



Tribunal judiciaire de SAVERNE

Diagnostic structurel

7 Rue du tribunal ,67700 SAVERNE

Rédigé par : Mamadou Lamine CISSE

Email : mamadou.cisse@akila-ingenierie.com

AFFAIRE N° : 2025-03-066-A

Validé par : Fadi HACHEM

Email : fadi.hachem@akila-ingenierie.com
Mobile : 06.24.95.96.36
Fixe : 03.88.01.25.26



Agence Grand Est

Fixe : 03.88.01.25.26
grand.est@akila-ingenierie.com



Rédigé le : 03/02/2026
Indice : A

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2.	REFERENCES NORMATIVES	8
3.	RECONNAISSANCE STRUCTURELLES	9
3.1.	SONDAGES NON DESTRUCTIFS	9
4.	NATURE ET SENS DE PORTEE.....	39
5.	CALCUL DES CAPACITÉS PORTANTES DU PLANCHER BAS DES COMBLES	42
6.	DESCENTE DES CHARGES : CAS DE LA SUPPRESSION DU MUR AU RDC 48	
7.	ETUDE DE FAISABILITE	52
7.1	CAS N°1 – Démolition de murs porteurs M2 et M3 (Aménagement au rez-de-chaussée d’une salle d’audience).....	52
7.2	CAS N°2 – Création d’un escalier d’accès aux combles aménagés	57
7.3	CAS N°3 – Démolition partielle d’un mur support d’escalier.....	60
7.4	CAS N°4 – prolongement des escaliers de secours aux combles ..	61
7.5.	Tableau comparatif global.....	62
8.	CONCLUSION	63
9.	ANNEXE	65

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le Ministère de la Justice projette la **réorganisation du Tribunal Judiciaire de Saverne**, afin de satisfaire à des besoins supplémentaires de bureaux et de la nécessité d'une 3ème salle d'audience.

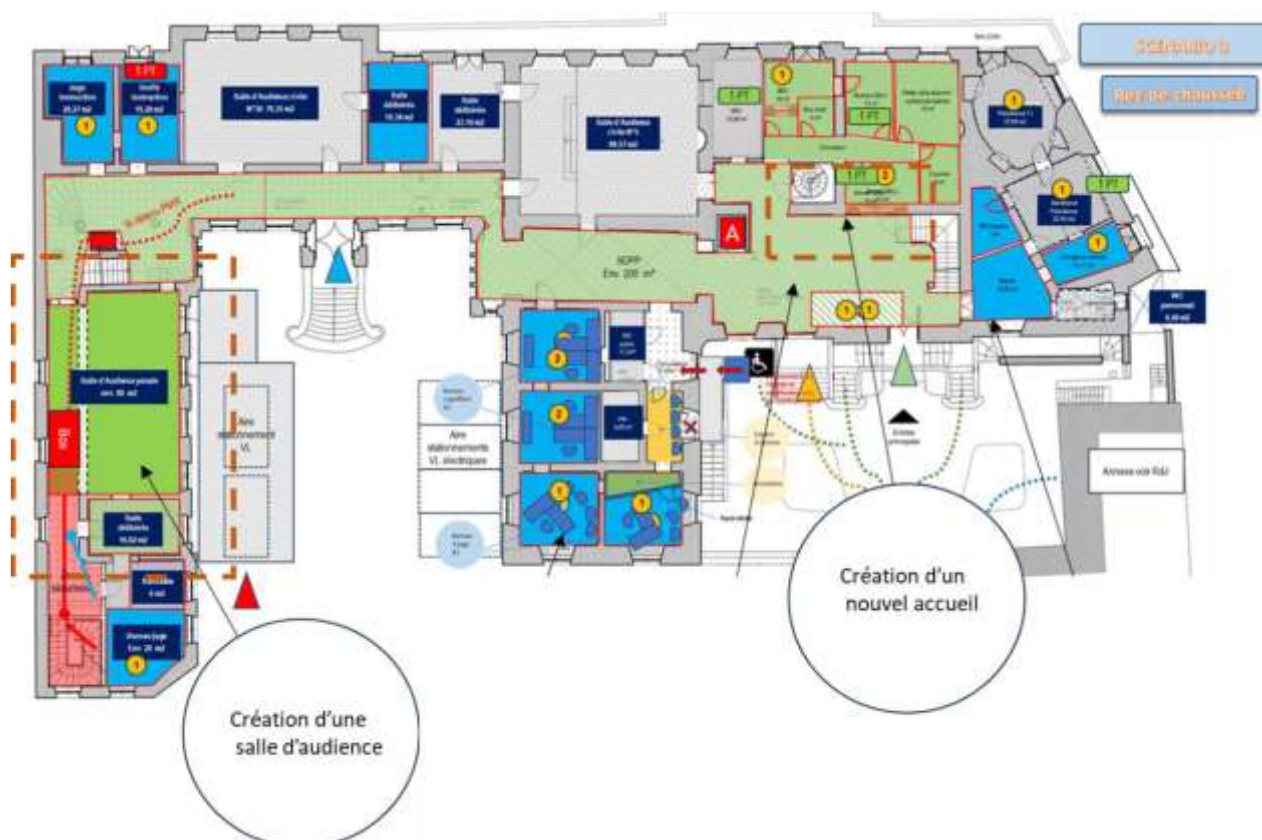
1/ Il s'agit d'étudier plus particulièrement des surfaces utiles qui seraient disponibles au sein du bâtiment, notamment sur une partie des combles, surfaces non exploitées à ce jour et potentiellement aménageables.

2/ Concernant la demande d'une salle d'audience supplémentaire, celle-ci doit se situer au niveau du Rez-de-Chaussée, afin de limiter les flux du public à un seul niveau du Tribunal Judiciaire.

Pour permettre à l'assistant au Maître d'ouvrage de poursuivre la mission et rédiger le programme technique détaillé, afin de consulter une équipe de maîtrise d'œuvre qui réalisera le projet sur la base du scénario, le Maître d'ouvrage doit s'assurer que ce scénario est réalisable structurellement.

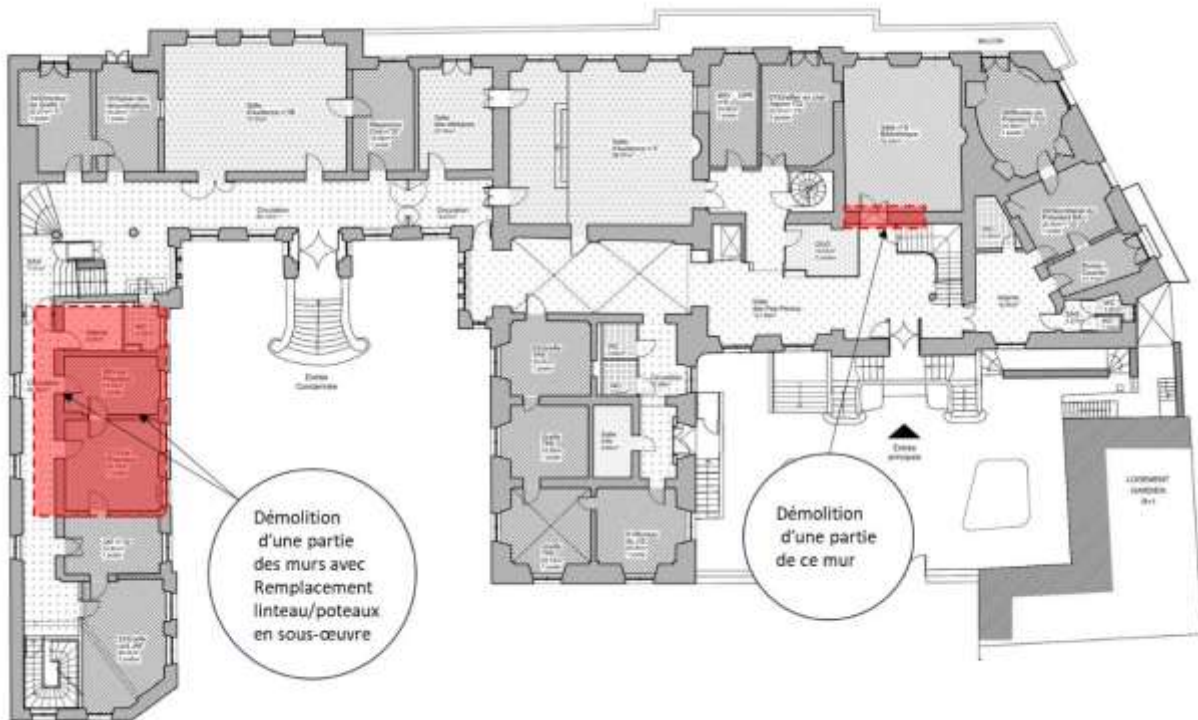
Le bâtiment du TJ est constitué de deux corps de bâtiment, construits à deux périodes différentes, à 160 années d'écart.

Les travaux structuraux concernent le bâtiment le plus récent.

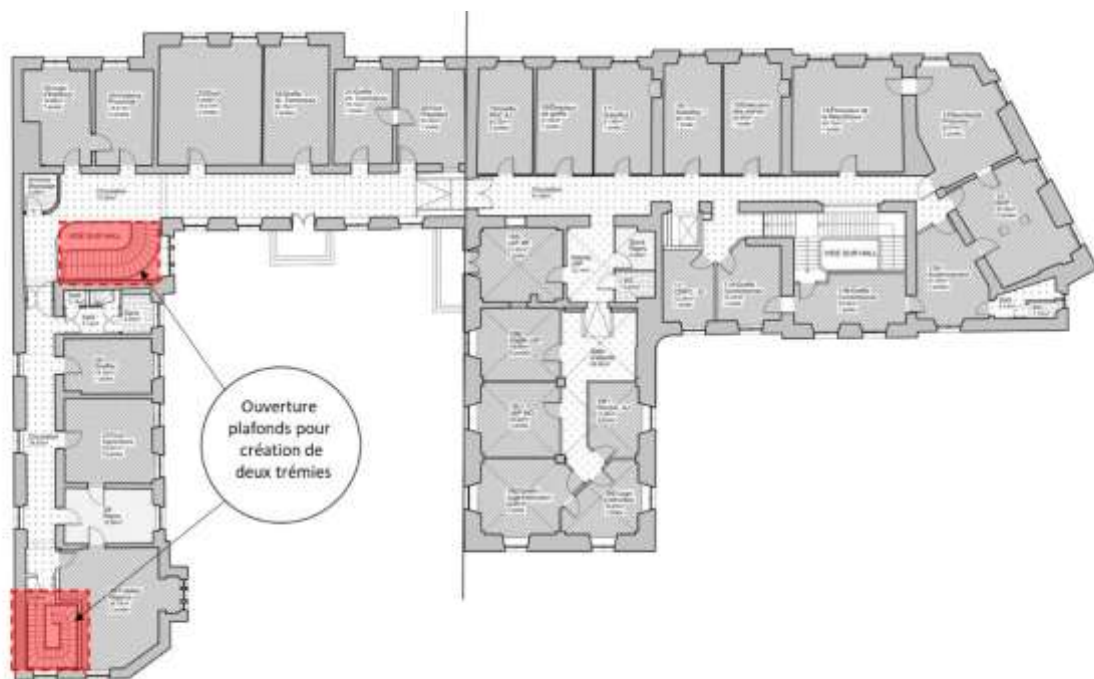


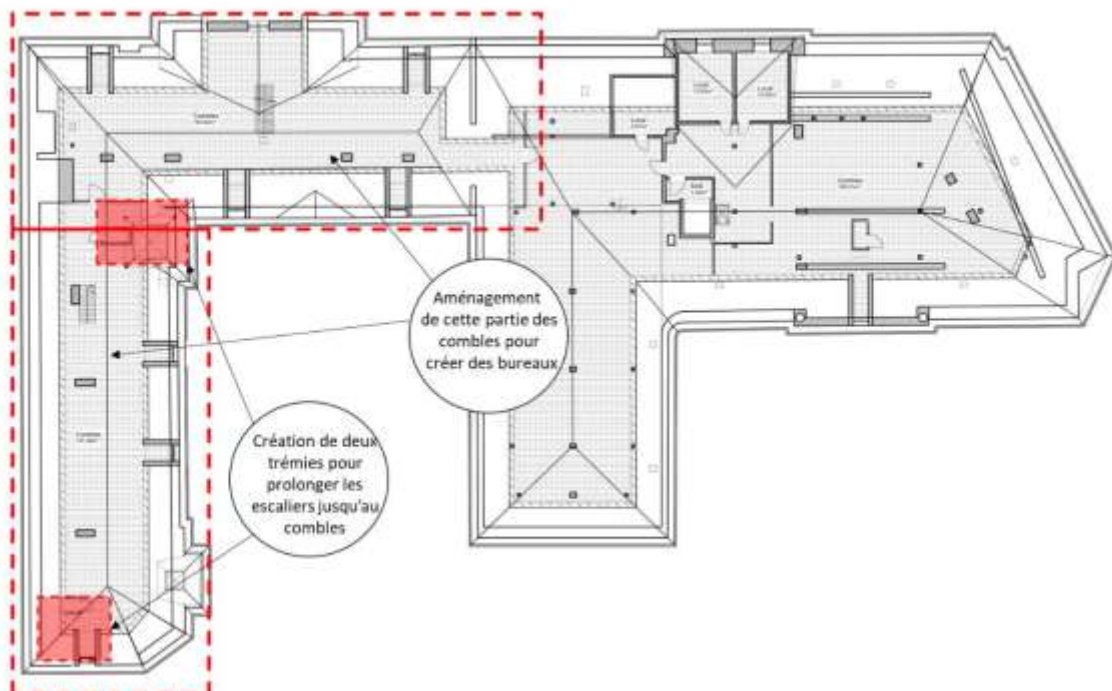
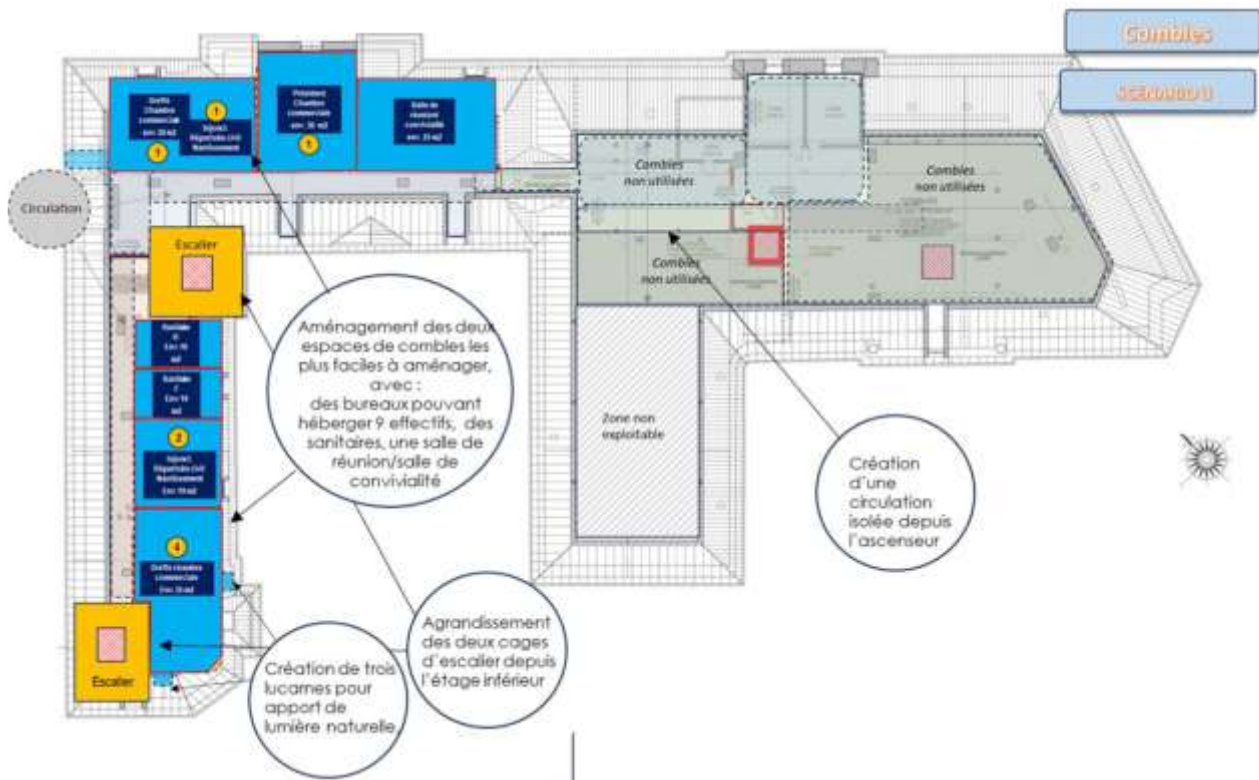
Le rez-de-chaussée est concerné par la création d'une salle d'audience et l'aménagement d'un nouvel accueil,

AKILA INGENIERIE | N° Affaire : 2025-03-066



Etat existant du Rez-de-chaussée





Aménagement de bureaux dans les combles

Le diagnostic structure est porté sur la capacité portante des structures et planchers des combles, et en partie du 1^{ère} étage.



Figure 01 : Localisation du site (7 Rue du tribunal ,67700 SAVERNE)

Afin de bien mener notre mission, nous avons procédé de la manière suivante :

- **Visite du site** par une équipe d'ingénieur structure et de technicien sondeur
- **Inspection visuelle** générale
- **Les moyens d'accès**, le matériel nécessaire pour la réalisation des sondages
- La dépose des faux-plafonds,
- La dépose des sols,
- La reconstitution à l'identique des revêtements de sol (au mieux)
- Reconnaissance des structures avec les **sondages** ciblés
- **Localisation** et repérage sur un plan schématique **des sondages et des** relevées
- Reportage photographique
- **Calculs des capacités portantes**
- Etude de faisabilité structurelle
- **Synthèse** récapitulative et rapport de **diagnostic** structurel

2. REFERENCES NORMATIVES

REFERENCES NOMINATIVES

Bases de calcul des structures : Eurocode 0

- NF EN 1990 (mars 2003) Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures,
- NF EN 1990/A1 (juillet 2006) Eurocode – Bases de calcul des structures
- NF EN 1990/A1/NA (décembre 2007) Eurocode – Bases de calcul des structures – Annexe nationale à la NF EN 1990/A1 :2006,
- NF P06-100-2 (juin 2004) Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures – Partie 2 : annexe nationale à l'EN 1990 :2002
- NF EN 12390-3 – résistance caractéristique des bétons

Actions sur les structures : Eurocode 1

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003) Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
- NF P06-111-2 (juin 2004) Eurocodes – Bases de calcul des structures – Partie 2 : annexe nationale à l'EN 1991-1-1 :2002
- NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1- 1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA.

Calcul de structures en béton : Eurocode 2

- NF EN 1992-1-1 / Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments (P18-711-1 :2005-10, NA :2016-03, A1 :2015-02):
- Recommandations professionnelles pour l'application de la norme NF EN 1992-1-1 (NF P 18-711-1) et de son annexe nationale (NF P 18-711-1/NA) relatives au calcul des structures en béton – Mars 2007

Calcul des structures en acier : Eurocode 3

- NF EN 1993-1-1 Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments (P22-311-1:2005-10, NA:2007-05, NA:2013-08, A1:2014-07, NA/A1:2017-03)
- NF EN 1993-1-2 Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 1-2 : règles générales – Calcul du comportement au feu (P22-312-1:2005-11)

3. RECONNAISSANCE STRUCTURELLES

3.1. SONDAGES NON DESTRUCTIFS

3.1.1. Méthodologie

Le sondage non destructif s'effectue au moyen d'un Ferroskan. Pour notre diagnostic, nous avons utilisé le modèle PS 300 de HILTI comme ci-dessous :



Figure 02 : modèle PS 300 de HILTI

Le Ferroskan nous permet de détecter les aciers de l'élément étudié et donc nous donne les informations suivantes :

- Présence d'aciers
- Espacement des aciers
- Enrobage des aciers

Les informations obtenues par les sondages non destructifs ont été confirmées par des sondages destructifs. Les clichés radars en rapport avec chaque sondage sont repris dans les fiches des sondages.

Les plans reprennent les points ayant fait l'objet des sondages destructifs et non destructifs par niveau sont mis ci-dessous :

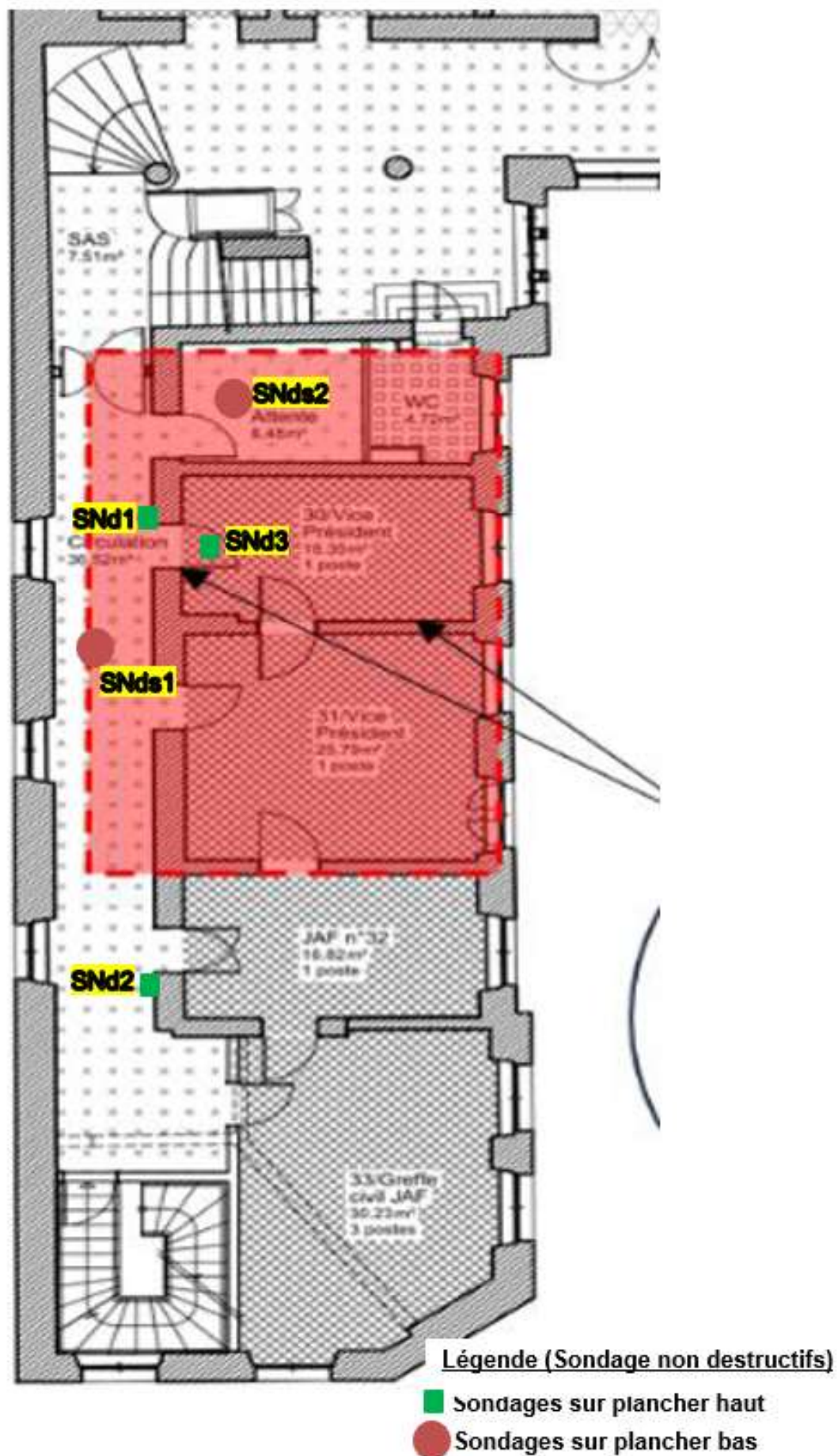
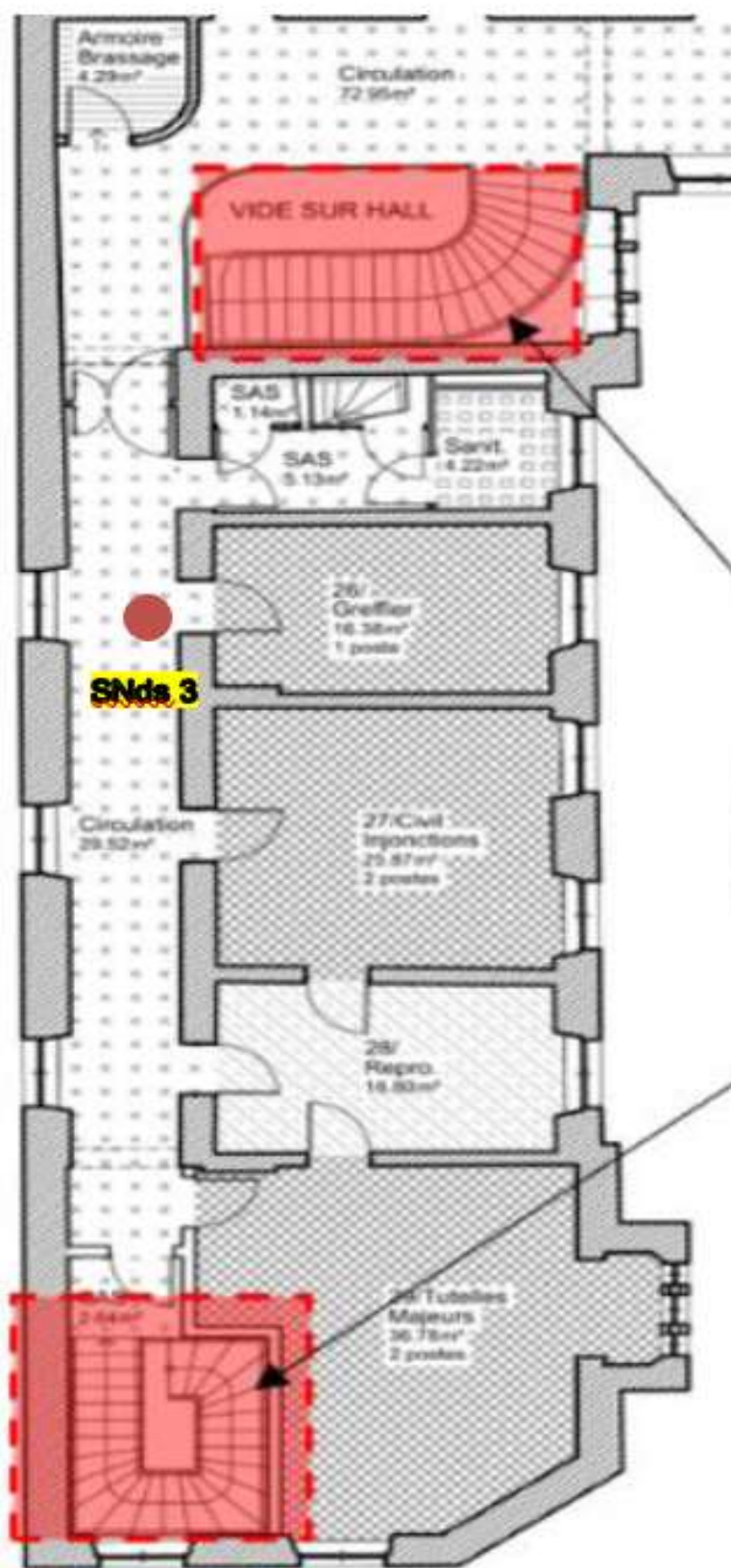


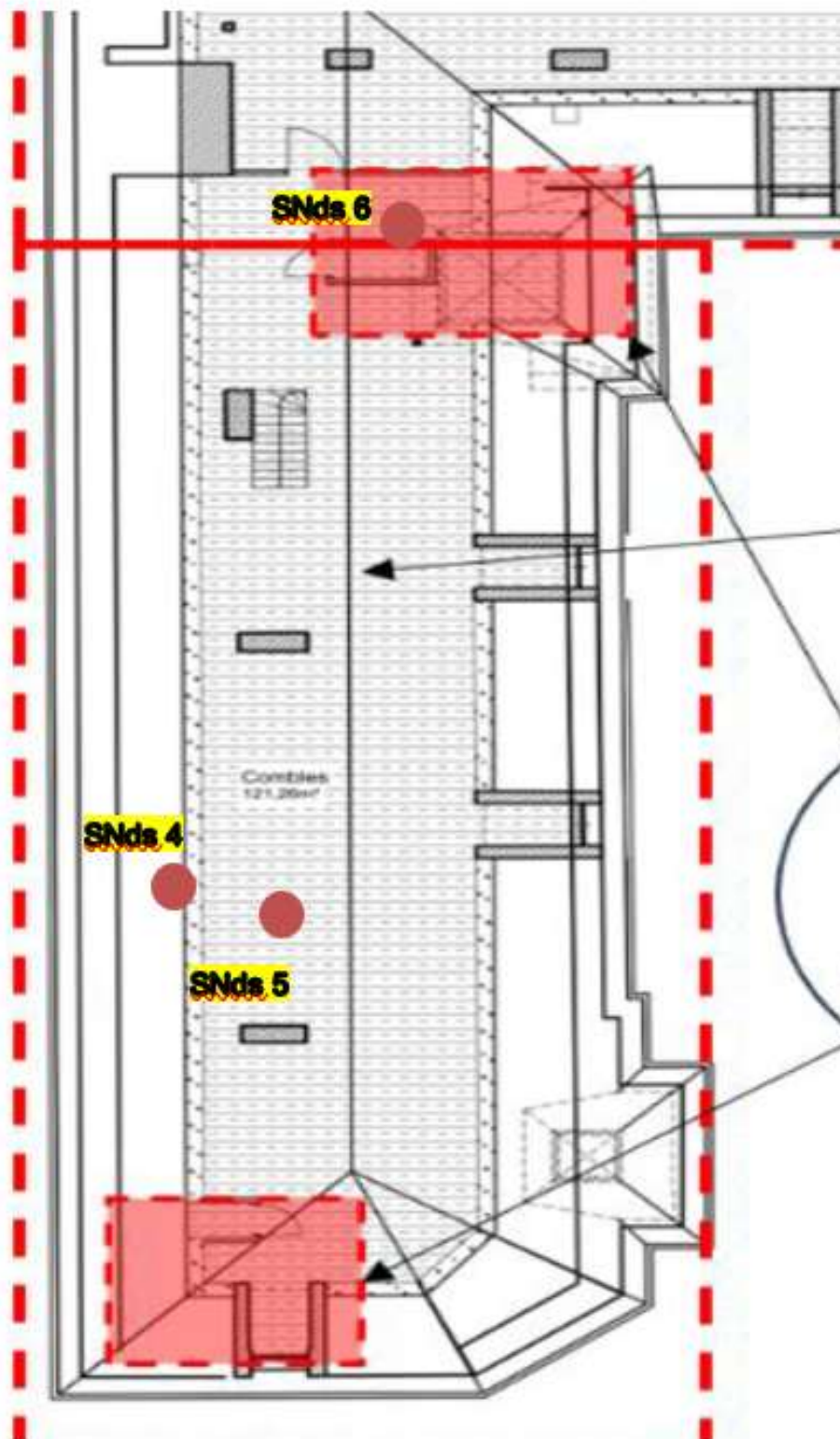
Figure 03 : Repérage des sondages réalisés au rez-de-chaussée



Légende (Sondage non destructifs)

● Sondages sur plancher bas

Figure 04 : Repérage des sondages réalisés au ph bas de l'étage 1



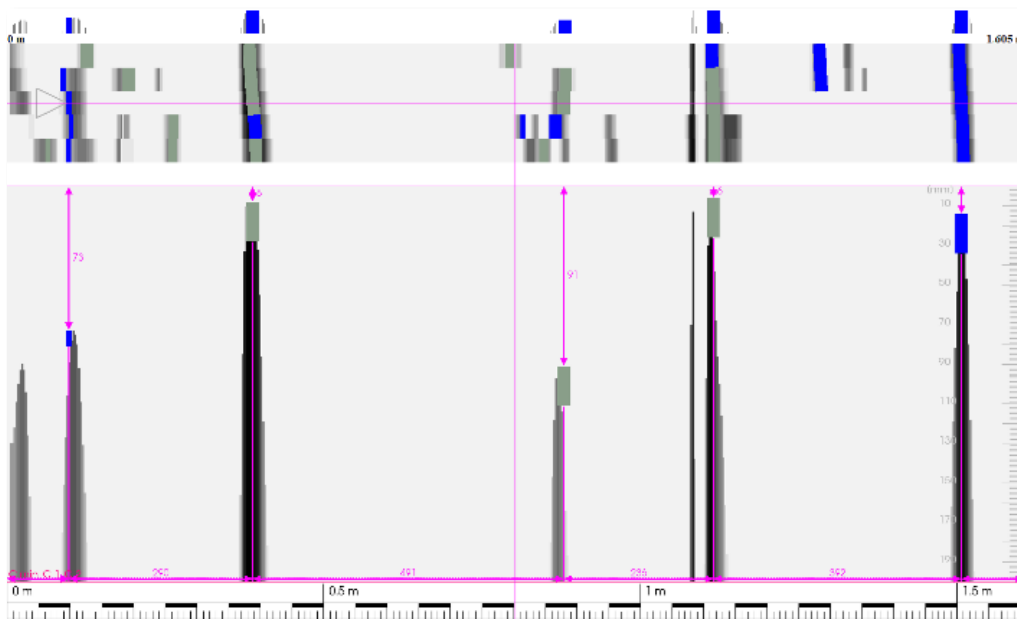
Légende (Sondage non destructifs)

● Sondages sur plancher bas

Figure 05 : Repérage des sondages réalisés au plancher bas du comble

Sondage non destructif– **SNd-01 / SNd-02****Photographie****Vues 2D**

Acier porteur

**Constat**

Les sondages **SNd-01** et **SNd-02** effectués sur le plancher haut du rez-de-chaussée ont permis d'identifier des armatures longitudinales orientées dans le sens porteur perpendiculaire au couloir, avec une répartition régulière présentant un entraxe moyen de **700 mm**.

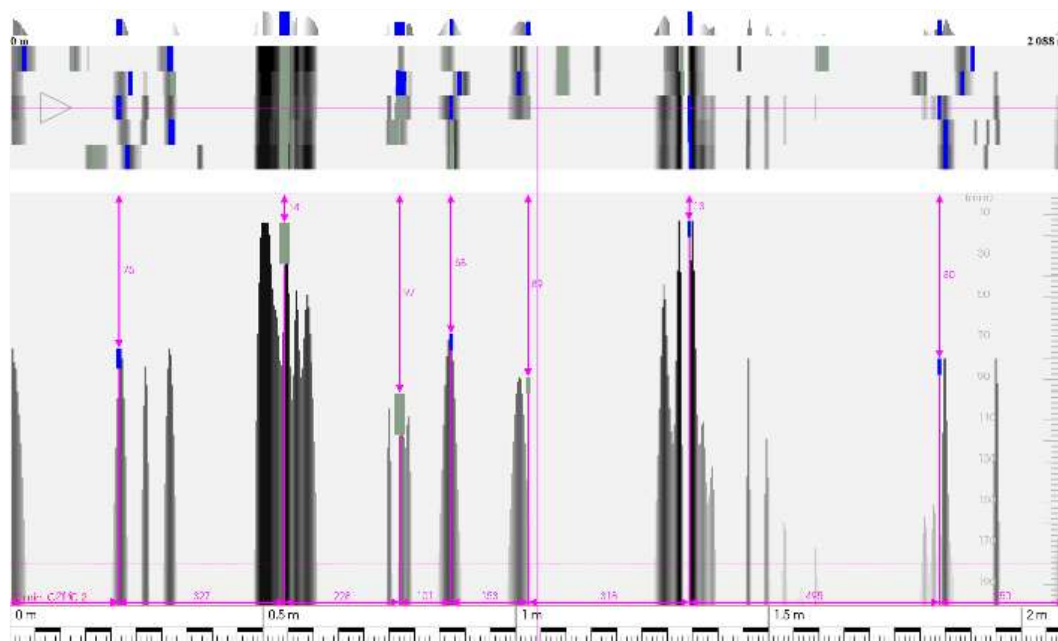
Sondage non destructif– **SNd-03**

Photographie



Vues 2D

Acier porteur

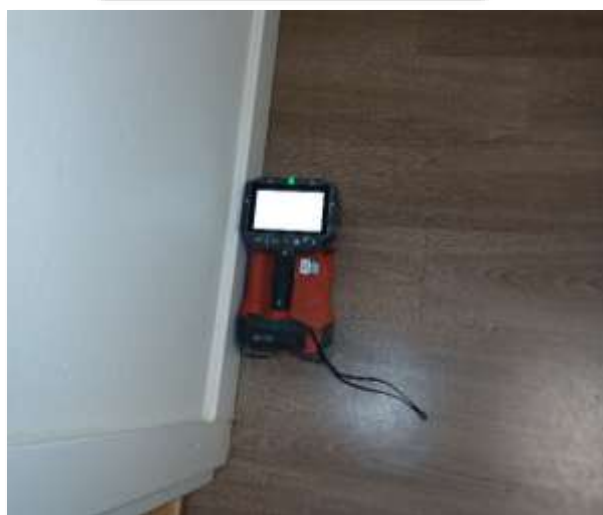


Constat

Le sondage **SNd-03** effectué sur le plancher haut du rez-de-chaussée a permis d'identifier des armatures longitudinales orientées dans le sens porteur du bureau, avec une répartition régulière présentant un entraxe moyen de **800 mm**.

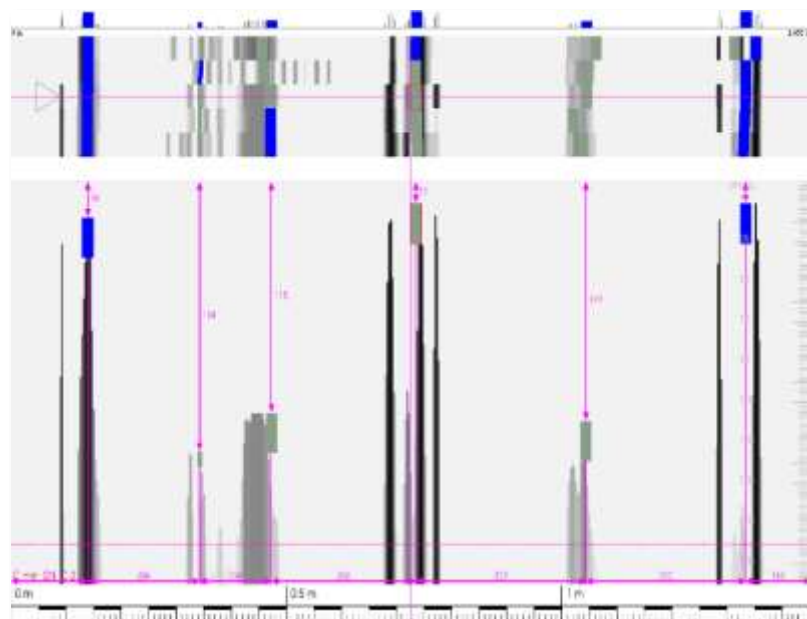
Sondage non destructif– **SNds-01 / SNds-02**

Photographie



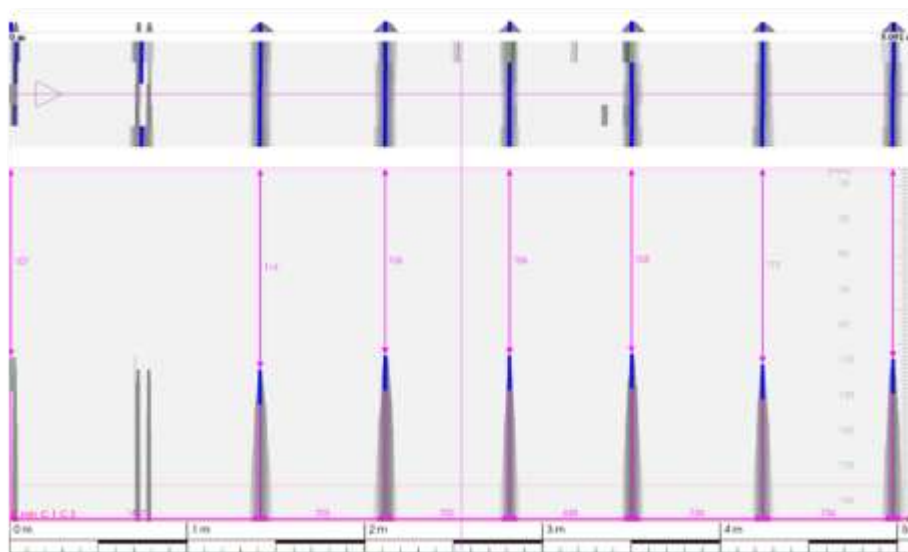
Vues 2D

Acier porteur



Constat

Les sondages **SNds-01 et SNds-02** effectués sur le plancher bas du rez-de-chaussée ont permis d'identifier des armatures longitudinales dont le sens porteur est perpendiculaire au couloir et au bureau, portant sur les façades et sur le mur de séparation entre bureau et couloir avec une répartition régulière présentant un entraxe moyen de **700 à 800 mm**.

Sondage non destructif– **SNds-03****Photographie****Vues 2D****Constat**

Le sondage **SNds-03** réalisé sur le plancher bas de l'étage 1, met en évidence la présence d'aciers repartis suivant la largeur du couloir espacé de **700mm**.

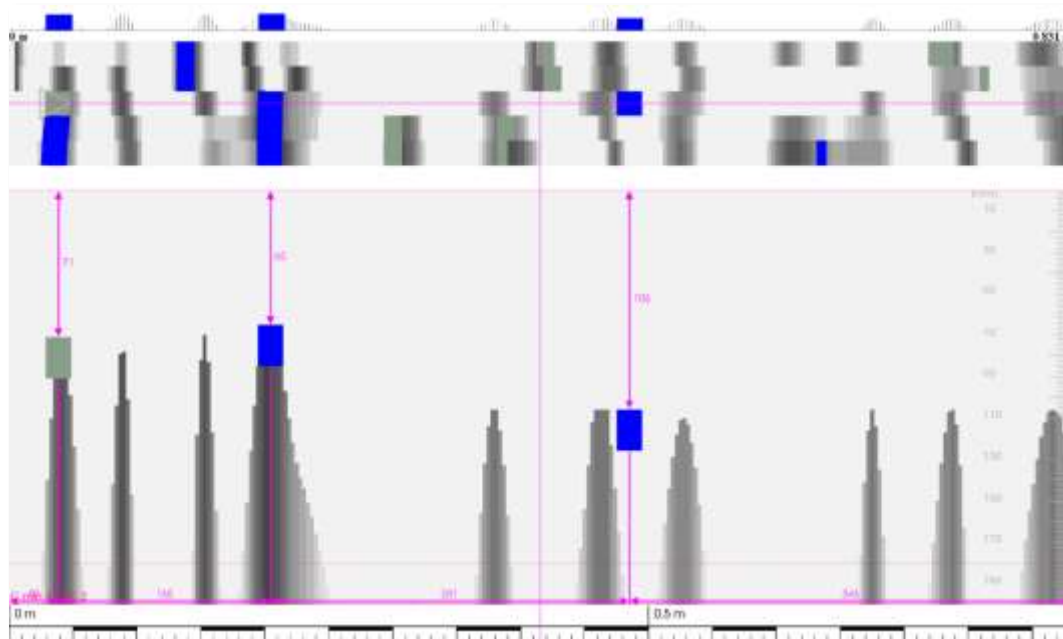
Sondage non destructif– **SNds-04/SNds-05/SNds-06**

Photographie



Vues 2D

Acier porteur



Constat

Les sondages **SNds-04 ; SNds-05 et SNds-06** effectués sur le plancher bas du comble ont permis d'identifier des armatures longitudinales dont le sens porteur est perpendiculaire au couloir et au bureau, portant sur les façades et sur le mur de séparation entre bureau et couloir avec une répartition régulière présentant un entraxe moyen de **700 à 800 mm** (même orientation au RDC).

3.3 SONDAGES DESTRUCTIFS

Nous avons effectué des sondages destructifs sur les murs et planchers, afin de déterminer la composition des éléments de structure.

3.3.1 SONDAGES AU REZ DE CHAUSSEE

Plan de localisation des sondages

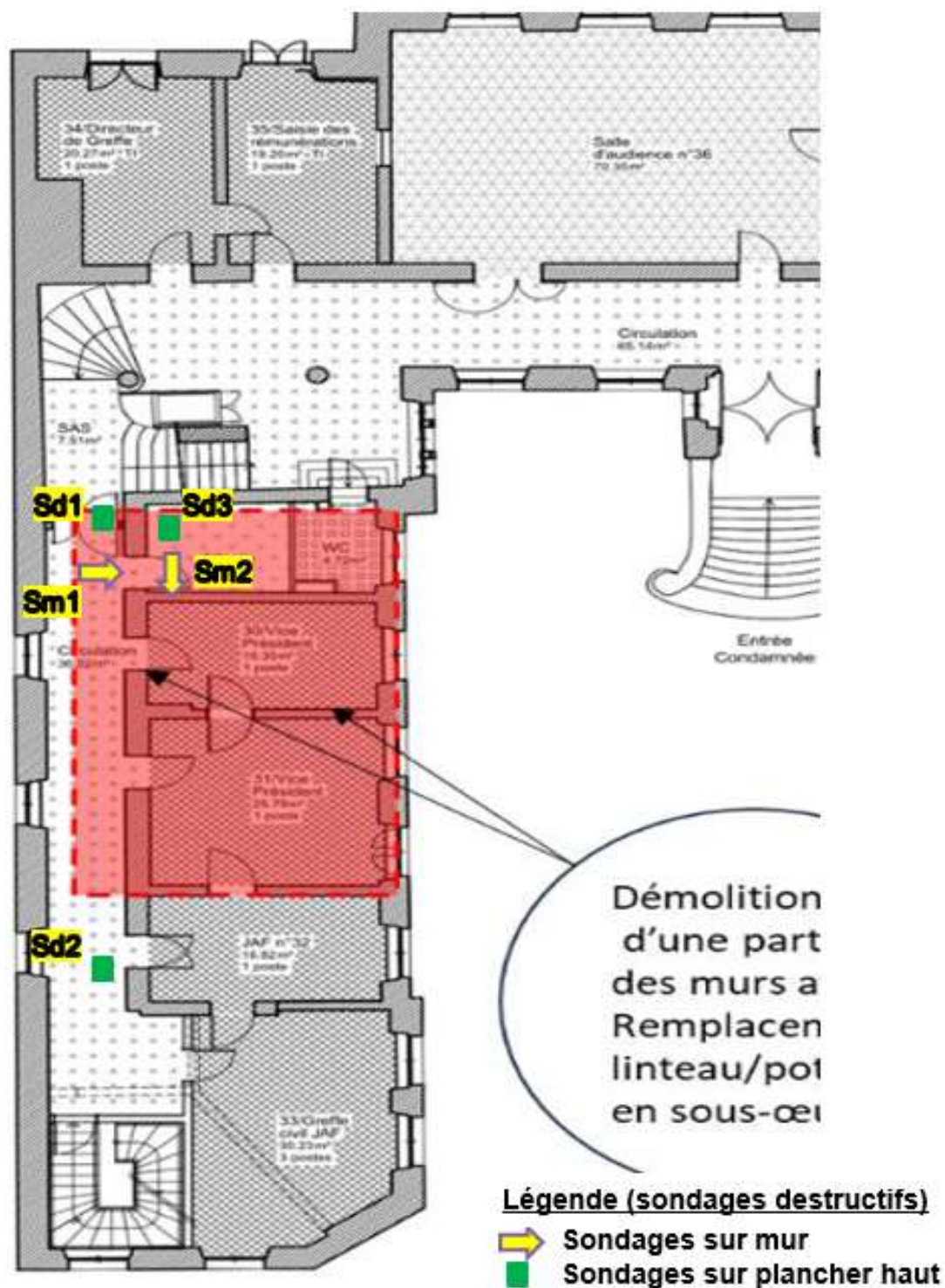


Figure 06 : Repérage des sondages réalisés au rez-de-chaussée

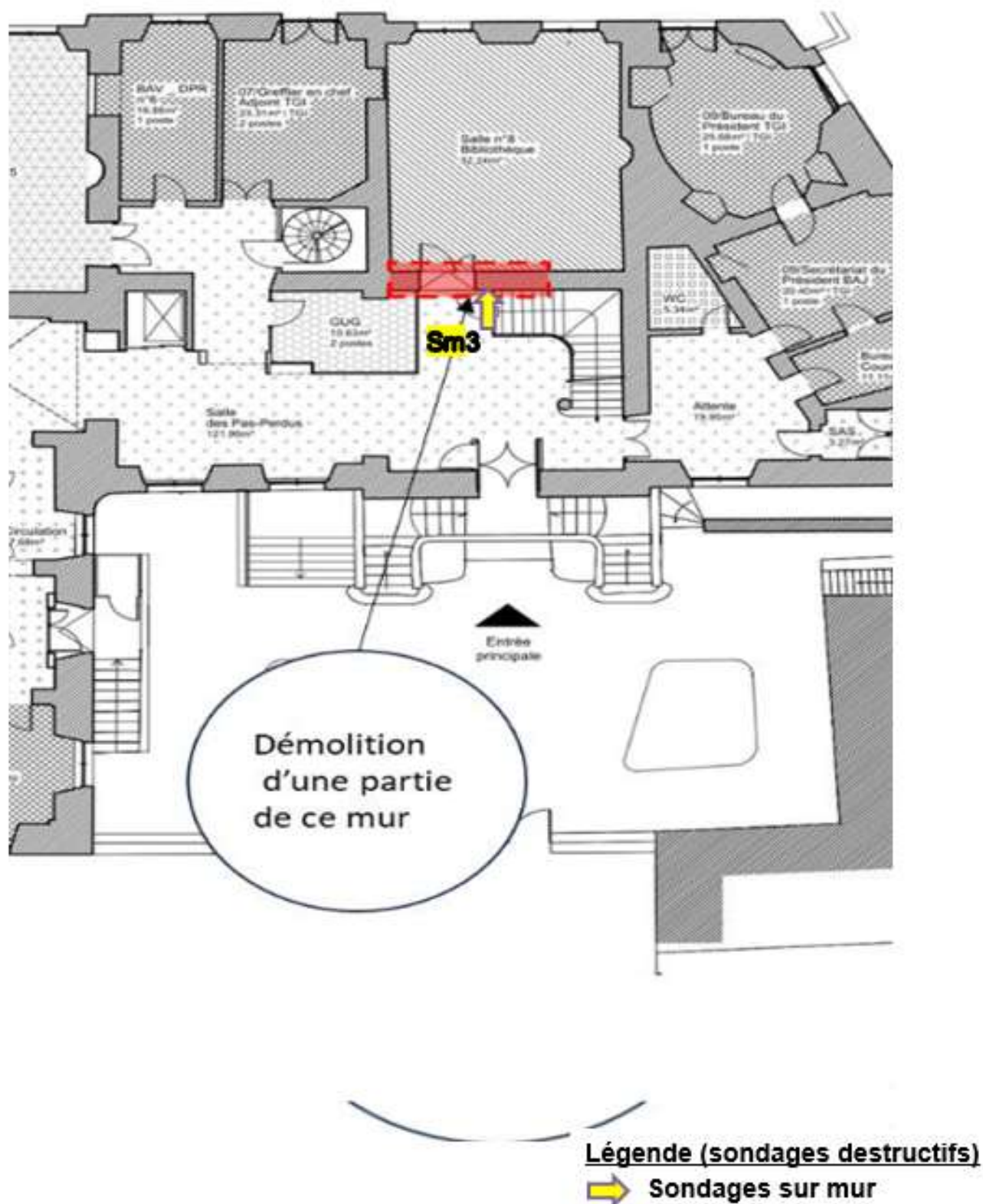


Figure 07 : Repérage des sondages réalisés au rez-de-chaussée

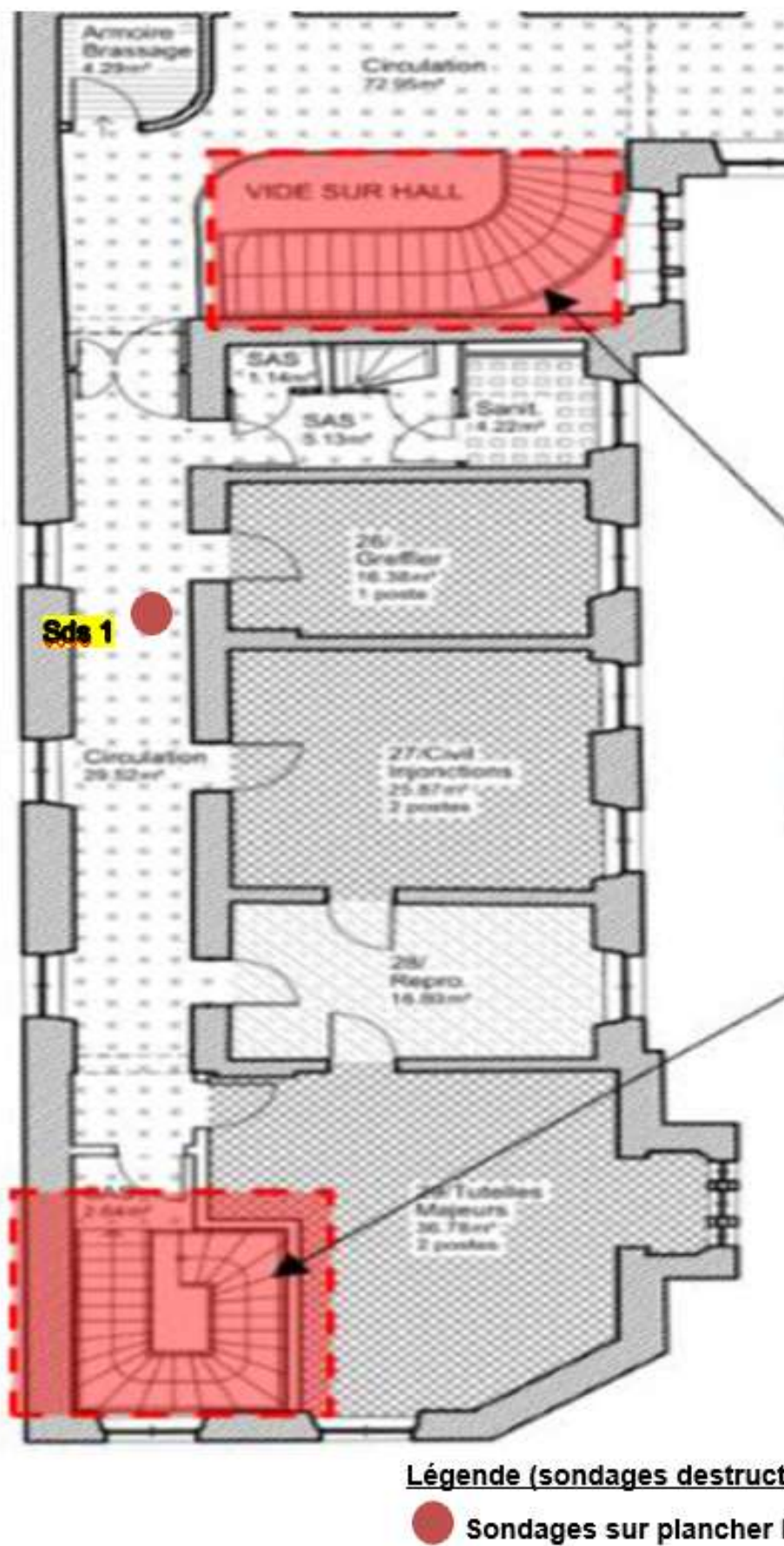


Figure 08 : Repérage des sondages réalisés au l'étage

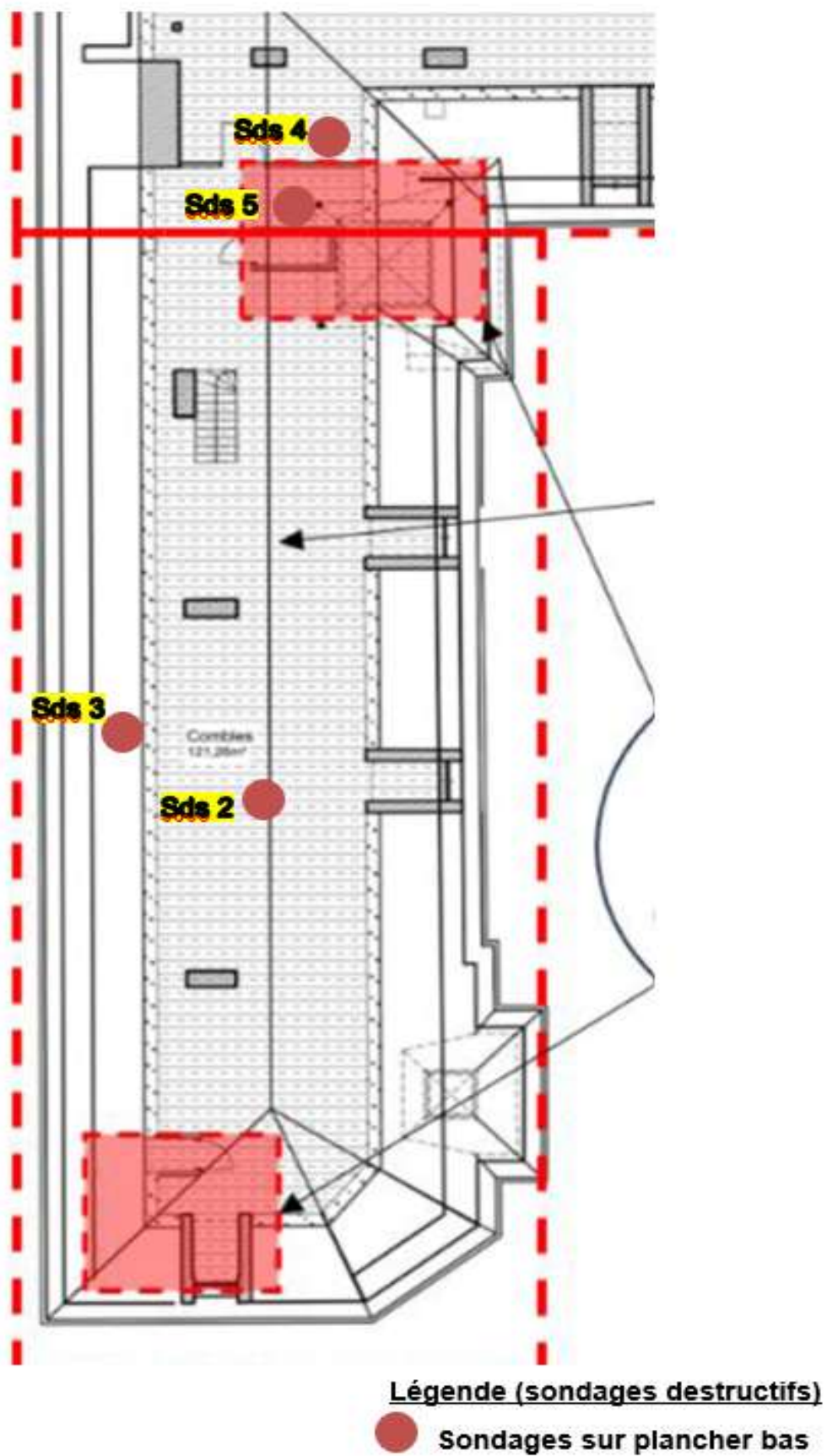


Figure 09 : Repérage des sondages réalisés aux combles

Sondage destructif– Sd1/Sd3/Sds1

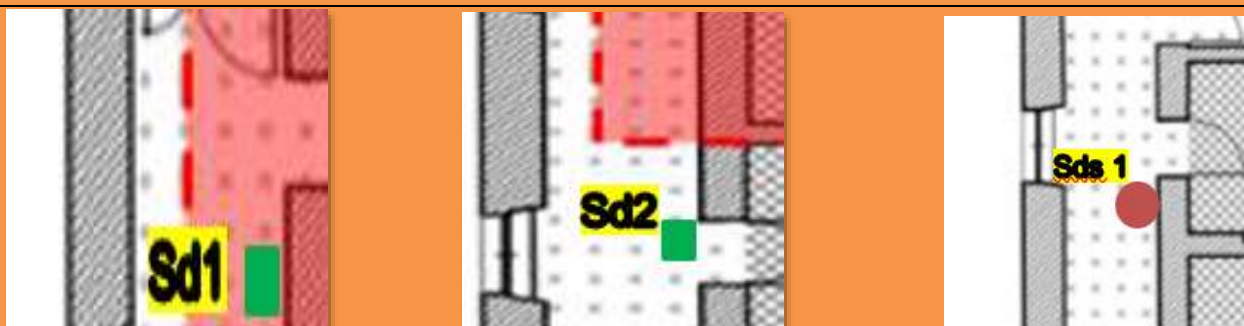
Les sondages **Sd-01** et **Sd-02** ont été réalisés respectivement au niveau du **plancher haut du rez-de-chaussée**, tandis que le sondage **Sds-01** a été effectué au **plancher bas de l'étage 1**, au droit des appuis.

Les investigations ont mis en évidence un **plancher à poutrelles métalliques**, constitué de **poutrelles de type IPN 100**, disposées **suivant la largeur du couloir**, dans le **sens porteur**, avec un **entraxe d'environ 740 mm** et une **portée de 2,37m**. Ces poutrelles s'appuient sur le **mur de façade** et sur le **mur intermédiaire**.

Le plancher est composé des éléments suivants (de bas en haut):

- **10 mm** de faux plafond ;
- **10 mm** de plâtre ;
- **5 mm** de grillage métallique ;
- **175 mm** de remplissage en **scorie**, disposé entre les poutrelles IPN 100 et jusqu'à leur extradoss ;
- **65 mm** de chape en ciment ;
- **5 mm** de revêtement de sol en **linoléum**.

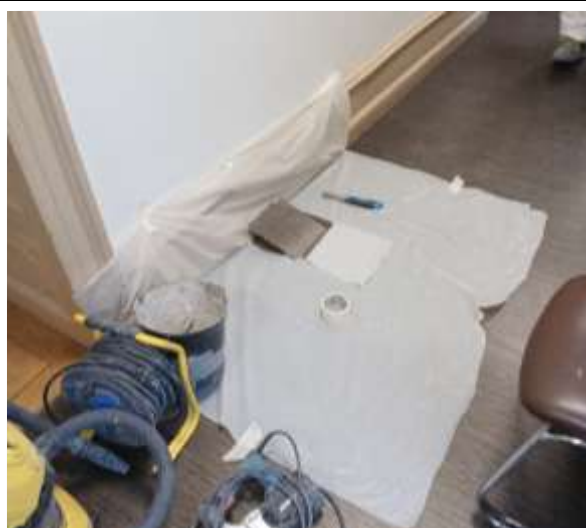
Localisation du sondage



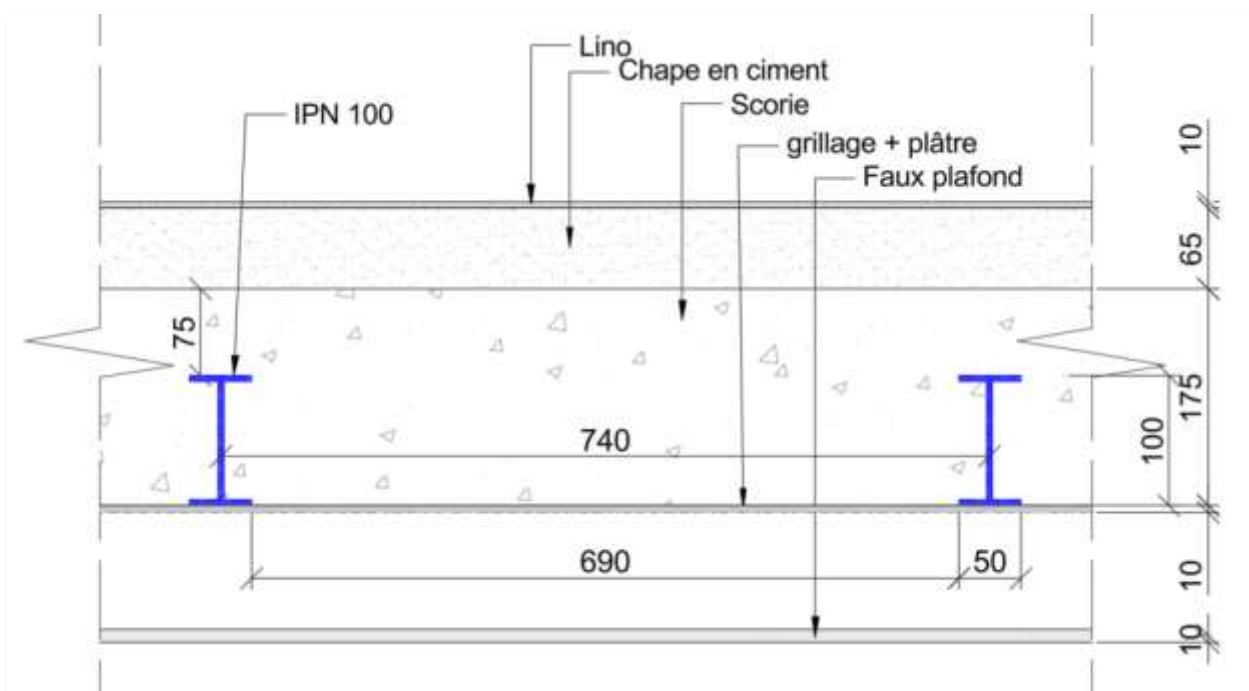
Photographie du sondage







Représentation graphique de l'élément sondé

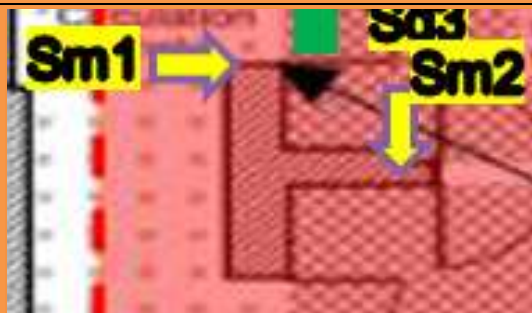


Sondage destructif– Sm1 et Sm2

Les sondages **Sm-01** et **Sm-02** ont été réalisés respectivement au niveau du rez-de-chaussée sur le mur intermédiaire servant d'appuis (entre couloir et bureau) et le mur de séparation entre bureau

Les investigations ont mis en évidence des murs en pierres grès rose des Vosges d'épaisseurs respectives de **50cm** et de **22cm** avec une couche d'enduit de 1cm sur les 2 faces.

Localisation du sondage

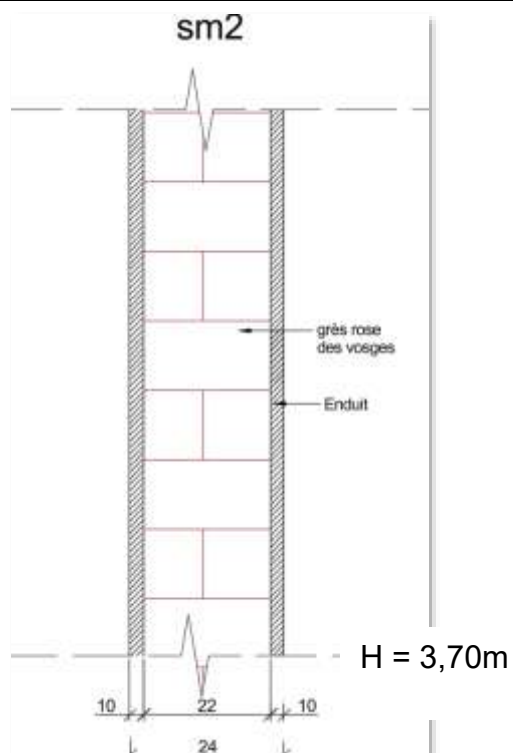
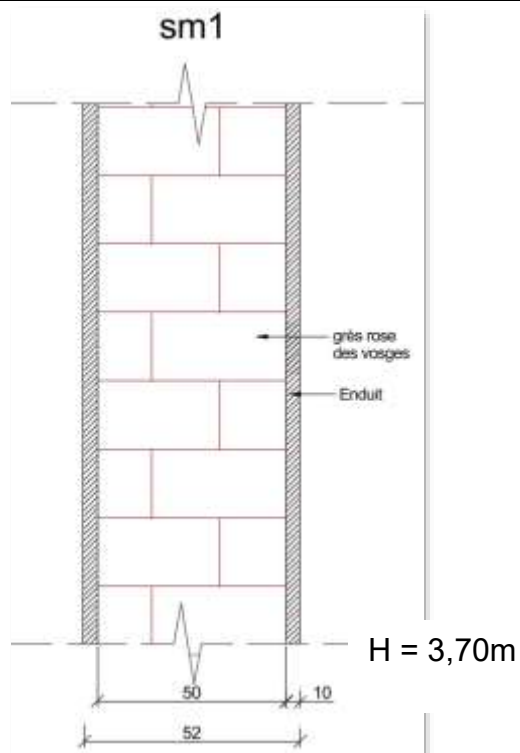


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



Sondage destructif– Sd-03

Le sondage **Sd-03** a été réalisé au niveau du **plancher haut du rez-de-chaussée** dans le bureau.

Les investigations ont mis en évidence un **plancher à poutrelles métalliques**, constitué de **poutrelles de type IPN 220**, disposées **suivant la largeur du couloir**, dans le **sens porteur**, avec un **entraxe d'environ 802 mm** et une portée de **5,72m**. Ces poutrelles s'appuient sur le **mur de façade** et sur le **mur intermédiaire**.

Le plancher est composé des éléments suivants (de bas en haut) :

- **10 mm** de plâtre ;
- **5 mm** de grillage métallique ;
- **220 mm** de remplissage en **scorie**, disposé entre les poutrelles IPN 220
- **65 mm** de chape en ciment ;
- **5 mm** de revêtement de sol en **linoléum**.

Localisation du sondage

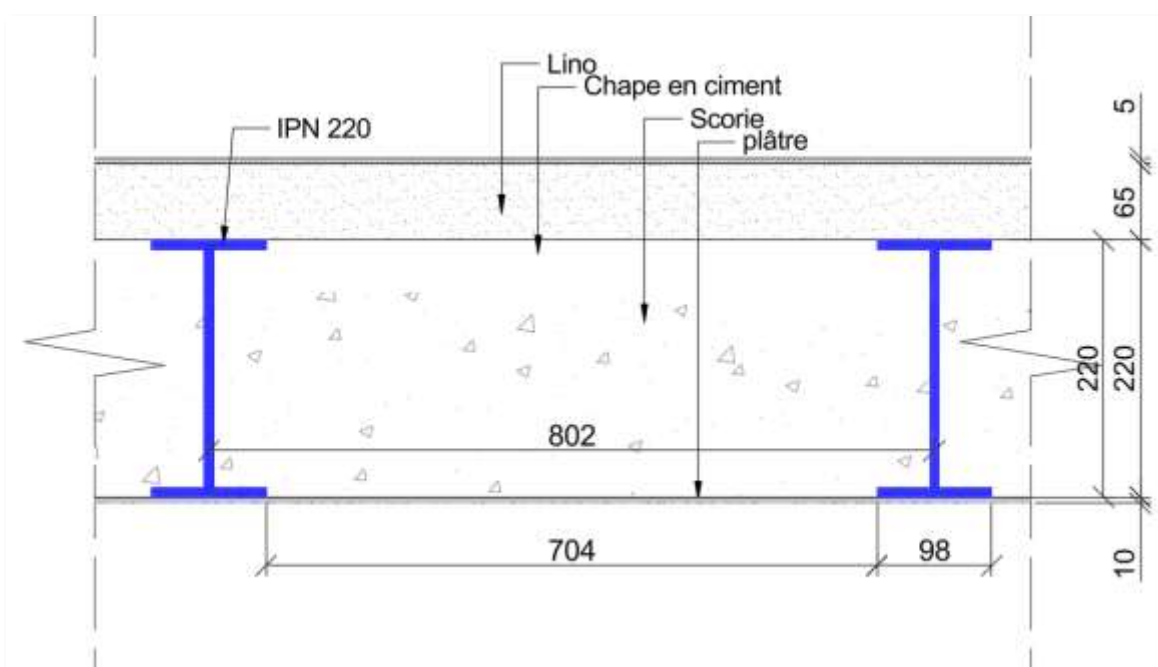


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



Sondage destructif– Sds-02

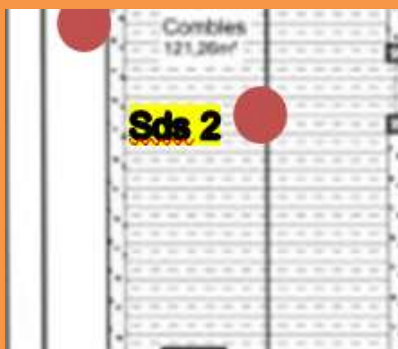
Le sondage **Sds-02** a été réalisé au niveau du **plancher bas du comble** au-dessus du bureau.

Les investigations ont mis en évidence un **plancher à poutrelles métalliques**, constitué de **poutrelles de type IPN 180**, disposées **suivant la largeur du couloir**, dans le **sens porteur**, avec un **entraxe d'environ 818 mm** et une portée de **5,72m**. Ces poutrelles s'appuient sur le **mur de façade** et sur le **mur intermédiaire**.

Le plancher est composé des éléments suivants (de bas en haut) :

- **10 mm** de plâtre ;
- **5 mm** de grillage métallique ;
- **210 mm** de remplissage en **scorie**, disposé entre les poutrelles IPN 180 et jusqu'à leur extradados ;
- **50 mm** de chape en ciment ;
- **40 mm** de revêtement en brique rouge.

Localisation du sondage

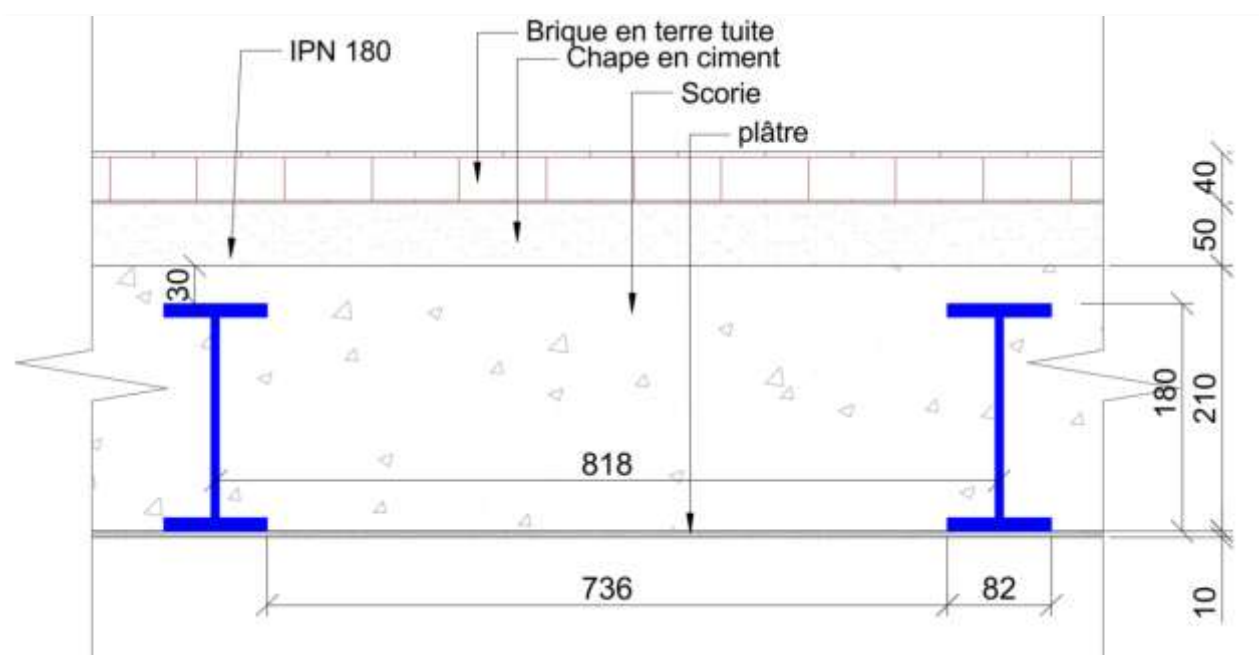


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



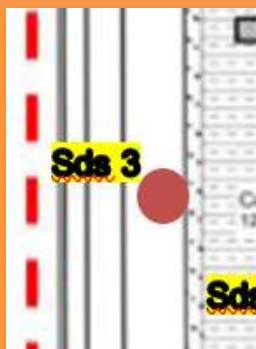
Sondage destructif– Sds-03

Le sondage **Sds-3** a été réalisé au niveau du **plancher bas du comble** au-dessus du couloir. Les investigations ont mis en évidence un **plancher à poutrelles métalliques**, constitué de **poutrelles de type IPE 80**, disposées **suivant la largeur du couloir**, dans le **sens porteur**, avec un **entraxe d'environ 734 mm** et une portée de **2,37m**. Ces poutrelles s'appuient sur le **mur de façade** et sur le **mur intermédiaire**.

Le plancher est composé des éléments suivants (de bas en haut) :

- **10 mm** de Faux plafond ;
- **10 mm** de plâtre ;
- **5 mm** de grillage métallique ;
- **110 mm** de remplissage en **scorie**, disposé entre les poutrelles IPE 80 et jusqu'à leur extradados ;
- **50 mm** de chape en ciment ;
- **40 mm** de revêtement en **brique rouge**.

Localisation du sondage

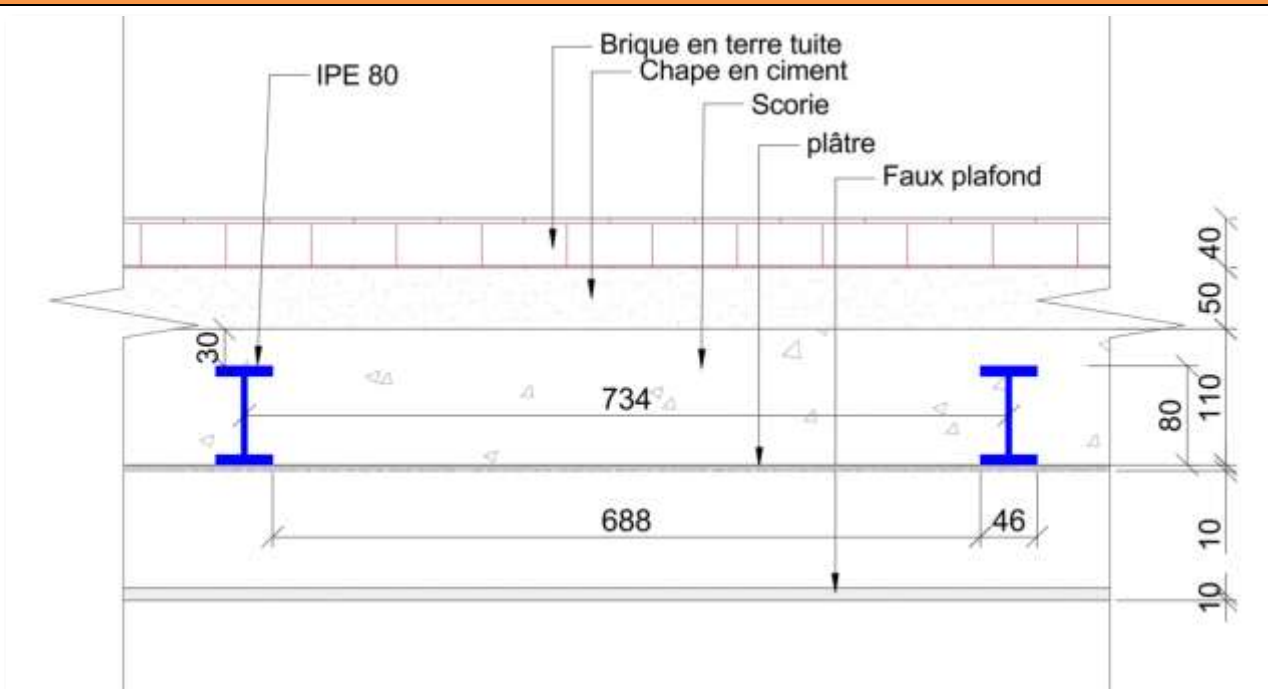


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



Sondage destructif– Sds-04/Sds-05

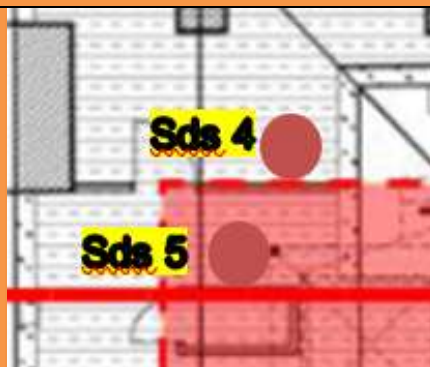
Le sondage **Sds-04** et **Sds-05** ont été réalisés au niveau du **plancher bas du comble** au-dessus de la cage d'escalier.

Les investigations ont mis en évidence un **plancher à poutrelles métalliques**, constitué de **poutrelles de type IPN 220**, disposées **suivant la largeur du couloir**, dans le **sens porteur**, avec un **entraxe d'environ 778 mm** et une portée de **6,61m**. Ces poutrelles s'appuient sur le **mur de façade** et sur le **mur intermédiaire**.

Le plancher est composé des éléments suivants (de bas en haut) :

- **10 mm** de plâtre ;
- **5 mm** de grillage métallique ;
- **250 mm** de remplissage en **scorie**, disposé entre les poutrelles IPN 220 et jusqu'à leur extradados ;
- **50 mm** de chape en ciment ;
- **40 mm** de revêtement en brique rouge.

Localisation du sondage

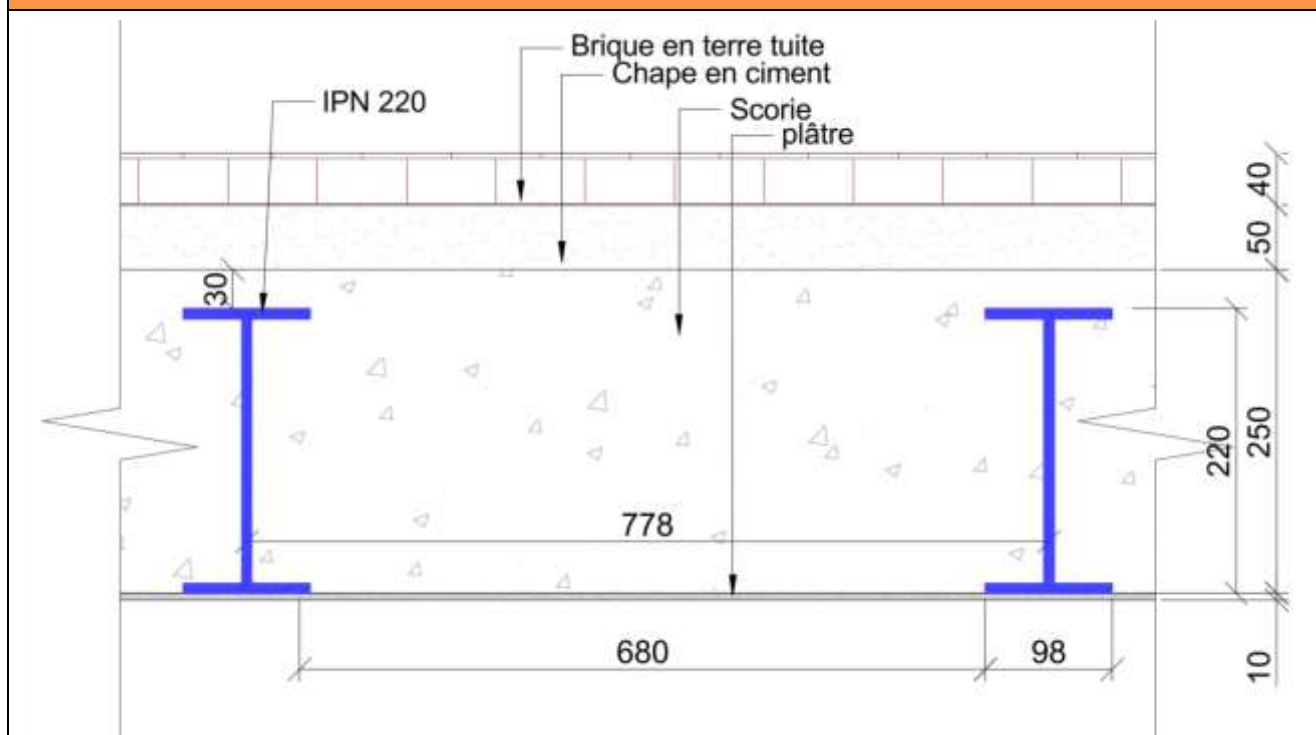


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



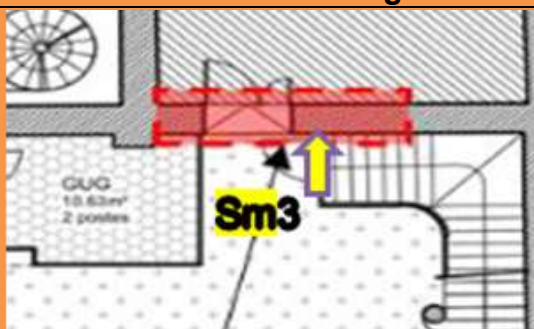
Sondage destructif– Sm3

Le sondage **Sm-03** a été réalisé au **rez-de-chaussée**, sous la volée d'escalier, **en vis-à-vis de l'entrée principale, au droit du mur séparatif entre le hall et la bibliothèque.** Les investigations ont révélé la présence d'un **mur en maçonnerie de pierre**, d'une **épaisseur d'environ 62 cm** et d'une **hauteur de 3,70 m.**

L'escalier existant prend appui, **d'une part, sur ce mur (concerné par le projet de démolition et, d'autre part, sur une poutre en bois reposant entre le plancher bas et le plancher haut du niveau considéré, avec un appui intermédiaire constitué d'un poteau en bois de section 15 × 15 cm.**

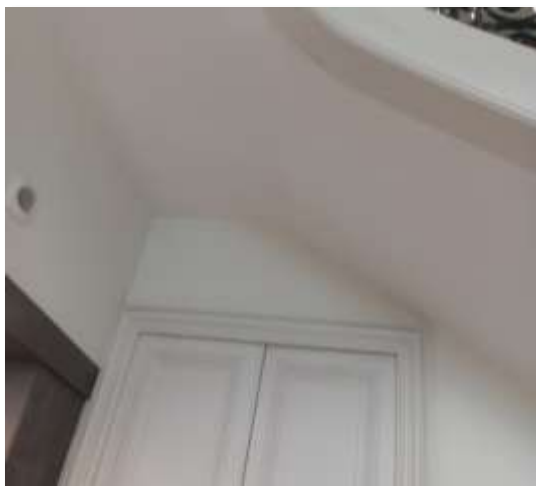
L'ossature porteuse de l'escalier est intégralement réalisée en bois.

Localisation du sondage

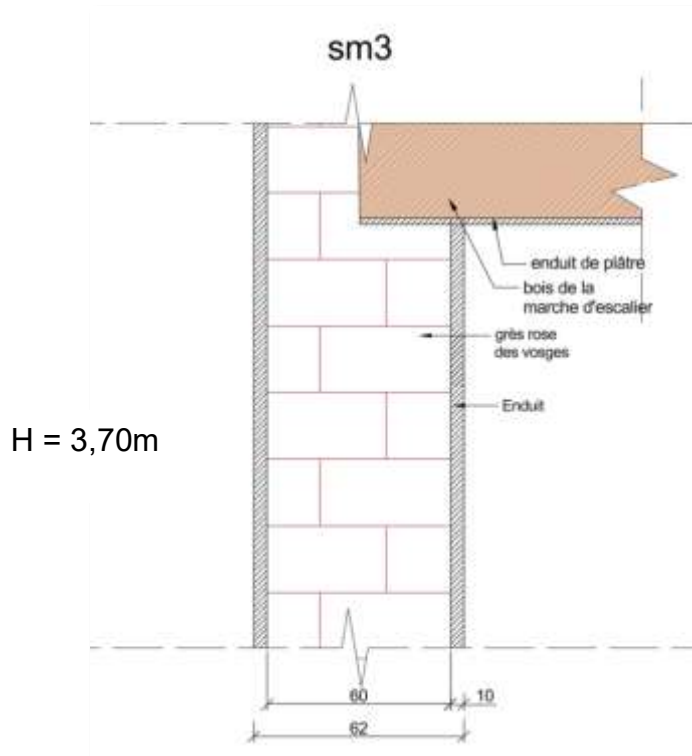


Photographie du sondage





Représentation graphique de l'élément sondé



4. NATURE ET SENS DE PORTEE

Les sondages effectués précédemment ont permis d'identifier la nature des planchers et de déterminer le sens porteur des dalles pour chacun des niveaux étudiés, à savoir le plancher haut du rez-de-chaussée et le plancher haut du R+1

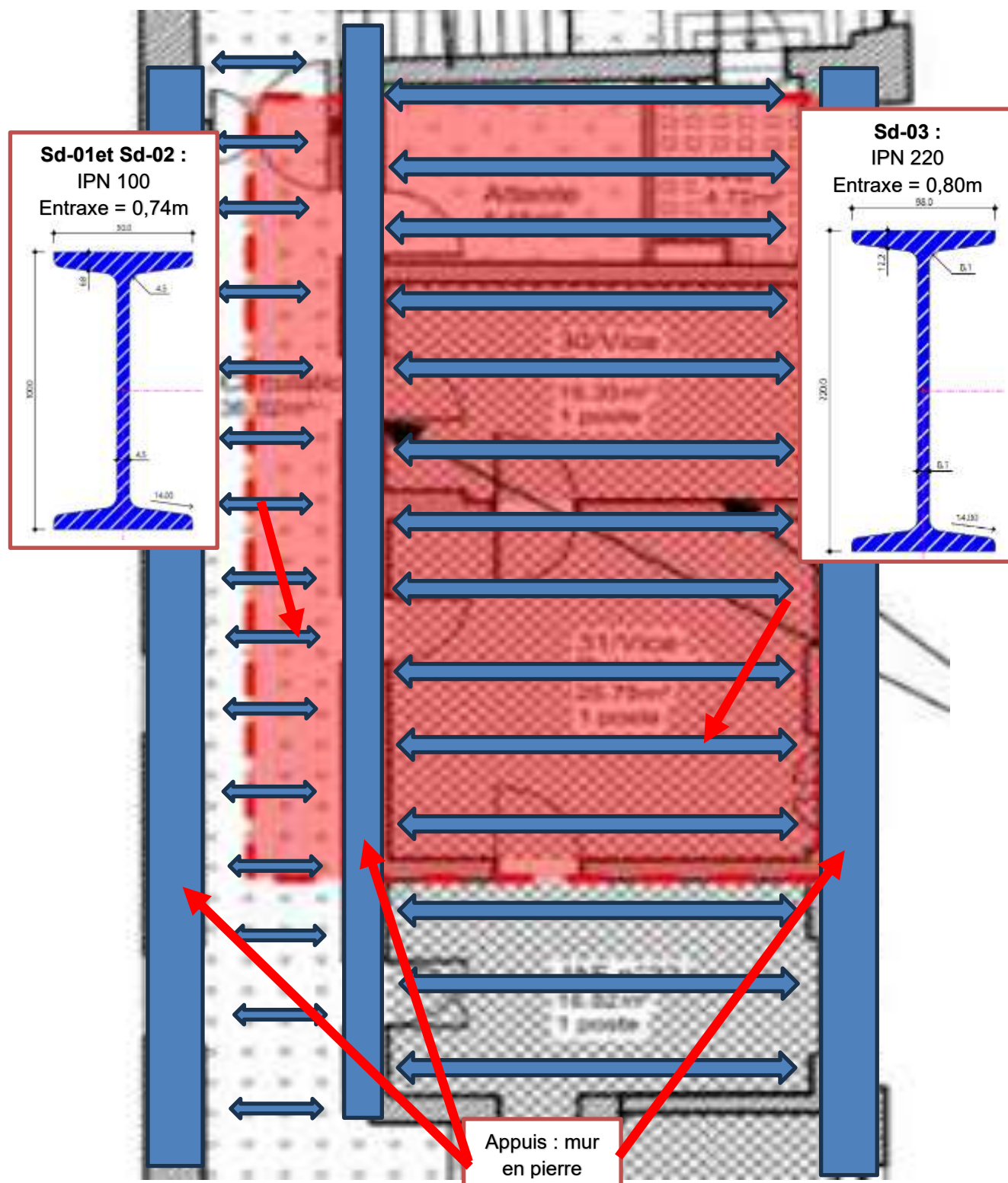


Figure10 : Nature et sens de portée du PH haut RDC

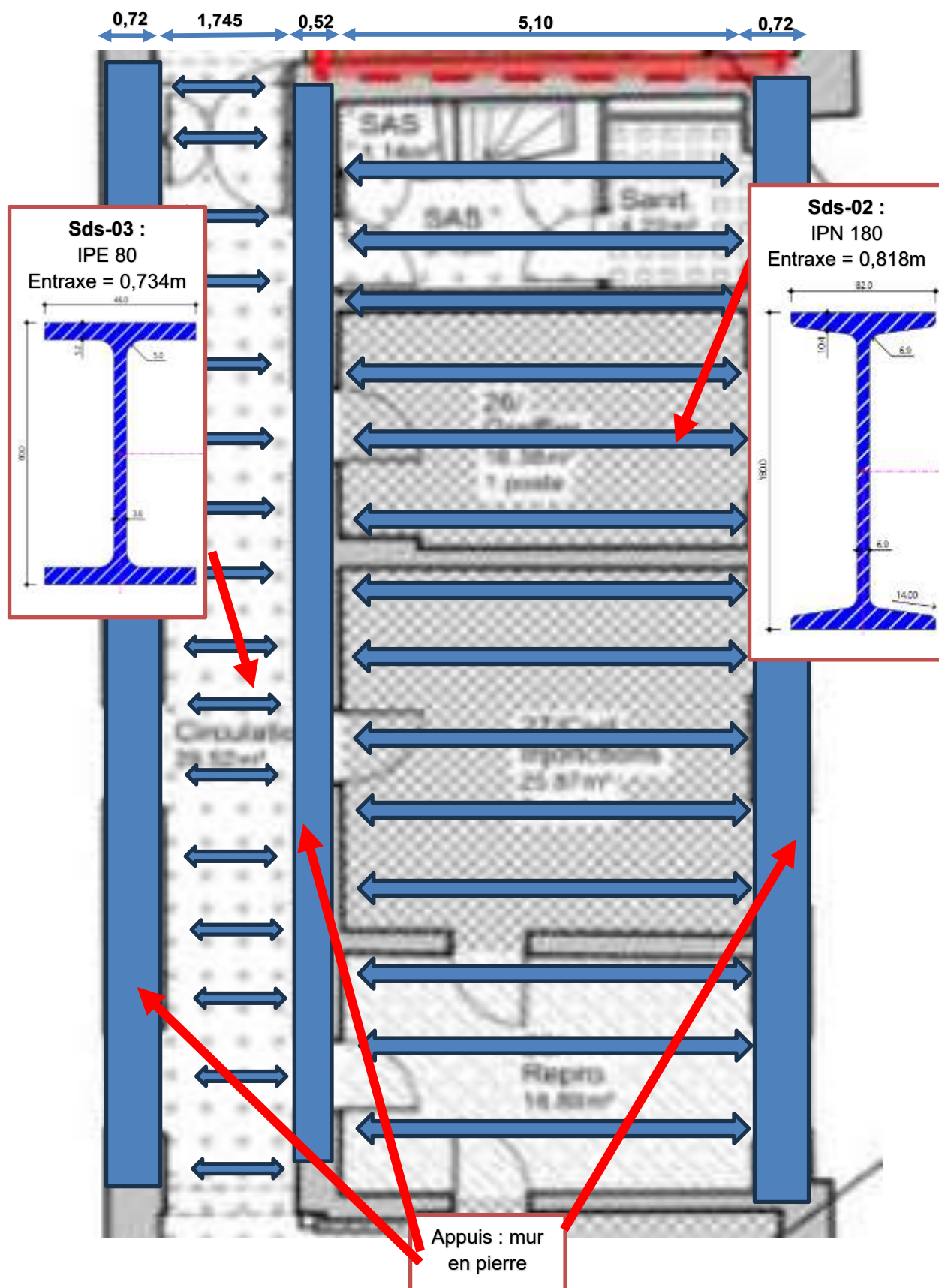


Figure11 : Nature et sens de portée du PH haut R+1

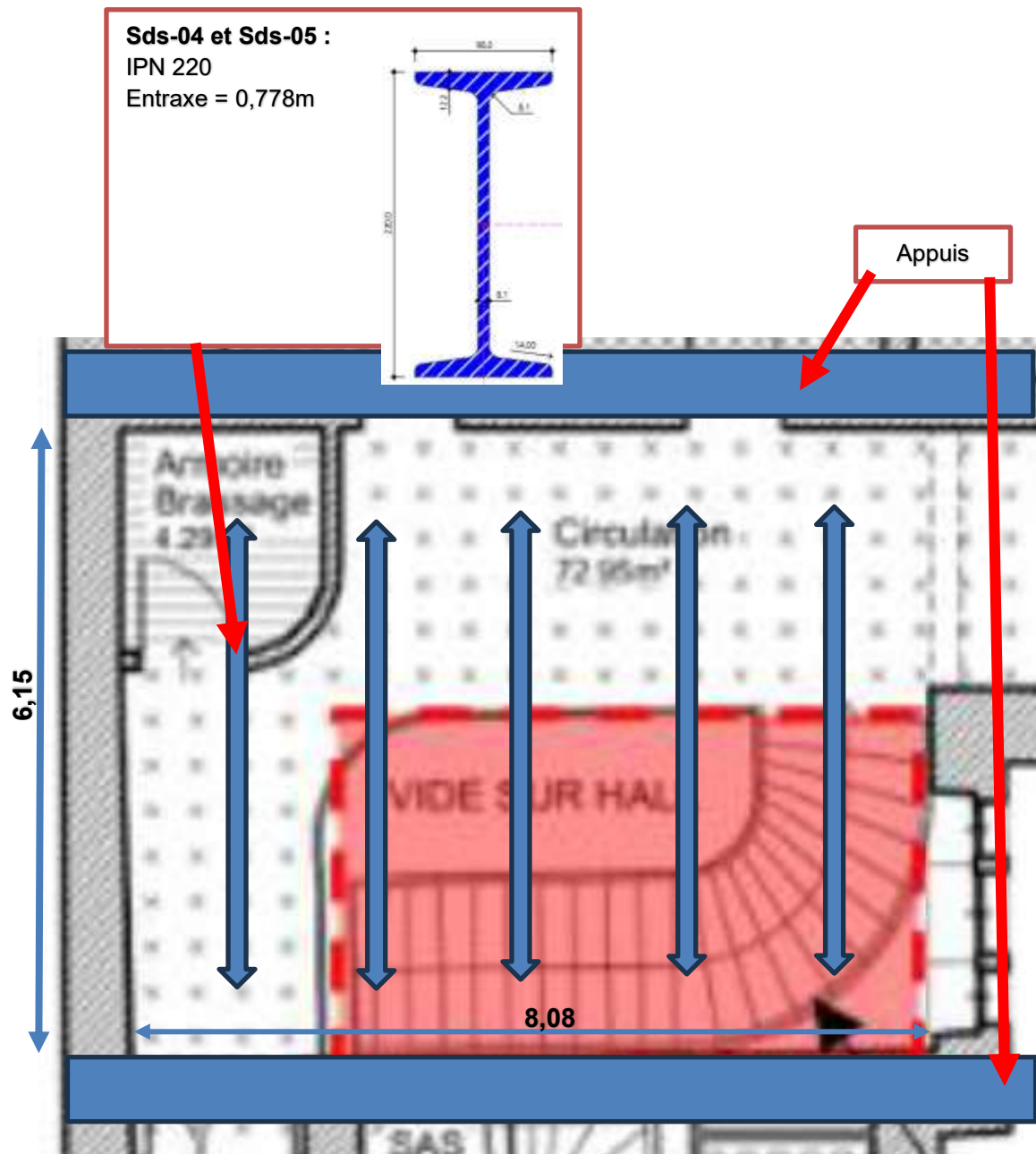


Figure12 : Nature et sens de portée du PH haut R+1 (Cage escalier)

5. CALCUL DES CAPACITÉS PORTANTES DU PLANCHER BAS DES COMBLES

5.1 HYPOTHESES DE CALCUL :

Les hypothèses ayant servi de base de calcul sont les suivant :

- ❖ Résistance caractéristique à la traction de l'acier **S270** (voir annexe)
- ❖ Module d'élasticité de l'acier **E = 210 GPa**

COMBINAISON DES CHARGES :

Le cas des combinaisons de charges à l'ELU a été défini comme suit :

- ❖ $ELU = 1,35 \times G + 1,5 \times Q$.

Le cas des combinaisons de charges à l'ELS a été défini comme suit :

- ❖ $ELS = G + Q$.

Avec :

- G : Les charges permanentes
- Q : Les charges d'exploitation

5.2 CAPACITE PORTANTE :

➤ Sds-02 et Sds-03

La coupe du plancher i Sds-.02 est mis ci-dessous :

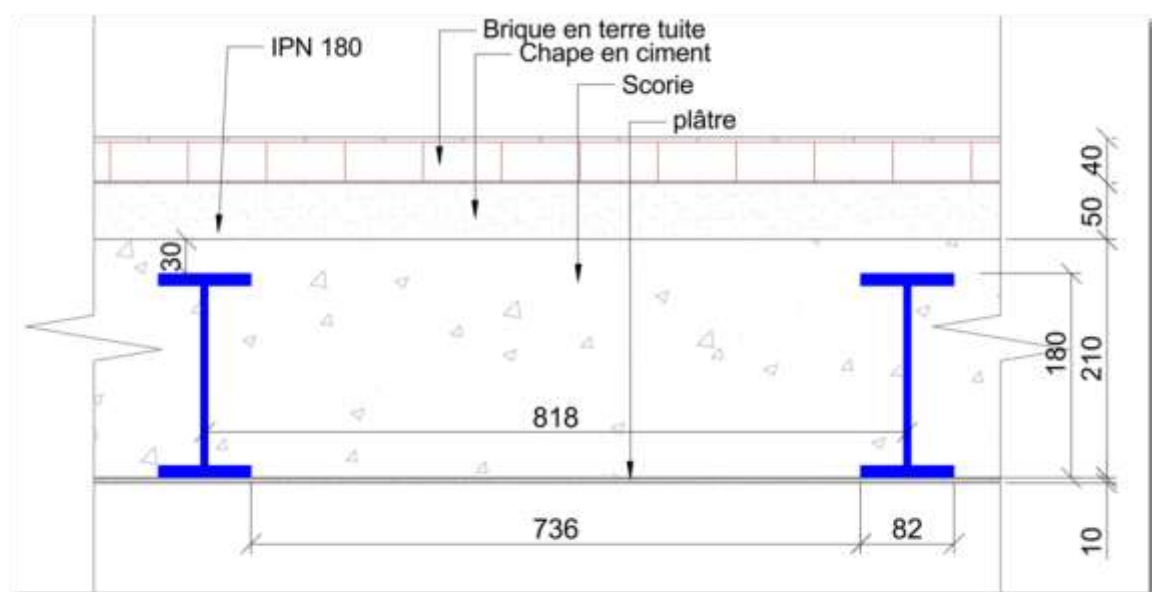


Figure 13 : Coupe du plancher Sds-0.2 (portée 5,72 m)

La coupe du plancher de rive Sds-03 est mis ci-dessous :

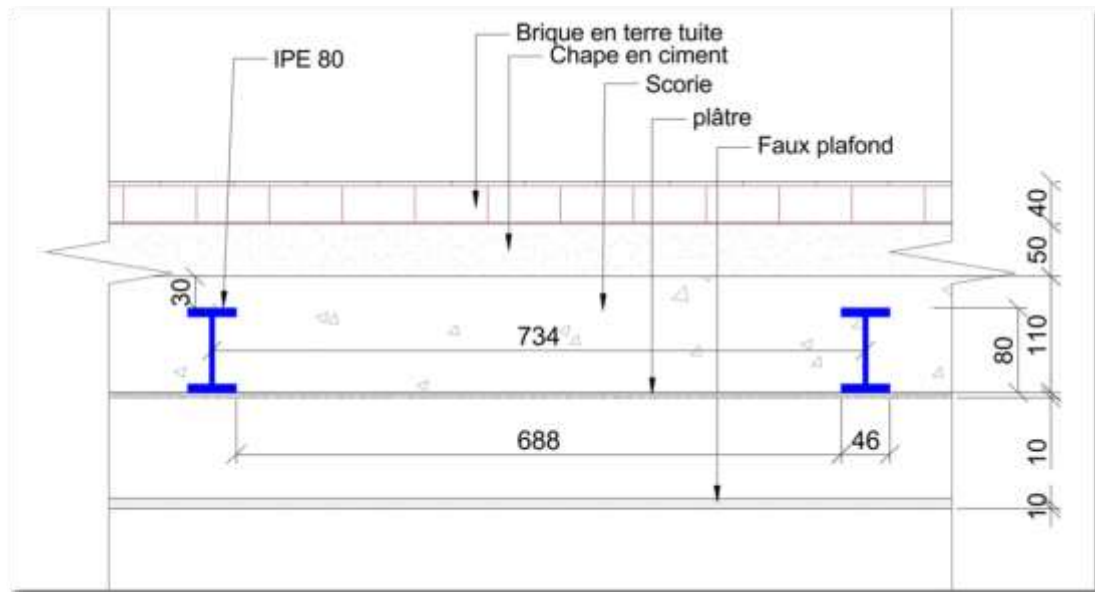


Figure 14 : Coupe du plancher Sds-03 (portée 2,37 m)

Nous allons **vérifier la capacité portante du plancher haut R+1 (Sds-02 et Sds-03,)** en nous basant sur le **relevé réalisé sur site** et en **respectant les prescriptions de l'Eurocode**.

Les **charges suivantes** sont prises en compte pour cette vérification :

❖ **Charges permanentes :**

Charge permanente Sds-02	Epaisseur (m)	Entraxe	En KN/m3	En KN/m2	En KN/m
Brique rouge	0,04	0,818	19	0,76	0,62
Chape de ciment	0,05	0,818	14	0,70	0,57
Scorie	0,21	0,818	16,5	3,47	2,83
revêtement plâtre	0,01	0,818	13	0,13	0,11
Poids propre IPN 180	0	0,818	0	0,27	0,22
TOTAL				5,32	4,35

Charge permanente Sds-03	Epaisseur (m)	Entraxe	En KN/m3	En KN/m2	En KN/m
Brique rouge	0,04	0,734	19	0,76	0,56
Chape de ciment	0,05	0,734	14	0,70	0,51
Scorie	0,11	0,734	16,5	1,82	1,33
revêtement plâtre	0,01	0,734	13	0,13	0,10
Faux plafond		0,734		0,12	0,09
Poids propre IPE80	0	0,734	0	0,08	0,06
TOTAL				3,61	2,65

❖ Charge d'exploitation :

En se référant à l'Eurocode 1, et en prenant en considération la charge d'exploitation de la **catégorie B pour des combles accessibles**, celle-ci est de **2,5 kN/m²**.

Sds-02	Epaisseur (m)	Entraxe	En KN/m3	En KN/m2	En KN/m
Charge d'exploitation		0,818		2,50	2,05
TOTAL				2,50	2,05

Sds-03	Epaisseur (m)	Entraxe	En KN/m3	En KN/m2	En KN/m
Brique rouge		0,734		2,50	1,84
TOTAL				2,50	1,84

❖ Combinaisons d'actions :

Combinaisons d'actions Sds-02		En KN/m
ELU 1	1,35 G + 1,5 Q	8,76
ELS 1	1 G + 1 Q	6,26

Combinaisons d'actions Sds-03		En KN/m
ELU 1	1,35 G + 1,5 Q	6,33
ELS 1	1 G + 1 Q	4,48

❖ Calcul de la capacité portante du plancher bas des combles :



- Sds-02 : Dalle Isostatique (coté bureau)**

Poutre (Sds-02)	Acier S 270	270 MPa
	IPN	180 mm
Portée entre appui	L=	5,1 ml
Portée de calcul	Lc=	5,72 ml
coefficient partiel	γ_{m0} =	1 u
Module plastique	Wpl=	187 cm ³
Module d'élasticité	E=	210 GPa
Moment d'inertie	I _y =	1450 cm ⁴
Section efficace au cisaillement	A _v =	13,35 cm ²
Charge Permanente	G=	4,35 kN/ml
Charge d'exploitation	Q=	2,05 kN/ml
Charge à l'ELU	q _{elu} =	8,95 kN/ml
Charge à l'ELS	q _{els} =	6,40 kN/ml
Fléxion		
Moment sollicitant	Med=	36,58 kN,ml
Moment résistant	Mrd=	50,5 kN,ml
Vérification des moments		OK
Calcul au cisaillement		
Effort tranchant sollicitant	Ved=	25,58 kN
Effort tranchant résistant	0,5*Vrd=	104,1 kN
Verification de l'effort tranchant		OK
Déformations		
flèche maximale	f _{max} =	18,51 mm
flèche admissible (L/250)	f _{adm} =	20,4 mm
Verification de la flèche		OK
Capacité portante		
Charge totale admissible	q _{adm} =	12,35 kN/ml
Charge d'exploitation admissible	Q _{adm} =	4,31 kN/ml
	Q _{adm} =	5,27 kN/m ²

- Sds-03 : Dalle Isostatique (coté couloir)**

Poutre (Sds-03)	Acier S 270	270 MPa
	IPE	80 mm
Portée entre appui	L=	1,75 ml
Portée de calcul	Lc=	2,37 ml
coefficient partiel	γ_{m0} =	1 u
Module plastique	Wpl=	23 cm ³
Module d'élasticité	E=	210 GPa
Moment d'inertie	Iy=	80 cm ⁴
Section efficace au cisaillement	Av=	3,6 cm ²
Charge Permanente	G=	2,65 kN/ml
Charge d'exploitation	Q=	1,84 kN/ml
Charge à l'ELU	q _{elu} =	6,33 kN/ml
Charge à l'ELS	q _{els} =	4,48 kN/ml
Fléxion		
Moment sollicitant	Med=	4,42 kN,ml
Moment résistant	Mrd=	6,2 kN,ml
Vérification des moments		OK
Calcul au cisaillement		
Effort tranchant sollicitant	Ved=	7,48 kN
Effort tranchant résistant	Vrd=	28,1 kN
Verification de l'effort tranchant		OK
Déformations		
flèche maximale	f _{max} =	3,22 mm
flèche admissible (L/250)	f _{adm} =	7,0 mm
Verification de la flèche		OK
Capacité portante		
Charge totale admissible	q _{adm} =	8,88 kN/ml
Charge d'exploitation admissible	Q _{adm} =	3,54 kN/ml
	Q_{adm}=	4,82 kN/m²

Les vérifications réalisées ci-dessus montrent que les capacités résistantes des planchers **Sds-02** et **Sds-03** sont supérieures aux sollicitations agissantes, tant à l'ELU qu'à l'ELS. Les critères de résistance et de déformation sont respectés, avec des marges de sécurité suffisantes.

La charge d'exploitation admissible déterminée lors des calculs précédents est illustrée dans la figure ci-après.

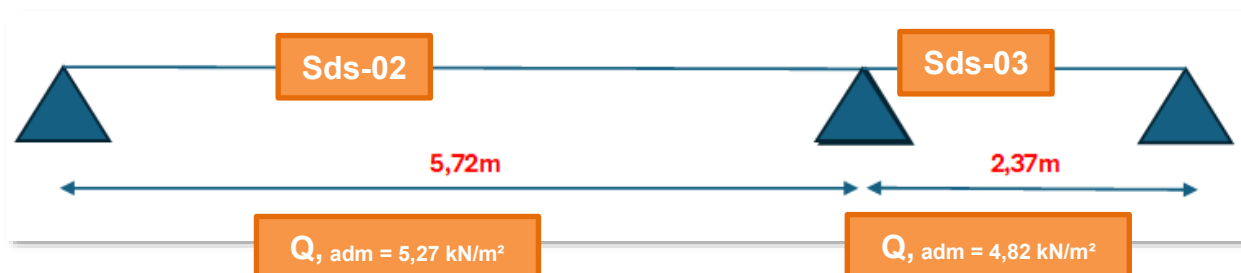


Figure 15 : représentation des Q_{adm}

En conclusion la capacité portante du plancher bas des combles en poutrelles métalliques est vérifiée pour des charges d'exploitation de bureaux.

Le calcul montre une marge de 2 kN/m² pour des charges d'exploitation amovibles tels que cloisons si nécessaire.

6. DESCENTE DES CHARGES : CAS DE LA SUPPRESSION DU MUR AU RDC

La descente de charges de l'ouvrage considéré est réalisée en **deux étapes successives**, conformément au phasage structurel retenu.

Première étape

- **M1** : Charges transmises par le **plancher bas du comble** sur le **mur situé au niveau R+1**.

Deuxième étape

- **M2** : Charges transmises par la **dalle du plancher haut du rez-de-chaussée**, ainsi que par le **mur M1**, sur le **mur intermédiaire du rez-de-chaussée**, séparant les bureaux du couloir, mur faisant l'objet de la démolition projetée.
- **M3** : Charges transmises sur le **mur séparatif des bureaux du rez-de-chaussée**, également concerné par la démolition.

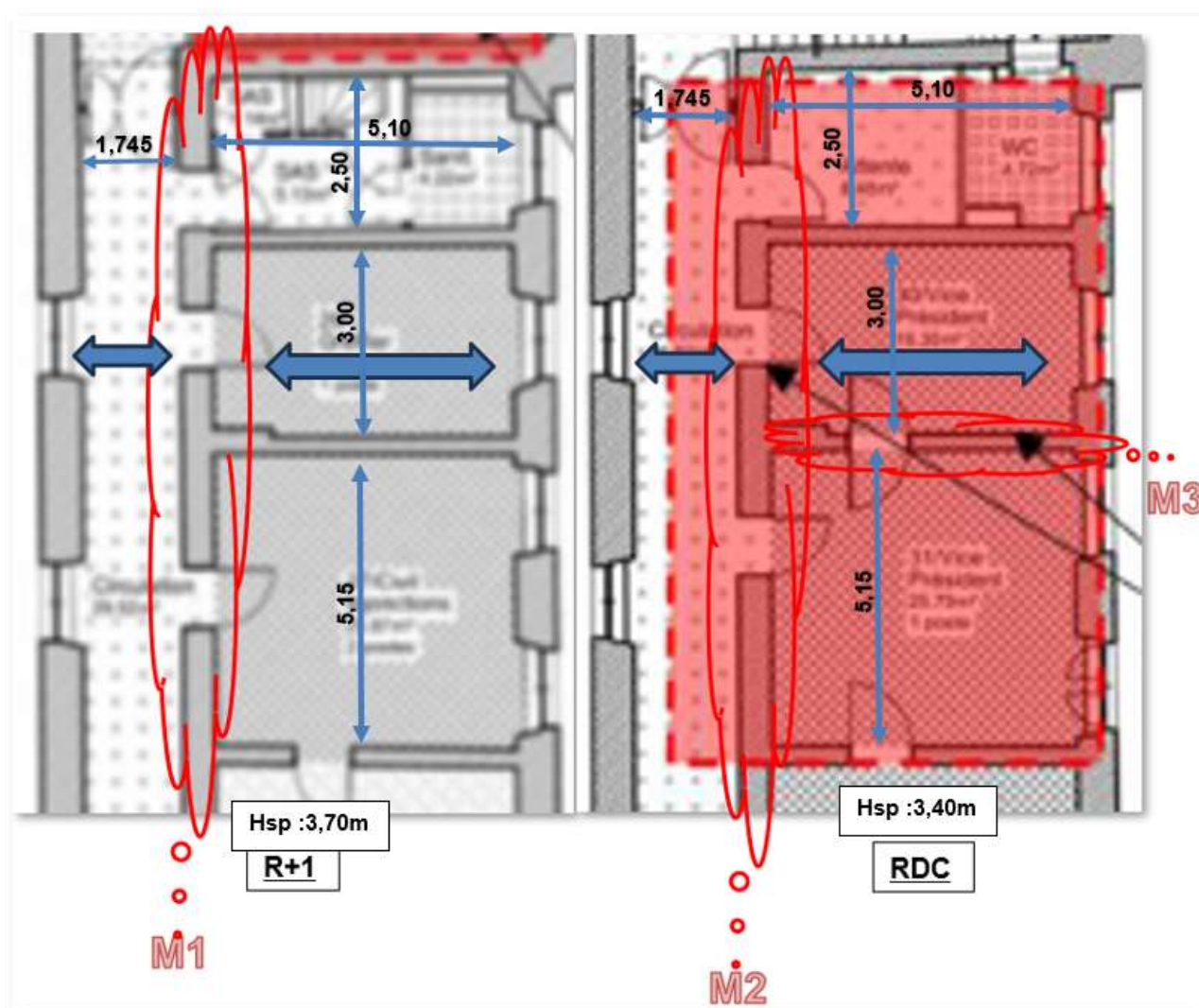


Figure 16 : Illustration des murs recevant des charges

❖ Charge sur M1

En tenant compte de la descente de charges réalisée, ainsi que du calcul de la capacité portante du plancher bas du comble, lequel s'appuie sur le mur M1, il est possible de déterminer les charges reprises par ce mur. Les valeurs correspondantes sont présentées dans le tableau ci-après :

Charges sur M1	Longueur de reprise (m)	G (KN/m ²)	Q (KN/m ²)	G (KN/ml)	Q (KN/ml)
Sds-02	2,55	5,32	2,50	13,57	6,38
sds-03	0,87	3,61	2,50	3,15	2,18
Totale				16,72	8,56

Tableau 01 : charges sur mur M1

❖ Charge sur M2

La charge appliquée sur le mur M2 est déterminée à partir des charges transmises par le mur M1, auxquelles s'ajoutent le poids propre du mur M1 ainsi que les charges issues de la dalle du plancher bas du R+1.

Le tableau ci-dessus présente les résultats du calcul des charges transmises par la dalle du plancher bas du R+1.

Charge permanente Sd-03	Epaisseur (m)	Entraxe (m)	En KN/m ³	En KN/m ²	En KN/m
inoléum	0,005	0,802	3	0,02	0,01
Chape de ciment	0,065	0,802	14	0,91	0,73
Scorie	0,22	0,802	16,5	3,63	2,91
revêtement plâtre	0,01	0,802	13	0,13	0,10
Poids propre IPN 220	-	0,802	-	0,39	0,31
TOTAL				5,07	4,07

Tableau 02 : charges de la dalle Sd-03 sur mur M2

Charge permanente Sd-01;Sd-02	Epaisseur (m)	Entraxe (m)	En KN/m3	En KN/m2	En KN/m
Linoléum	0,005	0,74	3	0,02	0,01
Chape de ciment	0,065	0,74	14	0,91	0,67
Scorie	0,175	0,74	16,5	2,89	2,14
revêtement plâtre	0,01	0,74	13	0,13	0,10
Faux plafond		0,74		0,12	0,09
Poids propre IPN 100	-	0,74	-	0,11	0,08
TOTAL				4,18	3,09

Tableau 03 : charges de la dalle **Sd-01 ; Sd-02** sur mur **M2**

Le tableau suivant récapitule les charges totales reprises par le mur M2 :

Charges sur M2	Longueur de reprise (m)	G (KN/m2)	Q (KN/m2)	G (KN/ml)	Q (KN/ml)
Sd-03	2,55	5,07	2,50	12,94	6,38
Sd-01 ; Sd-02	0,87	4,18	2,50	3,64	2,18
Charge sur M1				16,72	8,56
50cm de mur en grès rose des vosges	3,4	11	-	37,40	-
TOTAL				70,70	17,11

Tableau 04 : charges sur mur **M2**

❖ Charge sur M3

La superposition des murs de séparation des bureaux sur les deux niveaux entraîne une transmission directe des charges linéaires du mur du R+1 vers le mur M3 situé au rez-de-chaussée, concerné par la démolition.

Les charges correspondantes sont récapitulées dans le tableau suivant :

Charges sur M3	Longueur de reprise (m)	G (KN/m ²)	Q (KN/m ²)	G (KN/ml)	Q (KN/ml)
24cm de mur en grès rose des vosges	3,4	5,28	-	17,95	-
TOTAL				17,95	0,00

Tableau 05 : charges sur mur M3



Figure 17 : Récapitulatif de la descente des charges

7. ETUDE DE FAISABILITE

Les **études de faisabilité structurelle** sont relatives à trois cas distincts, impliquant des démolitions de murs porteurs, des reprises de charges de planchers et des modifications d'escaliers, dans le cadre d'un projet de réaménagement du bâtiment existant.

7.1 CAS N°1 – Démolition de murs porteurs M2 et M3 (Aménagement au rez-de-chaussée d'une salle d'audience)

Contexte structurel existant

- Mur **M2** au rez-de-chaussée servant d'appui intermédiaire :
 - au plancher haut du RDC,
 - au plancher bas du comble via le mur M1.
- Murs **M3** superposés au RDC et au R+1, s'appuyant sur M2.
- Configuration similaire observée au niveau R+1.

La démolition projetée nécessite une **reprise intégrale des charges verticales**. Pour ce type de cas, 3 options ont été étudiées et sont définies dans le tableau suivant :

Option	Principe structurel	Faisabilité	Points de vigilance
Option 1	Remplacement des murs M1 et M2 par des profilés métalliques reprenant les planchers du comble et du RDC. Démolition des murs de séparation M3 au R+1 et RDC.	Faisable	Étalement généralisé, phasage complexe
Option 2	Remplacement du mur M2 uniquement par un profilé métallique reprenant le mur M1 et la dalle du RDC. Remplacement des murs M3 du RDC par des profilés.	Faisable sous conditions	Concentration des charges, vérification des appuis
Option 3	Remplacement préalable des murs M3 par des profilés métalliques s'appuyant entre les deux façades extérieures, puis suppression du mur M2 et remplacement par un profilé métallique reprenant les charges via les têtes de murs et les profilés M3.	Faisable sous conditions renforcées	Portées importantes, transfert de charges horizontal

Tableau 05 : Tableau de synthèse - CAS n°1

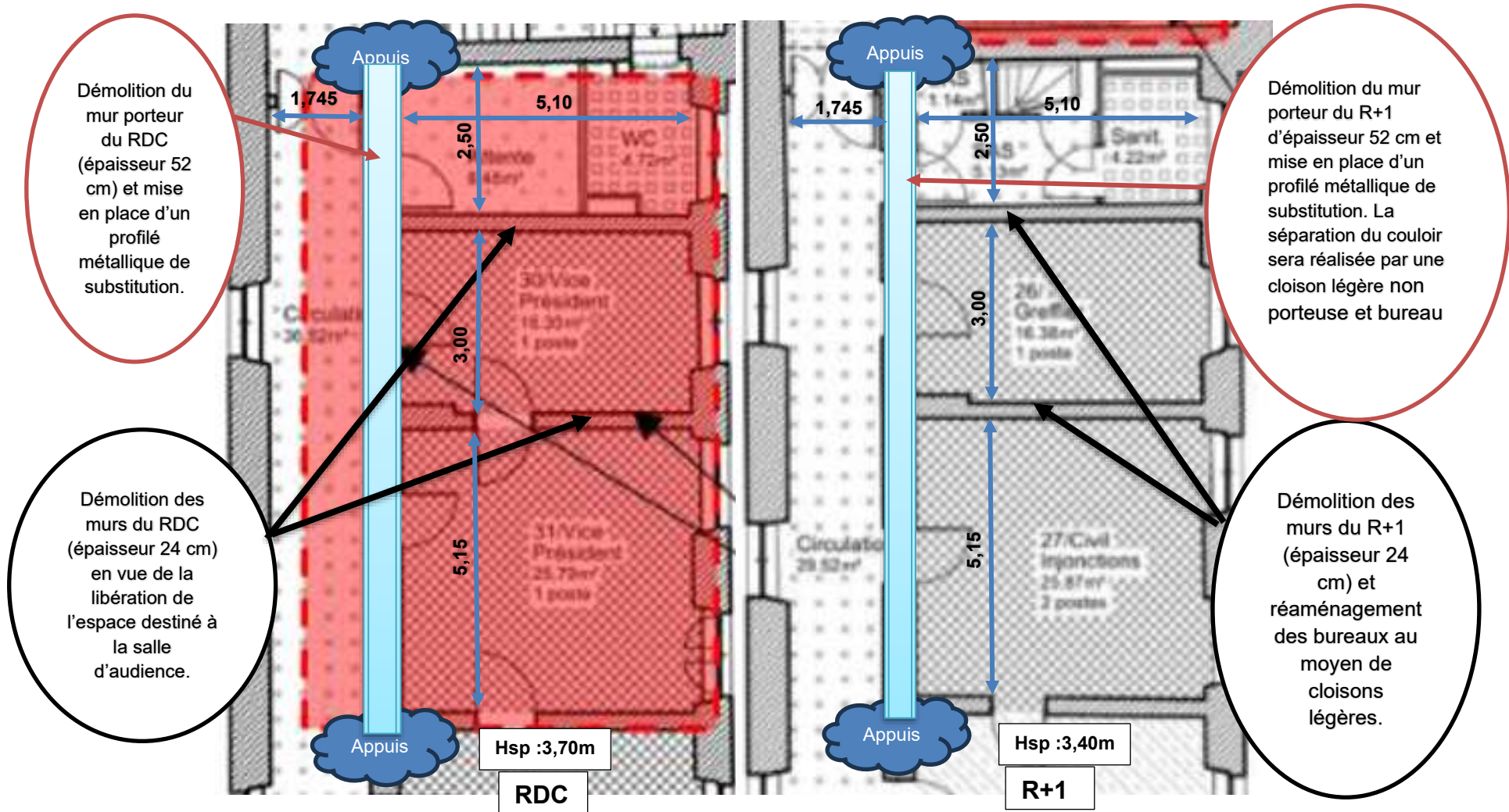
7.1.1 Option 1 – Reprise globale RDC + R+1

Principe :

- Substitution des murs **M1 et M2** par des **profilés métalliques**.
- Reprise :
 - du plancher bas du comble,
 - du plancher haut du RDC.
- Démolition des murs de séparation des bureaux au **R+1**, remplacés par des cloisons légères.
- Démolition des murs du **RDC** pour libérer le volume de la salle d'audience.

Schéma de principe Option 1 (Cas n°1)

(vue en plan et coupe – reprise globale des charges)

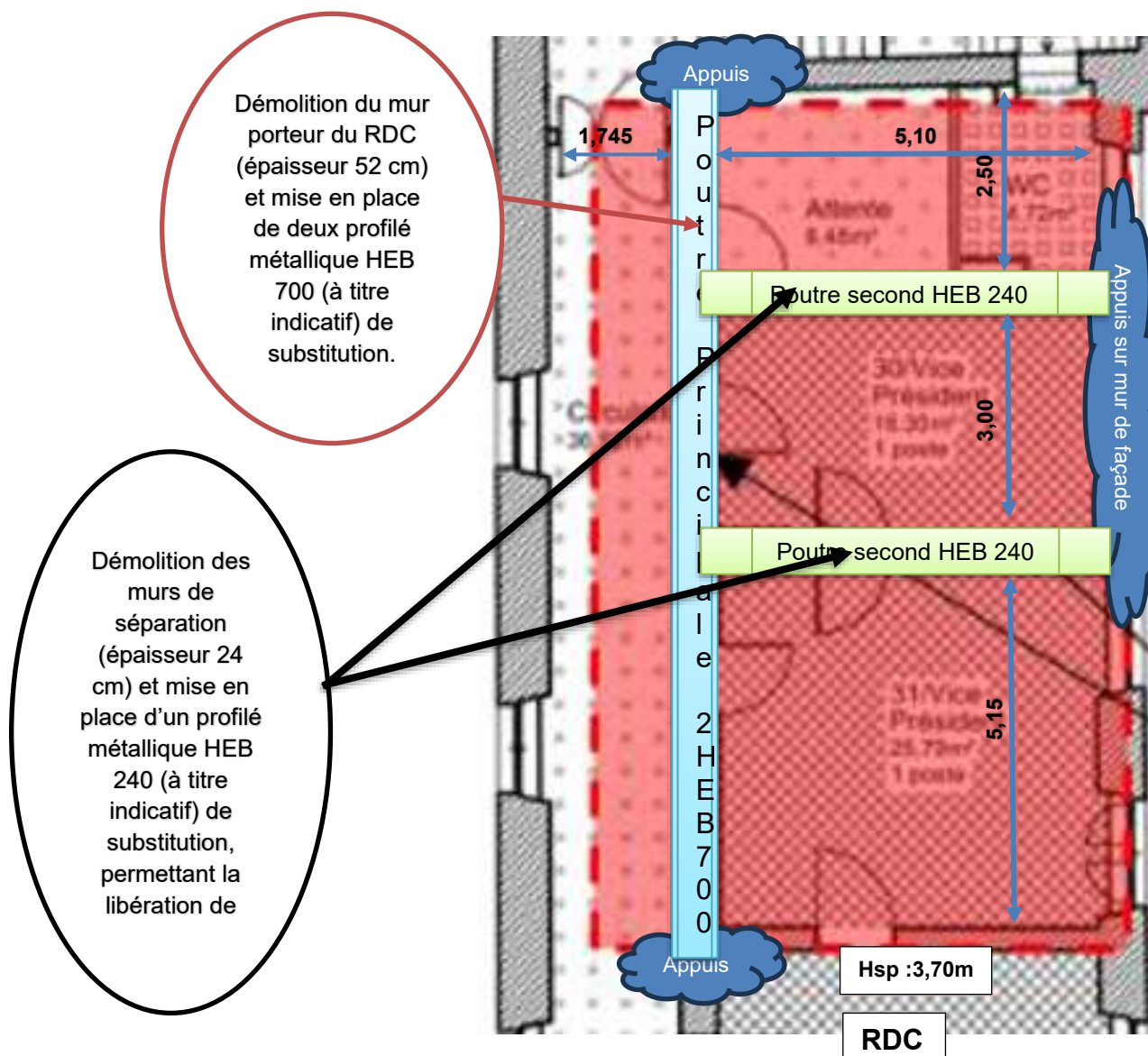


7.1.2 Option 2 – Reprise localisée au RDC

Principe :

- Remplacement du mur **M2** par un profilé métallique (**2HEB 700 à titre indicatif**) reprenant :
 - la dalle du plancher haut du RDC,
 - le mur M1 supportant le plancher bas du comble.
- Remplacement des murs **M3 du RDC** par des profilés métalliques (**HEB 240 titre indicatif**) s'appuyant :
 - sur la façade extérieure,
 - sur le profilé de substitution du mur M2.

Schéma de principe Option 2 (Cas n°1) (vue longitudinale – reprise partielle des charges)



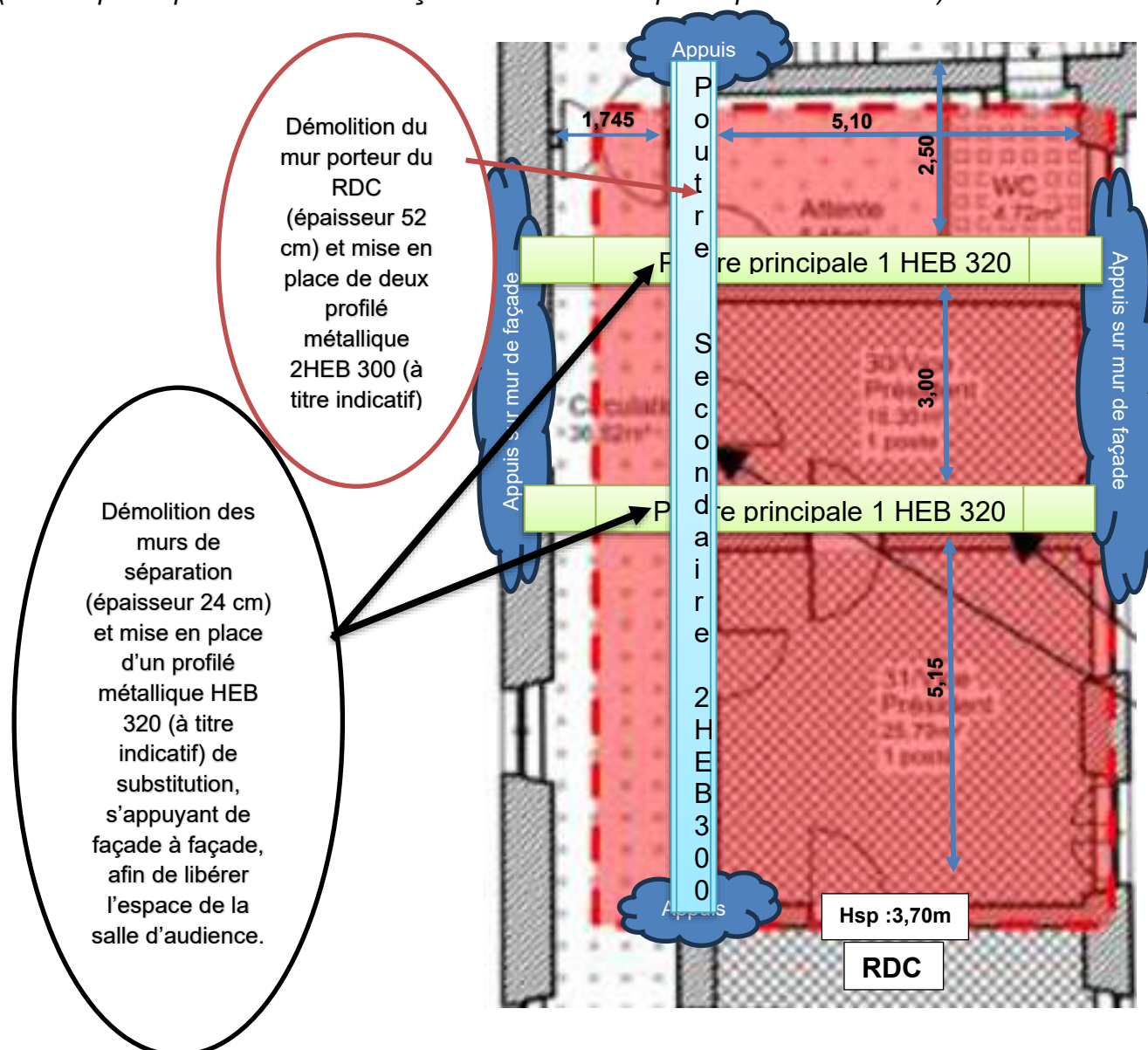
7.1.3 Option 3 – Reprise par façades extérieures

Principe :

- Mise en place de profilés métalliques (**1 HEB 320 à titre indicatif**) en substitution des murs M3, disposés entre les deux façades extérieures, afin de reprendre directement les charges des murs supérieurs.
- Suppression des murs M3 existants après mise en œuvre des profilés de reprise.
- Démolition du mur M2, puis mise en place d'un profilé métallique (**2 HEB 300 à titre indicatif**) de remplacement, s'appuyant :
 - sur les têtes de murs conservées,
 - et sur les profilés métalliques de substitution des murs M3.
- Les planchers du RDC et du comble sont ainsi repris par un système de poutres métalliques hiérarchisées.

Schéma de principe Option 3 (Cas n°1)

(vue en plan : profilés M3 entre façades – vue en coupe : reprise du mur M2)



7.1.4 Conclusion – Cas n°1

Les trois options étudiées sont techniquement réalisables, sous réserve de vérifications détaillées :

- **Option 1** : solution la plus robuste et la plus pérenne, adaptée à une restructuration lourde.
- **Option 2** : solution optimisée, intervention limitée au RDC, avec concentration des charges. (**Hauteur sous poutre principale : 3 m**)
- **Option 3** : solution alternative permettant une grande liberté architecturale, mais présentant une complexité structurelle et un niveau de risque plus élevés. (**Hauteur sous poutre principale : 3,38 m**)

7.2 CAS N°2 – Création d'un escalier d'accès aux combles aménagés

2 Options ont été étudiées et définies dans le tableau suivant :

Option	Principe	Faisabilité	Observations
Option 1	Conservation ou modification (élargissement) de l'escalier existant	Faisable	Solution privilégiée
Option 2	Continuité de l'escalier existant du R+1 vers les combles	Faisable	Intégration architecturale défavorable

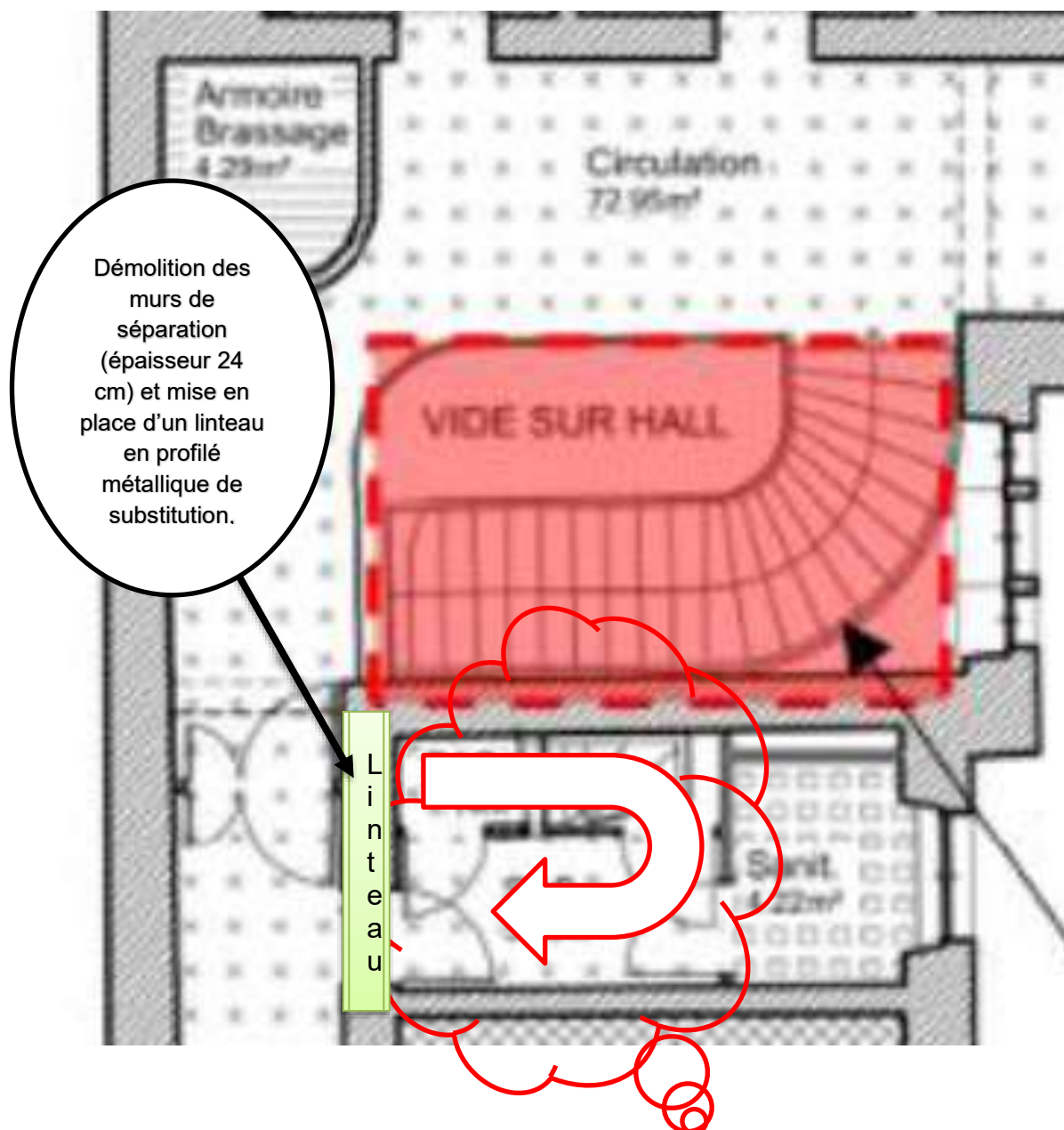
Tableau 06 : Tableau de synthèse - CAS n°2

7.2.1 Option 1 – Escalier existant conservé ou modifié (vers le comble)

Principe :

- Conservation de l'escalier existant ou adaptation géométrique.
- Mise en conformité réglementaire (largeur, pente, ERP).

– Schéma de principe Option 1 (Cas n°2)
 (profil en coupe de l'escalier existant)



Modification de l'escalier d'accès aux combles afin d'assurer la conformité aux normes ERP en vigueur

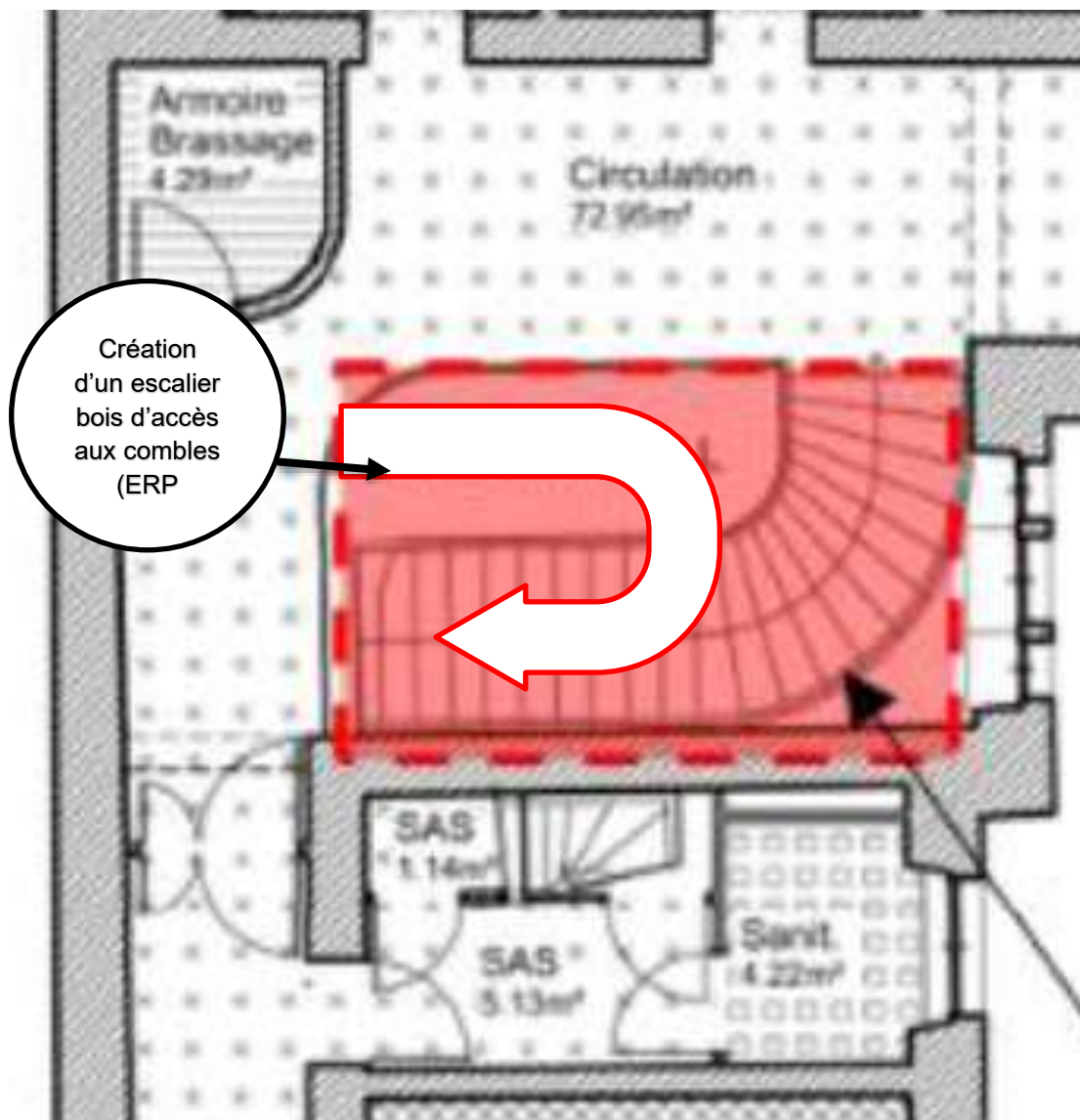
7.2.2 Option 2 – Continuité de l'escalier du R+1

Principe :

- Prolongement de l'escalier existant en bois jusqu'aux combles.

– Schéma de principe Option 2 (Cas n°2)

(continuité verticale de l'escalier)



7.2.3 Conclusion – Cas n°2

La **conservation ou modification de l'escalier existant** est retenue comme solution préférentielle, sous réserve de conformité réglementaire.

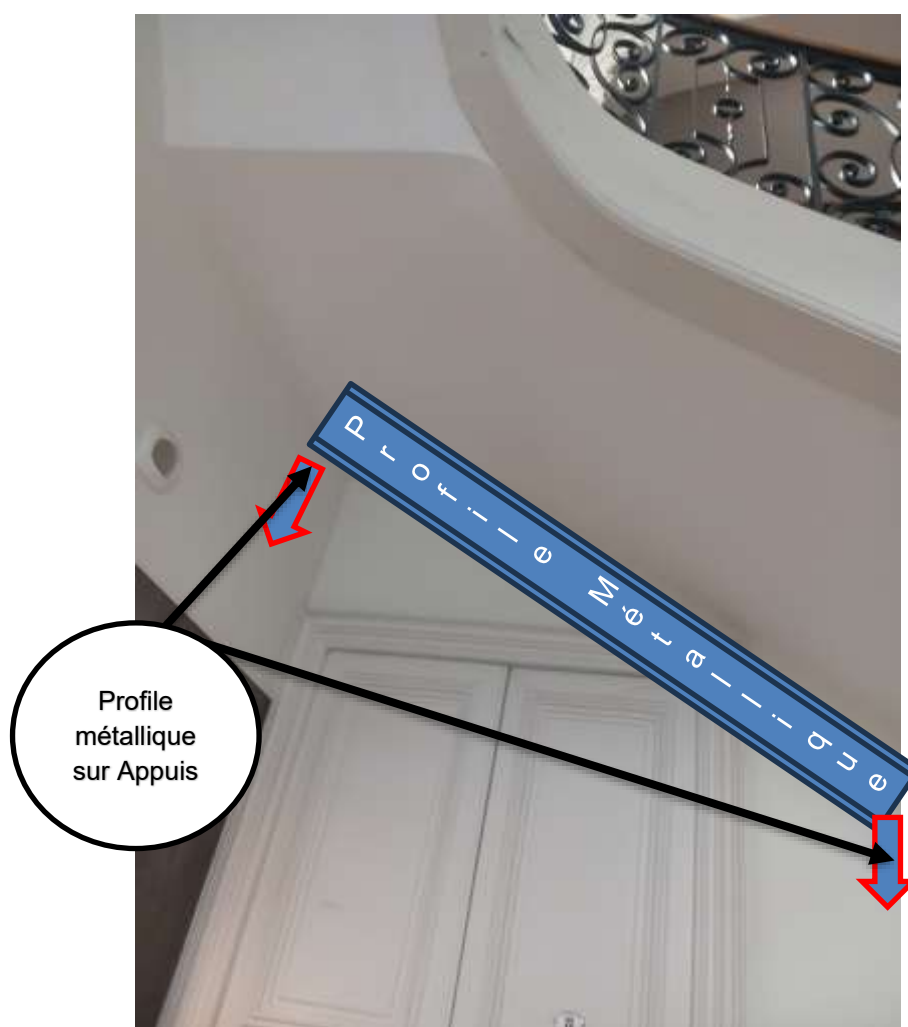
7.3 CAS N°3 – Démolition partielle d'un mur support d'escalier

Principe de faisabilité

- Démolition partielle du mur existant.
- Mise en place d'un profilé métallique oblique, suivant la montée de l'escalier.
- Appuis :
 - En partie basse sur un mur conservé,
 - En partie haute sur le mur perpendiculaire.
- Étalement provisoire obligatoire pendant travaux.

– Schéma de principe (Cas n°3)

(profilé oblique – stabilité de l'escalier)



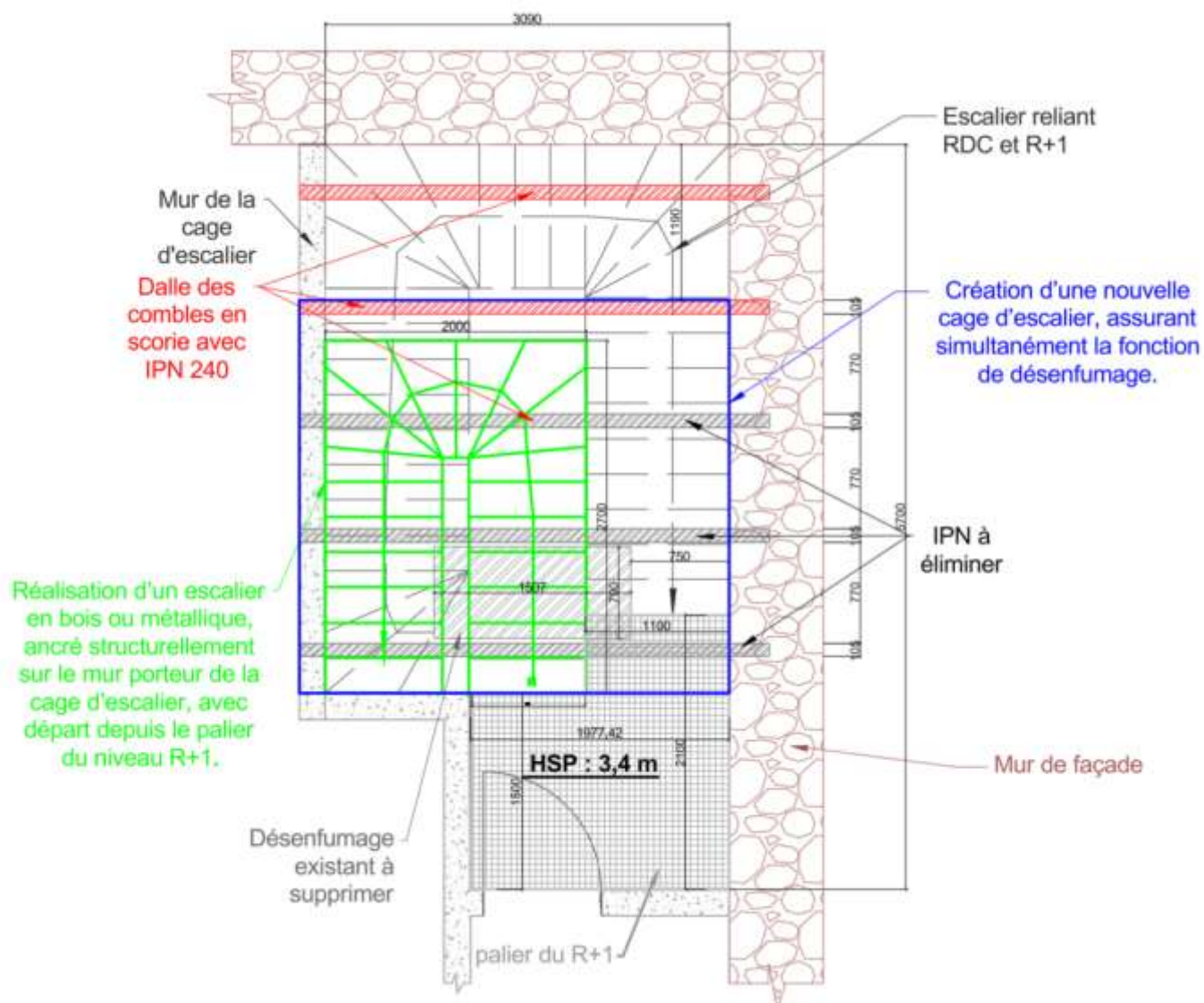
7.4 CAS N°4 – prolongement des escaliers de secours aux combles

Principe de faisabilité

- Démolition partielle de la dalle des combles
- Création d'un escalier avec **21 marches** avec **27 cm de giron** et un **emmachement de 90cm** (il serait possible de rajouter 2 marches balancées afin de ramener la hauteur à 16 cm environ)
- Elargissement de la boxe de désenfumage servant simultanément de cage d'escalier
- Appuis :
 - En partie basse sur palier de l'escalier,
 - En partie haute sur le mur de la cage d'escalier.
- Étaieiment provisoire obligatoire pendant travaux.

– Schéma de principe (Cas n°4)

(Nouvel escalier – stabilité)



7.5. Tableau comparatif global

Cas / Option	Coût	Complexité	Risque structurel
Cas 1 – Option 1	Élevé	Élevée	Faible à moyen
Cas 1 – Option 2	Moyen	Moyenne	Moyen
Cas 1 – Option 3	Élevé	Élevée	Moyen à élevé
Cas 2 – Option 1	Faible	Faible	Faible
Cas 2 – Option 2	Moyen	Moyenne	Faible à moyen
Cas 3	Moyen	Moyenne	Moyen
Cas 4	Moyen	Moyenne	Faible

Tableau 07 : Tableau comparatif

Les solutions proposées sont **techniquement réalisables**, sous réserve :

- d'un **dimensionnement détaillé des éléments métalliques**,
- d'une **vérification des appuis et fondations**,
- d'un **phasage de travaux avec étaieement adapté**.

8. CONCLUSION

L'étude menée a permis d'évaluer la faisabilité structurelle des aménagements envisagés dans le cadre de la restructuration des locaux, incluant la création d'une salle d'audience, l'aménagement de bureaux dans les combles et la modification des circulations.

Les analyses montrent que la structure existante, notamment les planchers, dispose de capacités suffisantes pour supporter les charges associées aux nouveaux usages, sous réserve de la mise en œuvre de renforcements localisés.

Plusieurs scénarios techniques ont été étudiés afin de permettre la suppression de murs porteurs, offrant différents niveaux de coût, de complexité et de flexibilité architecturale.

Les solutions proposées permettent d'atteindre les objectifs fonctionnels du projet, tout en assurant la sécurité et la stabilité de l'ouvrage. La poursuite du projet devra s'accompagner d'études d'exécution détaillées et d'un suivi structurel rigoureux lors des travaux.

ANNEXE

9. ANNEXE

1. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

- Balisage de la zone d'intervention

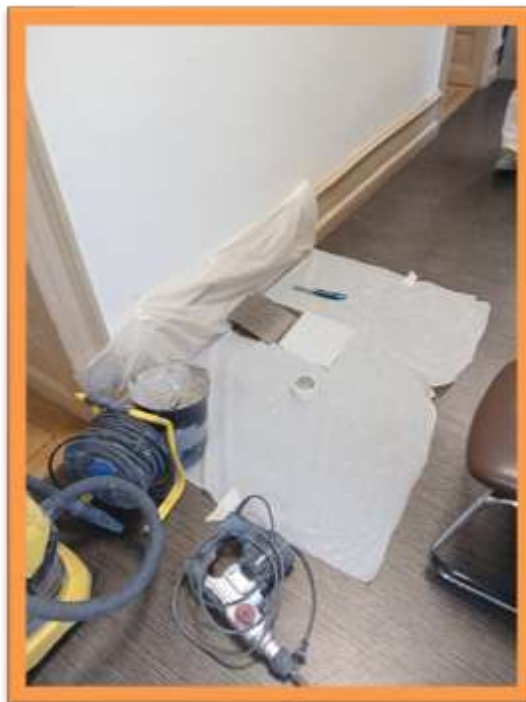


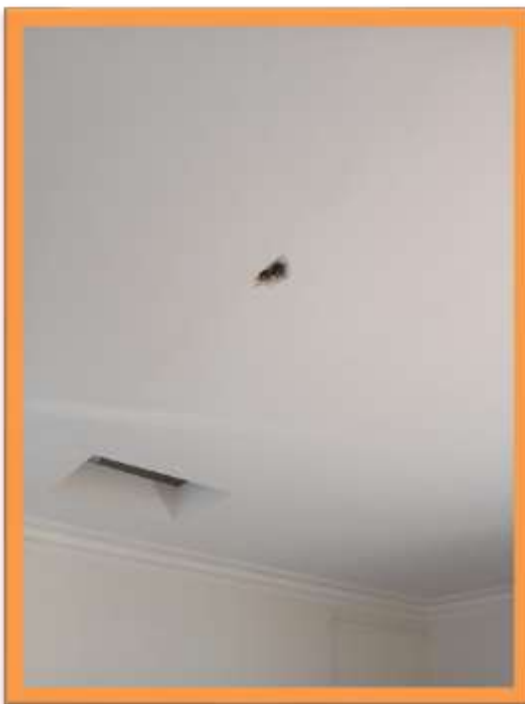
➤ Zone de sondage avant et après l'intervention













- Relevé du principe constructif de la dalle de la cage d'escalier à prolonger



IPN 240
Entre axe 82cm



➤ Faisabilité du prolongement de l'escalier de secours



2. REFERENCES NORMATIVES CHARGES D'EXPLOITATION

EN1991-1-1 Tableau 6.1 Catégories d'usages

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitations, résidentiel	Pièce des bâtiments et maisons d'habitation; chambres et salles des hôpitaux; chambres d'hôtels et de foyers; cuisines et sanitaires.
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D ¹⁾)	C1: Espaces équipés de tables, etc., par exemple: écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salle de lecture, salle de réception. C2: Espaces équipés de sièges fixes, par exemple: églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente. C3: Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes, par exemple: salles de musée, salles d'exposition, etc., et accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares. C4: Espaces permettant des activités physiques, par exemple: dancings, salles de gymnastique, scènes. C5: Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, par exemple: bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare.
D	Commerces	D1: Commerces de détail courants D2: Grands magasins

¹⁾ On attire l'attention sur l'alinéa 6.3.1.1(2) notamment pour C4 et C5. Voir EN 1990 lorsque les effets dynamiques doivent être pris en considération. Pour la catégorie E voir le tableau 6.3

NOTE 1 Selon l'usage prévu, les surfaces devant être classées à priori C2, C3 ou C4 peuvent être classées C5 par décision du client et/ou d'une Annexe Nationale.

NOTE 2 L'Annexe Nationale peut définir des sous-catégories pour A, B, C1 à C5, D1 et D2

NOTE 3 Voir 6.3.2 pour les aires de stockage et les locaux industriels

EN1991-1-1 Tableau 6.2 Charges d'exploitation sur les planchers, balcons et escaliers dans les bâtiments

Pays	Enveloppes		France		Belgique		Royaume-Uni	
Catégorie de la surface chargée	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Catégorie A								
- Planchers	1,5 à 2,0	2,0 à 3,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5 à 2,0	2,0 à 2,7
- Escaliers	2,0 à 4,0	2,0 à 4,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,0 à 4,0	2,0 à 2,7
- Balcons	2,5 à 4,0	2,0 à 3,0	3,5	2,0	4,0	2,0	2,5 à 4,0	2,0
Catégorie B	2,0 à 3,0	1,5 à 4,5	2,5	4,0	3,0	3,0	2,5 à 3,0	2,7
Catégorie C								
-C1	2,0 à 3,0	3,0 à 4,0	2,5	3,0	3,0	4,0	2,0 à 3,0	3,0 à 4,0
-C2	3,0 à 4,0	2,5 à 7,0 (4,0)	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0 à 4,0	2,7 à 3,6
-C3	3,0 à 5,0	4,0 à 7,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0 à 7,5	2,0 à 4,5
-C4	4,5 à 5,0	3,5 à 7,0	5,0	7,0	5,0	7,0	5,0	3,6 à 7,0
-C5	5,0 à 7,5	3,5 à 4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0 à 7,5	3,6 à 4,5
Catégorie D								
-D1	4,0 à 5,0	3,5 à 7,0 (4,0)	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,6
-D2	4,0 à 5,0	3,5 à 7,0	5,0	7,0	5,0	7,0	4,0	3,6

3.ESSAIS LABORATOIRE

➤ Essais de traction sur le profilé métallique

	RAPPORT n° 26R0038 Version initiale du 14/01/2026	Réception n°26C0014 Page(s) : 1 / 2
	Historique : Réception du 08/01/2026 Version initiale du 14/01/2026	
Personne autorisant le rapport : Le Responsable Technique : R. LEDRU  Signé numériquement par Raphael LEDRU Date : 2026.01.14 16:22:23+01'00'		La Technicienne : E. LEDRU 
Client : AKILA INGENIERIE GRAND EST Monsieur HACHEM Fadi 17 rue de Rosheim 67000 STRASBOURG		
Données fournies par le client : Repère client : Commande du 05/01/2026 Identification de(s) l'échantillon(s) : Tribunal Judiciaire Saverne - 1 acier profilé métallique Prélèvement : - Acier profilé combles Essai(s) demandé(s) : → Essai de traction à température ambiante – Quantité : 1 Cahier des charges : → Traction : non communiqué		
Destination des échantillons à l'issue des essais : Conservation une semaine puis destruction		
Position(s) du (des) prélèvement(s) : L'échantillonnage a été effectué par le client.		
		
Photographie(s) de(s) l'échantillon(s) testé(s). Position de(s) l'éprouvette(s).		
Le rapport ne doit pas être reproduit, sauf dans son intégralité, sans l'approbation du Laboratoire Certification : IMPO18 Indon : 15 Les résultats et les conclusions éventuelles s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu. LABORATOIRE FAN - 3, boulevard Louis Aragon - 68100 Charleville-Mézières Tél : 03.24.33.27.24 - Fax : 03.24.33.17.29 - Site Internet : http://www.laboratoire-fan.com - Mail : service@laboratoire-fan.com SIRET : 33801738700022 - APE : 9489Z - TVA : FR80338017387 - RCS SECTEUR : 338017387  Seuls les résultats repérés par le symbole * sont couverts par l'accréditation. Accréditation n°1-1428 Portée disponible sur www.cofrac.fr		


RAPPORT n° 26R0038
Réception n°26C0014

Version initiale du 14/01/2026

 Page(s) :
2 / 2

Essai de traction à température ambiante (+23 ±5°C)

Technicienne : E. LEDRU

Norme : NF EN ISO 6892-1 A224 : 12/2019 - Machine : INSTRON n°600LXL4577.

Extensomètre(s) : INSTRON n°166116(Le=25mm) .

Usinage des éprouvettes par : un usineur agréé par le Laboratoire FAN.

Type d'éprouvette : Circulaire et proportionnelle. Sens et orientation des prélèvements : Voir la photographie en page 1.

Vitesse d'essai : Méthode A1 : Intervalles 2 ; 2 (0,00025 /s) puis 4 (0,0067 /s).

Résultats (* : mesures accréditées COFRAC) :

Repère	Ø ₀ mm	L ₀ mm	Ø _u mm	L _u mm	Re _H MPa	Re _L MPa	Rp _{0,2} MPa	Rp ₁ MPa	Rm MPa	A %	Z %	Date et température de l'essai
T1	6,03	30,0	3,4	41,6	0299*	0261*	0270*	-	0389*	38,5*	68*	14/01/2026 (+22°C)
Cahier des charges												

Les caractéristiques mécaniques de traction obtenues sur une éprouvette usinée peuvent différer de celles obtenues sur produit, notamment pour les spécimens dont le process de fabrication provoque un important écrouissage. Les caractéristiques géométriques des échantillons fournis ne permettent pas un essai direct de l'échantillon.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sauf dans son intégralité, sans l'approbation du Laboratoire

Identification : MP016 Indice : T5

Les résultats et les conclusions éventuelles s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

LABORATOIRE FAN - 3, boulevard Louis Aragon - 67000 Charleville-Mézières
Tél : 03.24.33.27.24 - Fax : 03.24.33.17.26 - Site Internet : <http://www.laboratoire-fan.com> - Mail : contact@labo-fan.com
SCIC SAS à capital variable - SIRET : 30801798700023 - APE : 8490Z - TVA : FR8030817987 - RCS SEDAN 30817987



Seuls les résultats repérés par le symbole * sont couverts par l'accréditation.
Accréditation n°1-1428
Portée disponible sur www.cofrac.fr



AKILA
INGENIERIE

AKILA INGENIERIE

MET SON EXPERTISE A VOTRE DISPOSITION

Akila Ingénierie reste à votre disposition pour toute mission en :

DIAGNOSTIC structure, béton armé, maçonnerie, charpente bois, métallique, VRD, sanitaires et fluides

CONCEPTION pour les études de projet et d'exécution technique des ouvrages

CONCEPTION établissement de tous documents, pièces écrites et plans

ÉTUDES TECHNIQUES pour l'établissement de calculs et plans d'exécution des ouvrages et de leurs équipements

DUE DILIGENCE

ASSISTANCE TECHNIQUE à Maître d'ouvrage

**EXPERTISE ET DIAGNOSTIC SÉCURITÉ
INCENDIE**

Fadi HACHEM

Directeur d'agence