

ECSB

Etude Charpente et Structure Bois

Membre d'Ingénierie Bois Construction

Membre de la Société des Experts Bois



Planchers bois

Cité Administrative Travot

La Roche-sur-Yon -85-

NOTE DE CALCULS

Phase Diagnostic



• Maître d'Ouvrage :

DGFIP

20, rue Jean Jaurès

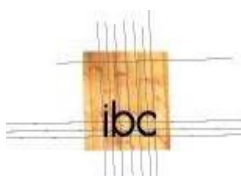
85000 LA ROCHE-SUR-YON

• Bureau d'Etudes :

ESTB

80, rue de Montréal

85000 LA ROCHE-SUR-YON



Agences d'Etudes : 5, rue de l'Eperonnerie - 49290 Chalonnes sur Loire - Tél. 02 41 74 10 15

ZAC La Montagne Plus - 44620 La Montagne - Tél. 02 28 25 65 24

Siège Social : 1, place Boieldieu - 75002 Paris - Courriel : ecsب.accueil@gmail.com

SARL au capital de 7 622,45 € - N°SIRET 380 311 969 00014 - NAF 7112B - RCS Paris B 380 311 969
TVA Intracommunautaire n° : FR94.380.311.969



Planchers bois
Cité Administrative Travot
La Roche-sur-Yon -85-

Dossier N : 17 07 02 N

Suivi par : G. GENÈS / C. LEGEAS, le 25/07/2017.

PREAMBULE

Données du projet

L'étude concerne le plancher haut de deux pièces et d'un porche en rez-de-chaussée, en vue du réaménagement de six bureaux au niveau R+1 du bâtiment A de la Cité Administrative Travot, situé à La Roche-sur-Yon.

Périmètre de la mission

Localisation des sondages

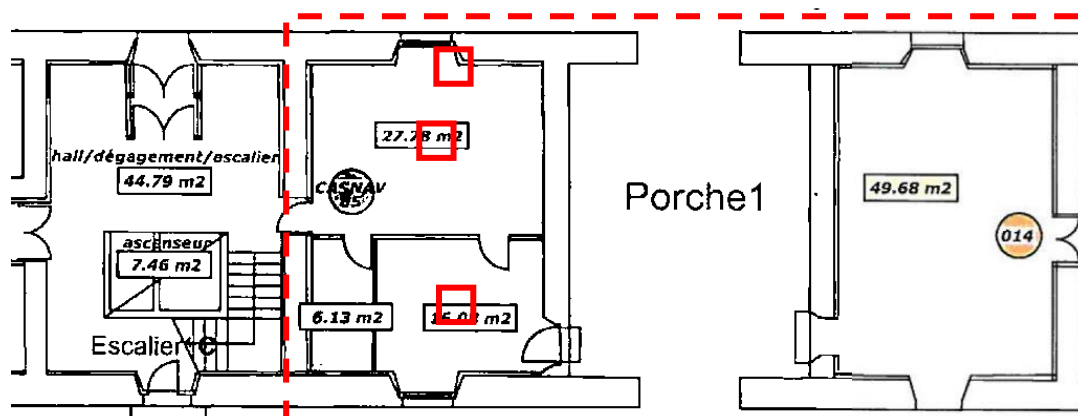


Figure N°1 : Vue en plan - Niveau Rez-de-chaussée

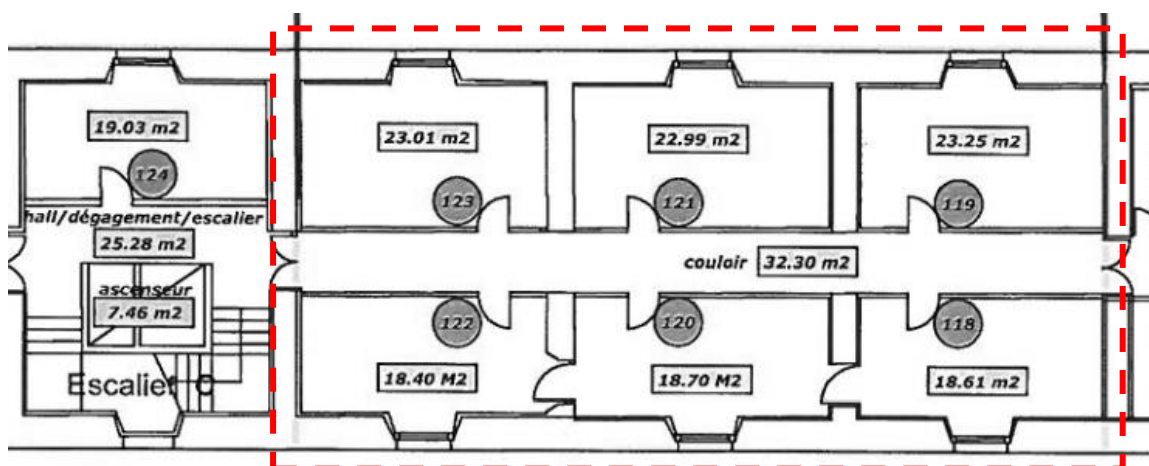


Figure N°2 : Vue en plan - Niveau R+1

La structure existante du plancher haut du rez-de-chaussée est composée de deux poutres en chêne, portant entre les murs de refend et supportant trois travées de solives en chêne ainsi que des lindiers en chêne fixés de part et d'autre de chacune des poutres. Le solivage existant est support d'un lattis-plâtre, d'un parquet résineux, de panneaux agglomérés rainurés bouvetés de type CTB-h, d'une couche de ragréage, d'un sol souple en revêtement de sol et d'un faux-plafond suspendu en dalle, fixé en sous face du plafond lattis-plâtre existant.

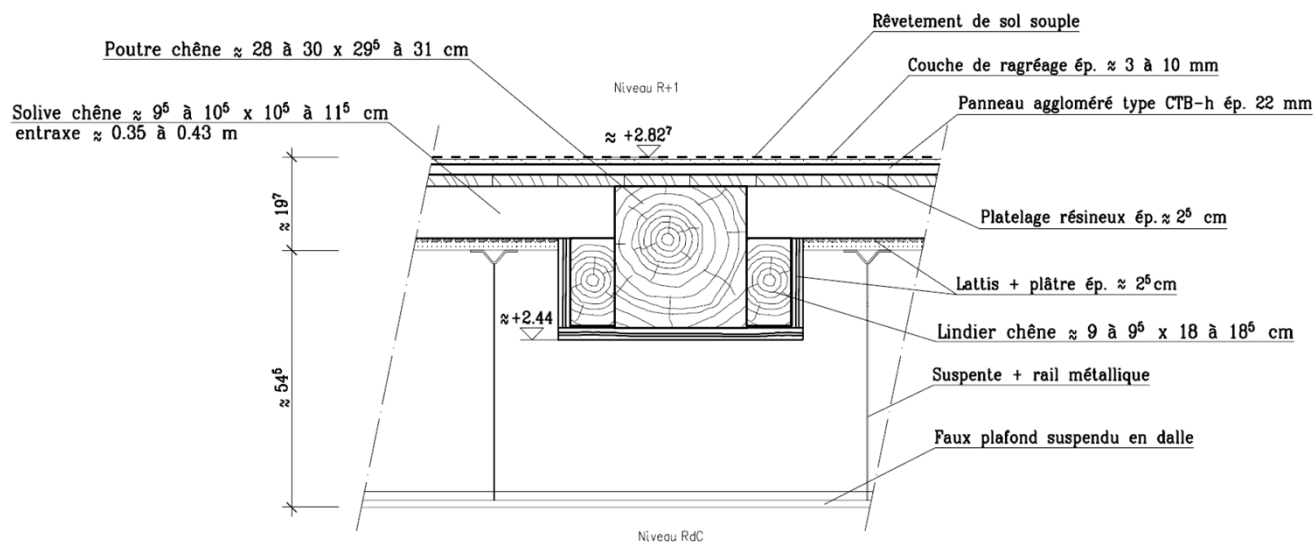


Figure N°3 : Complexe de plancher

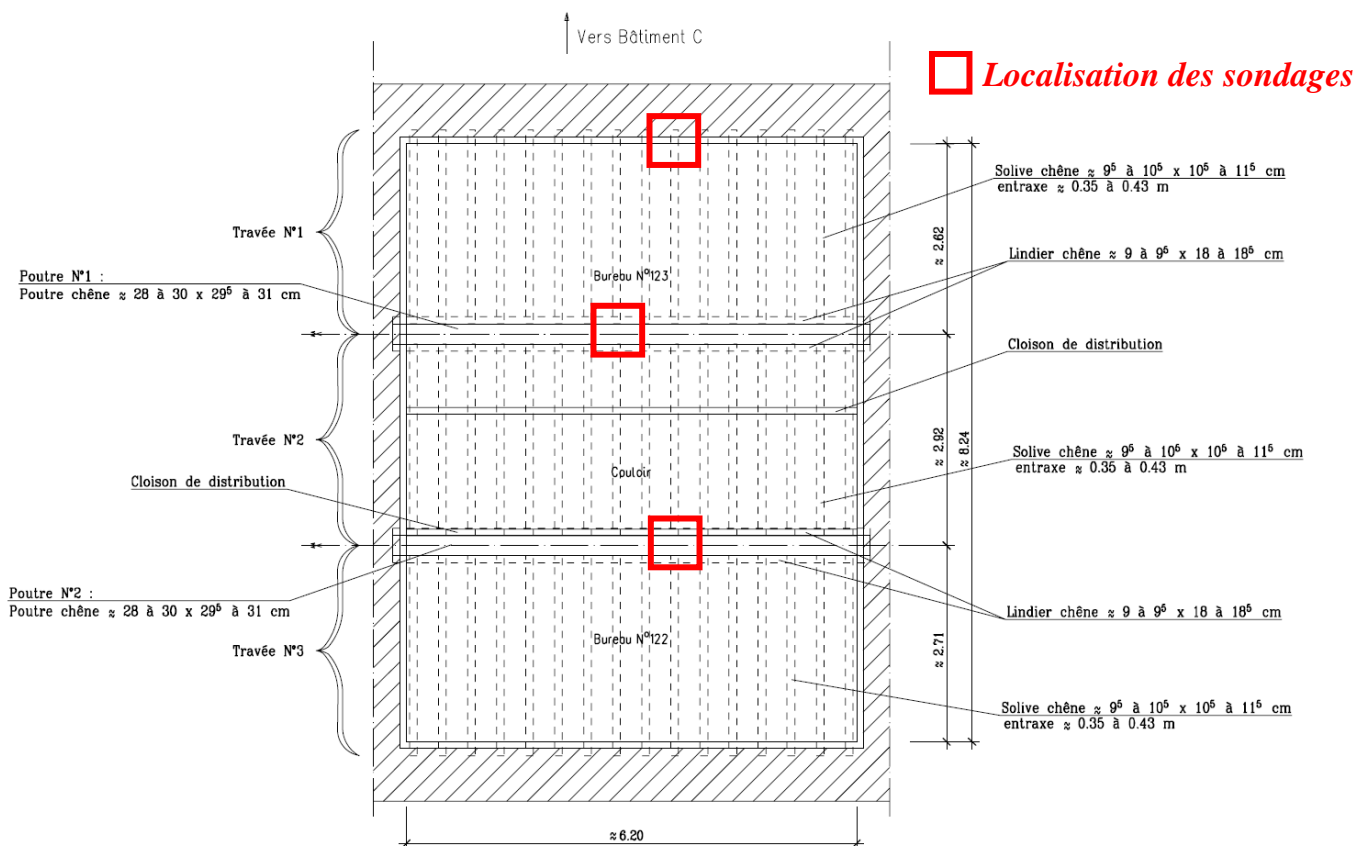


Figure N°4 : Ensemble plancher bas du R+1

Exigences de calculs liées aux structures bois**Réglementation :**

Cette note d'hypothèses est rédigée en application des documents suivants :

- NF EN 1990 (*Combinaisons d'actions*) et ses Annexes Nationales,
- NF EN 1991 1-1 (*Poids propres et charges imposées*) et ses Annexes Nationales,
- NF EN 1995 1-1 (*Vérification des structures bois*) et ses Annexes Nationales,
- NF EN 338 (*Bois de structure - classes de résistance*).

HYPOTHESES DE CALCULS :**Matériaux Bois :**Chêne D30 :

Selon EN 338

Caractéristiques mécaniques :

- Contrainte caractéristique de flexion : $f_{m,k} = 30 \text{ MPa}$.
- Module caractéristique axial : $E_{\text{mean}} = 11\,000 \text{ MPa}$.
- Masse volumique moyenne : $\rho_{\text{mean}} = 640 \text{ daN/m}^3$.

Hypothèses de charges :**- Charges Permanentes :**

Plancher haut RdC :

- 5 revêtement de sol souple
- 10 couche de ragréage ép. ≈ 3 à 10 mm
- 15 panneau aggloméré type CTB-h ép. 22mm
- 15 platelage résineux ép. ≈ 25 mm
- 20 solives chênes
- 25 latis + plâtre ép. ≈ 25 mm
- 10 faux plafond acoustique
- 5 divers

G : 105 daN/m²

Cloison de distribution :

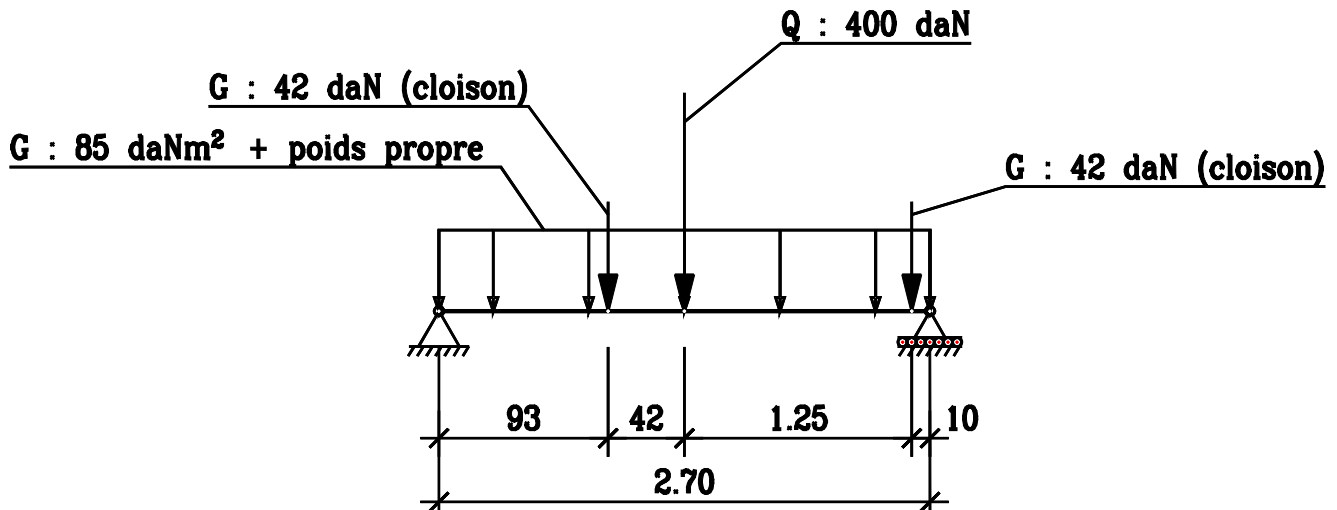
- 25 plaques de plâtre
- 5 divers

G : 30 daN/m²(ht ≈ 3.20 m soit 96 daN/ml)**- Charges d'exploitation :***Suivant : NF EN 1991-1-1 \Rightarrow catégorie B - Planchers des bureaux*q_k : 250 daN/m²Q_k : 400 daN*Suivant : NF EN 1991-1-1 et données du Maître d'Ouvrage :*q_k : 1 200 daN/m² (Armoires de rangement : H 195 x L 120 x P 46 cm)Nota : la charge ponctuelle ne s'applique pas en même temps que les charges réparties.

VERIFICATIONS DE SECTIONS - ETAT EXISTANT :Solive chêne D30 \approx 9.5 x 10.5 cm

Travée N°2 - PH RdC

- . portée \approx 2.70 m G : 85 daN/m² + poids propre
- . entraxe \approx 0.43 m G : 42 daN en ponctuelle à 0.93 m et 2.60 m (cloison)
- . classe de service : 1 Q : 400 daN en ponctuelle à mi-portée

- Efforts maxi : 1.35 G + 1.50 Q

$$M_f = 487 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 27.90 \text{ MPa} > f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

$(f_{(m,y,k)} = 30 \text{ MPa})$
 $(k_{mod} = 0.80)$
 $(\gamma_M = 1.30)$

- Déformations : G + QCoefficient de fluage : $k_{def} = 0.60$

$$f_G = 0.47 \text{ cm}$$

$$f_Q = 1.63 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{flèche instantanée : Q} \quad u_{inst} = 1.63 \text{ cm} > L/300 (0.90 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche finale : } G (1+k_{def}) + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{net,fin} = 2.68 \text{ cm} > L/200 (1.35 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{def} + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{tot2} = 2.21 \text{ cm} > L/500 (0.54 \text{ cm})$$

 \Rightarrow Section non vérifiée en contrainte et en déformation.

Solive chêne D30 \approx 9.5 x 10.5 cm

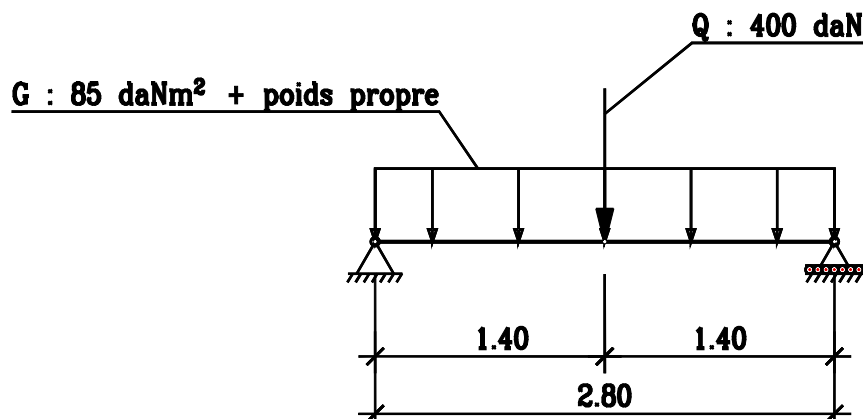
Travée N°3 - PH RdC

. portée \approx 2.80 m. entraxe \approx 0.43 m

. classe de service : 1

G : 85 daN/m² + poids propre

Q : 400 daN en ponctuelle à mi-portée

- Efforts maxi : 1.35 G + 1.50 Q

$$M_f = 477 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 27.33 \text{ MPa} > f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

$(f_{(m,y,k)} = 30 \text{ MPa})$
 $(k_{mod} = 0.80)$
 $(\gamma_M = 1.30)$

- Déformations : G + QCoefficient de fluage : $k_{def} = 0.60$

$$f_G = 0.34 \text{ cm}$$

$$f_Q = 1.82 \text{ cm}$$

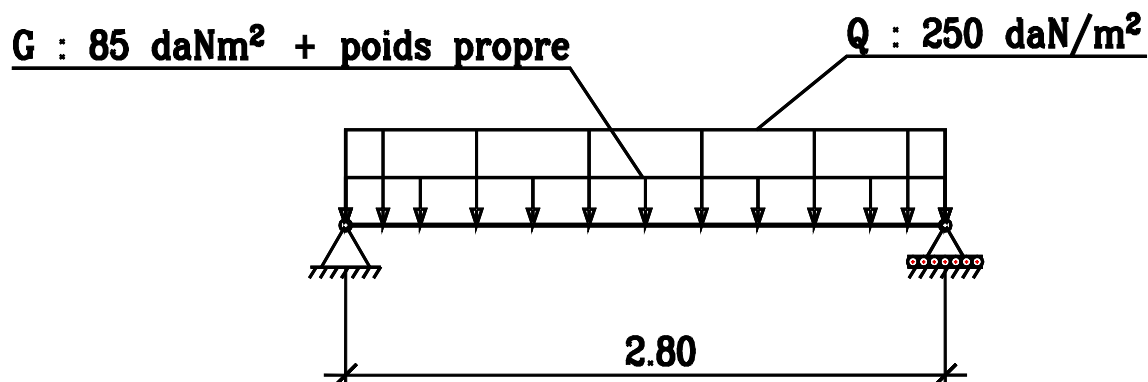
$$\Rightarrow \text{flèche instantanée : } Q \quad u_{inst} = 1.82 \text{ cm} > L/300 (0.93 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche finale : } G (1+k_{def}) + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{net,fin} = 2.67 \text{ cm} > L/200 (1.40 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{def} + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{tot2} = 2.33 \text{ cm} > L/500 (0.56 \text{ cm})$$

\Rightarrow Section non vérifiée en contrainte et en déformation sous charge d'exploitation ponctuelle.

- . portée ≈ 2.80 m
 - . entraxe ≈ 0.43 m
 - . classe de service : 1
- $G : 85 \text{ daN/m}^2 + \text{poids propre}$
 $Q : 250 \text{ daN/m}^2$



- Efforts maxi : $1.35 G + 1.50 Q$

$$M_f = 215 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 12.32 \text{ MPa} < f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

$(f_{(m,y,k)} = 30 \text{ MPa})$
 $(k_{mod} = 0.80)$
 $(\gamma_M = 1.30)$

- Déformations : $G + Q$

Coefficient de fluage : $k_{def} = 0.60$

$$f_G = 0.34 \text{ cm}$$

$$f_Q = 0.85 \text{ cm}$$

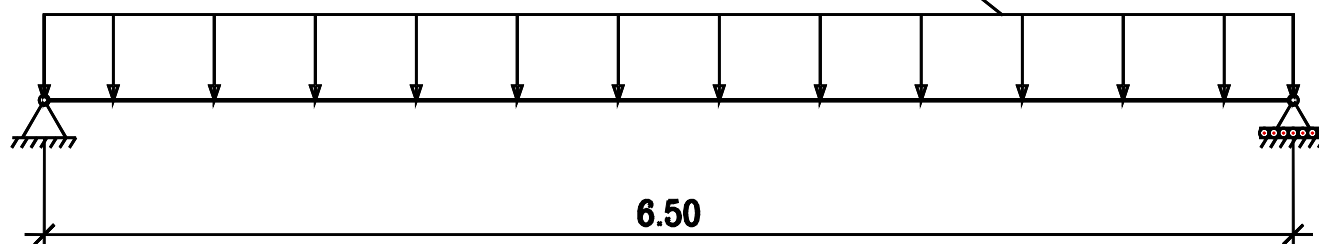
$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{flèche instantanée : } Q & \quad u_{inst} = \underline{0.85 \text{ cm}} < L/300 \text{ (0.93 cm)} \\
 \Rightarrow \text{flèche finale : } G (1+k_{def}) + Q (1+\psi_2 k_{def}) & \quad u_{net,fin} = \underline{1.55 \text{ cm}} > L/200 \text{ (1.40 cm)} \\
 \Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{def} + Q (1+\psi_2 k_{def}) & \quad u_{tot2} = \underline{1.21 \text{ cm}} > L/500 \text{ (0.56 cm)}
 \end{aligned}$$

\Rightarrow Section vérifiée en contrainte mais non-vérifiée en déformation sous une charge d'exploitation répartie.

Poutre chêne D30 \approx 28 x 29.5 cm

Poutre N°2 - PH RdC

| | | |
|----------------------------|-----|--|
| . portée \approx 6.50 m | G : | poids propre |
| . entraxe \approx 2.90 m | G : | 265 daN/ml (Travée N°2, avec cloison), |
| . classe de service : 1 | G : | 140 daN/ml (Travée N°3, sans cloison), |
| | G : | 25 daN/ml (lindiers chêne) |
| | Q : | 250 daN/m ² |

G : poids propre**G : 265 daN/ml (Travée N°2, avec cloison)****G : 140 daN/ml (Travée N°3, sans cloison)****G : 25 daN/ml (lindiers chêne)****Q : 250 daN/m²**- Efforts maxi : 1.35 G + 1.50 Q

$$M_f = 9\,186 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 22.6 \text{ MPa} > f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

(f_(m,y,k) = 30 MPa)
(k_{mod} = 0.80)
(γ_M = 1.30)

$$V_z = 5\,653 \text{ daN} \Rightarrow \tau_{(z,d)} 1.53 \text{ MPa} < f_{(v,z,d)} 2.46 \text{ MPa}$$

(k_{cr} = 0.67)
(f_(v,z,k) = 4 MPa)
(k_{mod} = 0.80)
(γ_M = 1.30)

- Déformations : G + QCoefficient de fluage : k_{def} = 0.60

$$f_G = 1.70 \text{ cm}$$

$$f_Q = 2.56 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{flèche instantanée : } Q \quad u_{\text{inst}} = \underline{2.56 \text{ cm}} > L/300 \text{ (2.16 cm)}$$

$$\Rightarrow \text{flèche finale : } G (1+k_{\text{def}}) + Q (1+\psi_2 k_{\text{def}}) \quad u_{\text{net,fin}} = \underline{5.74 \text{ cm}} > L/200 \text{ (3.25 cm)}$$

$$\Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{\text{def}} + Q (1+\psi_2 k_{\text{def}}) \quad u_{\text{tot2}} = \underline{4.04 \text{ cm}} > L/500 \text{ (1.30 cm)}$$

 \Rightarrow Section non vérifiée en contrainte et en déformation.

VERIFICATIONS DE SECTIONS - ETAT PROJETE :

La vérification de l'état projeté de la structure du plancher bois consiste à évaluer la capacité des éléments de la structure à reprendre les charges d'exploitations induites par les armoires de rangement, concomitante aux charges permanentes et aux charges d'exploitation des locaux (bureaux).

Les résultats obtenus, lors de la vérification des sections de l'état existant, mettent en évidence un sous-dimensionnement des poutres en chêne. L'implantation des armoires au droit de ces poutres, soit le long des cloisons séparatives entre le couloir et les bureaux, augmenterait la vulnérabilité de ces éléments.

On constate également un sous-dimensionnement des solives en chêne sous l'action d'une charge d'exploitation ponctuelle réglementaire. Cette charge n'est pas à combiner avec une charge d'exploitation ponctuelle due aux armoires de rangement.

En conséquence, les vérifications ci-après sont réalisées suivant deux cas d'implantation des armoires de rangement (cf. Figure N°5) à l'intérieur des bureaux :

- Le cas N°1 propose une implantation des armoires le long des murs extérieurs, perpendiculairement aux solives.
- Le cas N°2 propose une implantation le long des murs de refends, parallèlement aux solives.

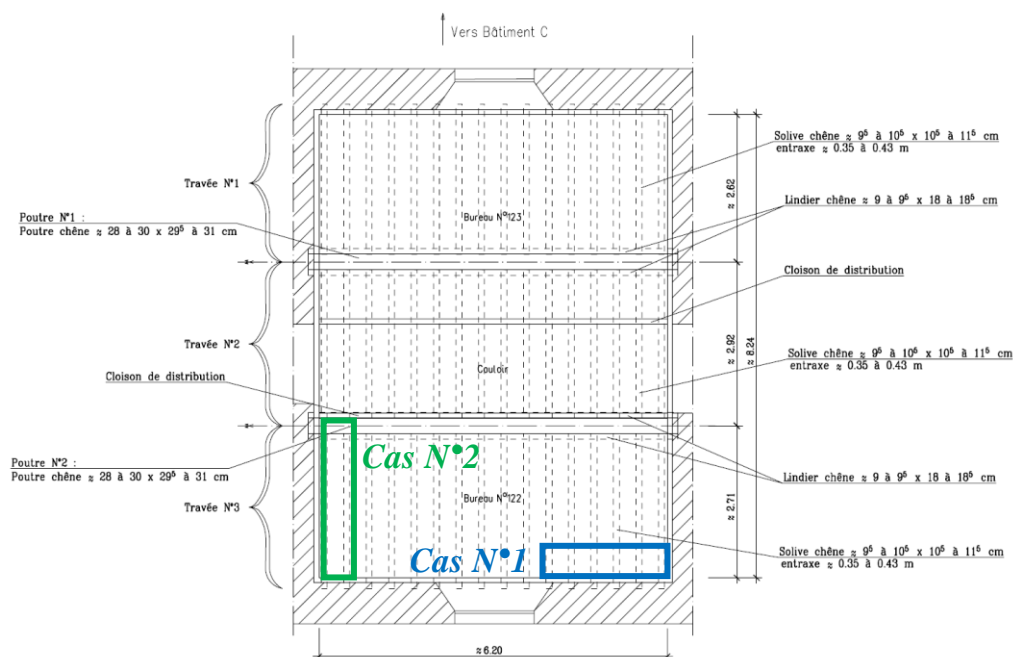
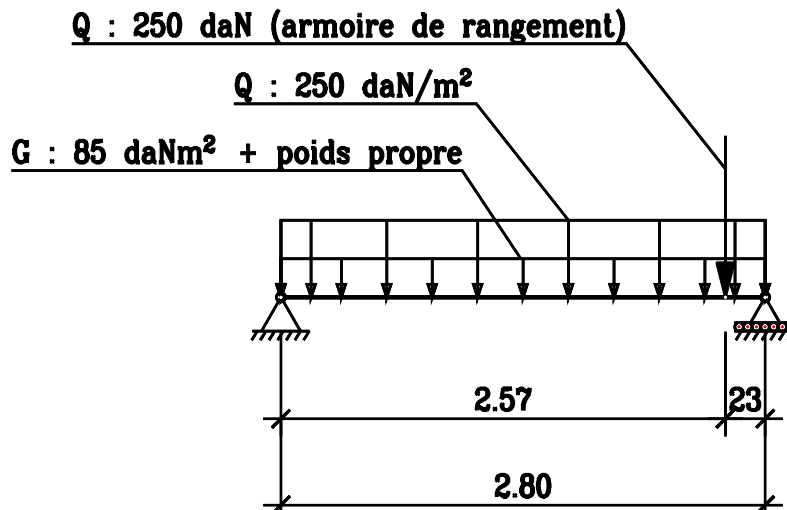


Figure N°5 : Cas d'implantation des armoires de rangements au niveau R+1

Cas N°1 - Solive chêne D30 \approx 9.5 x 10.5 cm

Travée N°3 - PH RdC

- . portée \approx 2.80 m
 - . entraxe \approx 0.43 m
 - . classe de service : 1
- G : 85 daN/m² + poids propre
 Q : 250 daN en ponctuelle à 2.57 m (armoire de rangement)
 Q : 250 daN/m²



- Efforts maxi : $1.35 G + 1.50 Q$

$$M_f = 260 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 14.90 \text{ MPa} < f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

$(f_{(m,y,k)} = 30 \text{ MPa})$
 $(k_{mod} = 0.80)$
 $(\gamma_M = 1.30)$

- Déformations : $G + Q$

Coefficient de fluage : $k_{def} = 0.60$

$$f_G = 0.34 \text{ cm}$$

$$f_Q = 1.13 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{flèche instantanée : } Q \quad u_{inst} = 1.13 \text{ cm} > L/300 (0.93 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche finale : } G (1+k_{def}) + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{net,fin} = 1.88 \text{ cm} > L/200 (1.40 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{def} + Q (1+\psi_2 k_{def}) \quad u_{tot2} = 1.54 \text{ cm} > L/500 (0.56 \text{ cm})$$

\Rightarrow Section vérifiée en contrainte mais non-vérifiée en déformation.

La charge ponctuelle d'exploitation de 250 daN, due à l'armoire de rangement, permet la vérification en contrainte de la solive.

Si la localisation des armoires est clairement identifiée, la charge ponctuelle réglementaire de 400 daN ne se cumule pas aux autres charges d'exploitation telles que celles défini dans le calcul ci-dessus. En effet, cette dernière permet d'anticiper la mise en œuvre de charges importantes aléatoires sur les planchers (armoires, meubles,...).

C'est pourquoi la vérification des solives dans leur état projeté est plus favorable que dans leur état existant. Cette disposition implique que les solives ne doivent en aucun cas être sollicitées par des charges ponctuelles importantes autres que celles prévues dans ce dimensionnement.

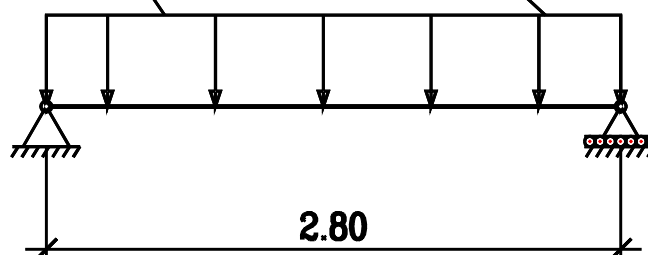
Cas N°2 - Solive chêne D30 \approx 9.5 x 10.5 cm

Travée N°3 - PH RdC

- . portée \approx 2.80 m
 - . entraxe \approx 0.43 m
 - . classe de service : 1
- G : 85 daN/m² + poids propre
Q : 1200 daN/m² (armoires de rangement)

Q : 1200 daN/m² (armoires de rangement)

G : 85 daNm² + poids propre



- Efforts maxi : 1.35 G + 1.50 Q

$$M_f = 815 \text{ daN.m} \Rightarrow \sigma_{(m,y,d)} 46.70 \text{ MPa} > f_{(m,y,d)} 18.46 \text{ MPa}$$

(f_(m,y,k) = 30 MPa)
(k_{mod} = 0.80)
(γ_M = 1.30)

- Déformations : G + Q

Coefficient de fluage : k_{def} = 0.60

$$\begin{aligned} f_G &= 0.34 \text{ cm} \\ f_Q &= 4.10 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{flèche instantanée : } Q & \quad u_{\text{inst}} = \underline{4.10 \text{ cm}} > L/300 \text{ (0.93 cm)} \\ \Rightarrow \text{flèche finale : } G(1+k_{\text{def}}) + Q(1+\psi_2 k_{\text{def}}) & \quad u_{\text{net,fin}} = \underline{5.38 \text{ cm}} > L/200 \text{ (1.40 cm)} \\ \Rightarrow \text{flèche des éléments fragiles : } G \times k_{\text{def}} + Q(1+\psi_2 k_{\text{def}}) & \quad u_{\text{tot2}} = \underline{5.04 \text{ cm}} > L/500 \text{ (0.56 cm)} \end{aligned}$$

\Rightarrow Section non-vérifiée en contrainte et en déformation.