

SESSION DE 2008

**CONCOURS EXTERNE
DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS AGRÉGÉS**

Section : GÉNIE CIVIL

Option B : ÉQUIPEMENTS ET ÉNERGIES

INGÉNIERIE DE PROJET

Durée : 8 heures

Documents et matériels autorisés :

- Matériel usuel de dessin à l'encre.
- Calculatrice électronique de poche - y compris programmable, alphanumérique ou à écran graphique - à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.
- Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000.
- Arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments.
- Arrêté du 22 décembre 2003 portant modification de l'arrêté du 29 novembre 2000, complété par l'arrêté du 9 novembre 2001, relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments.
- Arrêté du 22 janvier 2004 portant modification des méthodes de calcul annexées à l'arrêté du 1^{er} décembre 2000 portant approbation des méthodes de calcul Th-C et Th-E prévues aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Règles de calcul Th-C.
- Règles de calcul Th-bât (Th-I, Th-S, Th-U).
- Règles de calcul Th-E.
- NF EN 12831 Mars 2004 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- NF P 52-612/CN Février 2005 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9).
- Décret du 24 mai 2006 relatifs aux caractéristiques et performance énergétique des constructions et l'arrêté du 24 mai 2006 sur les caractéristiques thermiques des bâtiments et parties nouvelles des bâtiments définissant les niveaux de performance à atteindre (RT2005).
- Arrêté du 27 juillet 2006 : Contenu et conditions d'attribution du label « haute performance énergétique ».

L'usage de tout autre document et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

RECOMMANDATIONS

- < Chaque partie devra obligatoirement être traitée sur une copie distincte.
- < Tous les calculs seront faits à partir de formules littérales écrites, en remplaçant les valeurs par les nombres permettant de trouver le résultat exprimé. Donner quand cela est possible les résultats sous forme de tableaux.
- < L'évaluation des schémas, dessins ou plans portera non seulement sur l'exactitude des tracés, la cohérence technique mais aussi sur la qualité graphique et la propreté.
- < Toutes les données manquantes sont laissées à votre libre choix et toutes les hypothèses seront soigneusement justifiées.

LISTE DES DOCUMENTS COMPOSANT LE DOSSIER

Dossier sujet (14 pages)

- < Présentation générale.
- < Données générales du projet.
- < Avant projet sommaire.
- < Description générale de la solution retenue dans le CCTP.
- < Vue en plan du rez-de-chaussée.
- < Coupes AA et BB.
- < Parties 1 à 5.

Dossier annexes (25 pages)

- < Documentation sorbonne.
- < Batteries de récupération de chaleur à circuit fermé (Wolf) : 2 pages.
- < Détermination du diamètre équivalent.
- < Abaques de pertes de charge linéaires aérauliques.
- < Coefficient de pertes de charge accidentelles.
- < Documentation CTA des laboratoires (3 pages).
- < Documentation filtres CTA des laboratoires.
- < Documentation batteries chaudes terminales des laboratoires.
- < Groupe froid Aries MTA AS 209N.
- < Documentation disjoncteurs et déclencheurs électriques.
- < Désignation des conducteurs et câbles électriques.
- < Détermination des sections des câbles électriques (2 pages).
- < Extraits catalogue des variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones (4 pages).
- < Documentation cassettes plafonnieres.
- < Documentation ventilateur d'extraction salle de réunion (2 pages).
- < Documentation silencieux acoustique.

Documents réponses (9 pages)

- | | |
|--------------------------------------|------|
| < Réseaux EC-EG | A3 |
| < Ventilation Zone 2 (document 1/2) | A3 |
| < Ventilation Zone 2 (document 2/2) | A3 |
| < 3 diagrammes de l'air humide | 3 A3 |
| < Réseaux de soufflage et extraction | A3 |
| < Schéma électrique | A4 |
| < Document réponse acoustique | A4 |

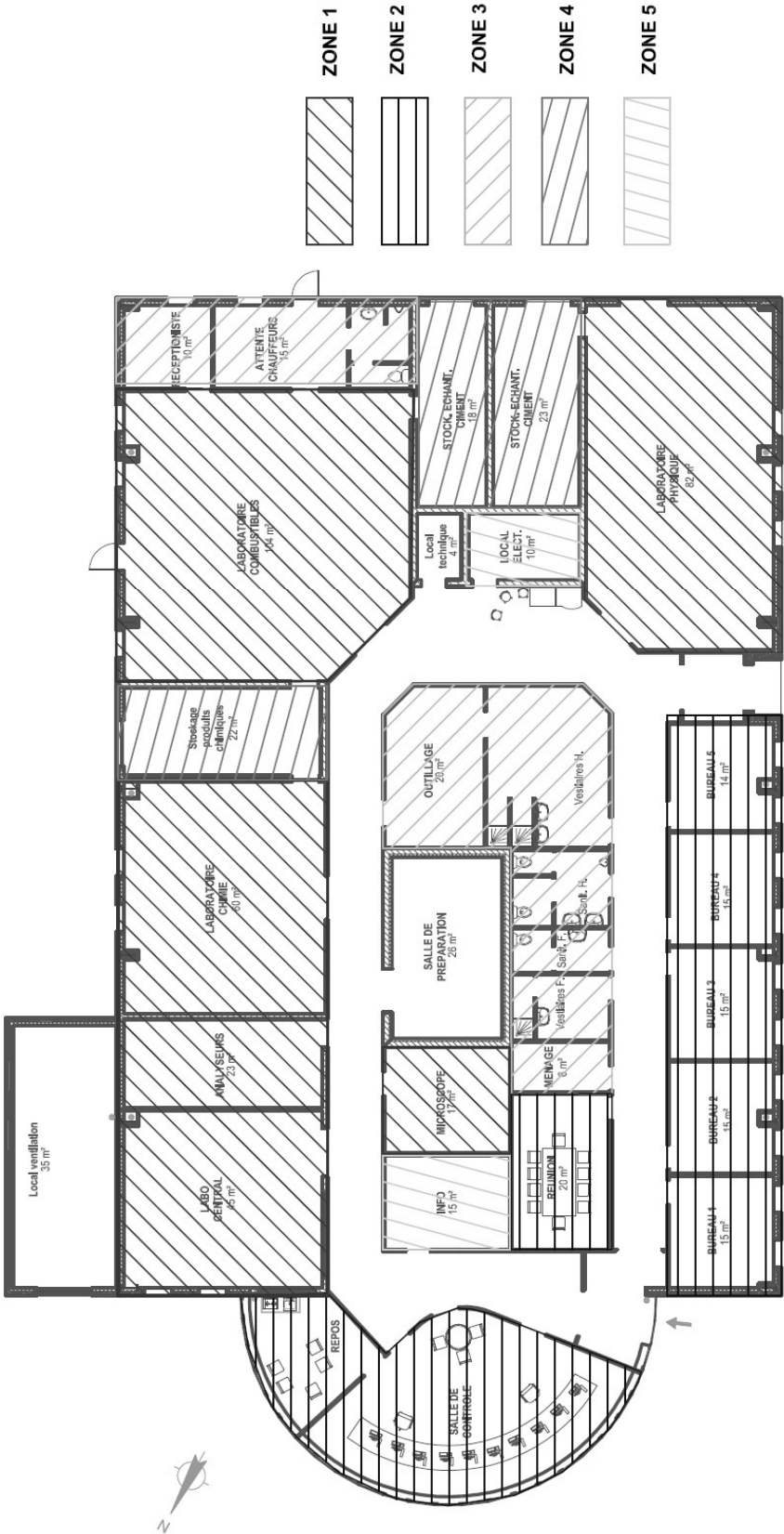
DOSSIER SUJET

Présentation générale

Objet de l'étude

L'étude porte sur le chauffage, la ventilation et le rafraîchissement des locaux associés à une usine fabriquant du ciment.
Elle se divisera en 2 parties : l'avant projet sommaire pour la phase de conception, et la solution retenue dans le CCTP pour le dimensionnement.

Zones du bâtiment



Avant projet sommaire

Conditions extérieures de base

		<i>été</i>	<i>hiver</i>
<	Température	30°C	-10°C
<	Hygrométrie	40%	90%

Locaux Zone 1 :

- < Conditions été / hiver : 20°C, 50 % d'hygrométrie ;
- < Renouvellement d'air : Q = 25 m³/h/pers.

- Laboratoire central ;
- Analyseurs ;
- Laboratoire chimie ;
- Microscope ;
- Laboratoire combustibles ;
- Laboratoire physique.

Charges des locaux (en Watts) :

Les charges indiquées ne comprennent pas les charges par renouvellement d'air.

	Hiver	Eté		Nbre de personnes /m ²
		Charges totales	Charges sensibles	
Laboratoire central	- 2415	5948	5306	1 pers/15 m ²
Analyseurs	- 966	5423	5102	1 pers/15 m ²
Laboratoire chimie	- 3152	9994	9352	1 pers/15 m ²
Microscope	- 780	1297	976	1 pers/10 m ²
Laboratoire combustibles	- 5570	20564	19441	1 pers/15 m ²
Laboratoire physique	- 5153	23609	22646	1 pers/15 m ²

Locaux Zone 2 :

- < Température conditions hiver : 20°C ;
- < Température conditions été : 25°C ;
- < Renouvellement d'air : Q = 25 m³/h/pers.

- Bureaux 1 à 5 ;
- Réunion (10 personnes);
- Salle de contrôle ;
- Repas (6 personnes).

Locaux Zone 3 :

- < Température conditions hiver : 20°C ;
- < Température conditions été : NC (Non Contrôlée);
- < Renouvellement d'air : Q = 30 + 15 N (N étant le nbre d'appareils sanitaires).

- Ménage ;
- Vestiaires Femmes ;
- Sanitaires Femmes ;
- Vestiaires Hommes ;
- Sanitaires Hommes ;
- Outillage ;
- Attente chauffeurs ;
- Circulations.

Locaux Zone 4 :

- < Température conditions hiver : 14°C ;
 - < Température conditions été : NC ;
 - < Renouvellement d'air naturel.
- Stock échantillon ciment 18 m² ;
 - Stock échantillon ciment 23 m² ;
 - Stockage produits chimiques.

Locaux Zone 5 :

- < Température conditions hiver : NC ;
 - < Température conditions été : 30°C
 - < Renouvellement d'air : NC.
- Local informatique ;
 - Local TGBT.

Charges des locaux des zones 2, 3, 4 et 5 (hiver et été).

Les charges indiquées comprennent les charges par renouvellement d'air.

Zones	Locaux	Hiver	Eté		
		Déperditions (W)	Date et heure du max	Apports sensibles (W)	Apports latents (W)
Zone 2	Bureau 1	2383	14 h août	1712	321
	Bureau 2	2009	14 h sept	1686	313
	Bureau 3	2009	14 h sept	1686	313
	Bureau 4	2009	14 h sept	1686	313
	Bureau 5	2009	14 h sept	1684	313
	Réunion	4415	15 h juillet	2785	826
	Salle contrôle	7946	17 h août	10680	738
	Repas	2265	18 h juin	2045	225
Zone 3	Ménage	219	NC	NC	NC
	Vestiaires femmes	411	NC	NC	NC
	Sanitaires femmes	329	NC	NC	NC
	Vestiaires hommes	6688	NC	NC	NC
	Sanitaires hommes	526	NC	NC	NC
	Outillage	4951	NC	NC	NC
	Attente chauffeurs	2617	NC	NC	NC
	Circulations	4951	NC	NC	NC
Zone 4	Stock 18 m ²	3232	NC	NC	NC
	Stock 23 m ²	3349	NC	NC	NC
	Stockage chimique	3336	NC	NC	NC
Zone 5	Info	277	NC	NC	NC
	TGBT	184	NC	NC	NC

Description générale de la solution retenue (extraits du CCTP)

Conditions extérieures de base

Département : JURA

- Ville : ROCHEFORT / NENON
- Zone climatique hiver : H1
- Zone climatique été : Ec

		été	hiver
<	Température	30 °C	-10 °C
<	Hygrométrie	40%	90%

Conditions intérieures de base

Les installations techniques et équipements devront permettre de maintenir dans les locaux les températures de consignes suivantes :

Zone	Locaux	Hiver	Eté
1	Laboratoire central	20 °C	20 °C
	Analyseurs	20 °C	20 °C
	Laboratoire combustibles	20 °C	20 °C
	Laboratoire physique	20 °C ; 50 %	20 °C ; 50 %
	Chimie	20 °C	20 °C
	Microscope	20 °C	20 °C

Tolérance sur les températures = $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Tolérance sur l'hygrométrie = $\pm 10\%$

Les charges sont identiques à celles indiquées dans l'APS.

Zone	Locaux	Hiver	Eté
2	Coin repas	20 °C	NC
	Salle de contrôle	20 °C	25 °C
	Bureaux 1 à 5	20 °C	25 °C
	Réceptionniste	20 °C	NC
	Attente chauffeurs	20 °C	NC
	Sanitaire chauffeurs	20 °C	NC
	Local ménage	20 °C	NC
	Vestiaires femmes	20 °C	NC
	Sanitaires hommes	20 °C	NC
	Outillage	20 °C	NC
	Circulation	20 °C	NC
	Sas	20 °C	20 °C
3	Salle de réunion	20 °C	25 °C
	Vestiaires	20 °C	NC
4	Stockage produit chimique	14 °C	NC
	Stockage Echantillonnage ciments	14 °C	NC
5	Informatique	NC	25°C
	Local électrique	NC	25°C

Tolérance sur les températures = $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Ventilation des locaux

⟨ Locaux à pollution spécifique

Les extractions dans les locaux à pollution spécifique seront conformes aux valeurs indiquées ci-dessous :

Destination des locaux	Débit d'extraction en m ³ /h
Sanitaires : . Cabinet d'aisance isolé . Lavabos groupés	30 m ³ /h 30 + 15 N (*) N étant le nombre d'appareils sanitaires

⟨ Locaux à pollution non spécifique (Hors process)

Désignation des locaux	Débit minimal Air neuf
Laboratoires Bureaux Vestiaires	30 m ³ /h par personne 30 m ³ /h par personne 15 m ³ /h par casier

⟨ Locaux process (Locaux équipés de sorbonnes)

Désignation des locaux	Nombre de sorbonnes
Microscopes	1
Laboratoire chimie	8
Laboratoire combustibles	3
Laboratoire physique	1

Réseau électrique

⟨ Réseau 3 x 400V + N + PE - Régime IT – Icc < 10kA

Régimes de fonctionnement

- ⟨ Eau glacée : 7°C / 12°C.
- ⟨ Eau chaude : 80°C / 60°C.

Production : Chaufferie

⟨ Chaudière :

Mise en place d'une chaudière au sol sur des plots antivibratiles, et massif béton.
Chaudière Guillot, modèle Optimagaz série E 174 en acier à haut rendement avec foyer à brûleur atmosphérique d'une puissance nominale de 173 kW.

Elle sera équipée de :

- 1 jaquette calorifugée par laine de roche 80 mm ;
- 1 robinet de vidange à boisseau en point bas ;
- 1 tableau de bord avec aquastat, thermomètre fumées, eau et compteur horaire ;
- 1 contrôleur de débit d'eau ;
- 1 jeu de 4 pieds réglables ;
- 1 brûleur à torche à induction atmosphérique équipé de ses commandes, régulation et sécurité pour gaz naturel en basse pression 300 mB.

Localisation : dans le LT chaufferie accolé à l'aire de stockage des fluides Process.

⟨ Accessoires et circuits :

Conformes aux règles de sécurité et aux règles de l'art.

⟨ Régulation :

La température de départ d'eau sera constante.

Production d'eau glacée

⟨ Groupe

Un groupe froid monobloc à condensation à air sera prévu à l'extérieur, de marque Aries, modèle MTA AS209N, fonctionnant au R407c.

Ce groupe aura les caractéristiques de base suivantes :

- Compresseurs Scroll équipés d'un caisson d'isolation acoustique ;
- Panneaux d'accès démontables ;
- Sectionneur / transformateur ;
- Vannes de service des lignes de liquide et de refoulement ;
- Patins isolants en caoutchouc ;
- Ballon tampon intégré ;
- Commutateur de débit électronique.

Les options suivantes seront intégrées :

- Module hydraulique intégré équipé de pompe double, modules d'expansion et sécurité ;
- Liaison Lon Talk montée en usine.

L'expansion se fera par vases à membrane sous pression d'azote.

Deux soupapes seront prévues avec tuyauterie d'évacuation.

⟨ Raccordement électrique :

Il sera réalisé par un câble multiconducteur posé à l'extérieur, contre le mur, en apparent et à côté de 2 autres câbles, en simple couche. La température extérieure au niveau du câble sera considérée comme variant de -20°C à + 50°C.

La longueur de ce câble est estimée à 20m.

Il sera de type U1000R02V et les conducteurs seront en cuivre. Le câble ramènera le conducteur PE au groupe.

⟨ Régulation :

Régulation à température d'eau glacée constante.

⟨ Raccordements hydrauliques entre le groupe et le bâtiment.

Le groupe sera raccordé sur l'installation en local ventilation par des tubes polyéthylène pré-isolés cheminant en tranchée.

Niveaux sonores

Les installations étant en fonctionnement et les locaux étant normalement occupés, les niveaux de pression sonores, mesurés au centre du local à 1,20 m du sol, ne doivent pas excéder les valeurs suivantes :

- Bureaux, Salle de réunion : 35 dB(A), (pour un temps de réverbération moyen de 0,5 s),
- Vestiaires, sanitaires : 40 dB(A),
- Archives, stockage : 45 dB(A),
- Laboratoires : 60 dB(A).

Traitement des locaux.

1°) Zone 1 (Zone labos) – Principe de traitement

Une centrale de traitement d'air permettra la préparation de l'air neuf pour l'ensemble des locaux constituant cette zone. Seuls les locaux équipés de sorbonne fonctionneront en tout air neuf.

Ecart de soufflage maxi été : 8°C

Ecart soufflage maxi hiver : 15°C.

⟨ Centrale de traitement d'air

Pour des problèmes d'encombrement, cette centrale sera réalisée en éléments séparés et localisée en extérieur. Elle comprendra un système de récupération de chaleur Air neuf / Air extrait à double batterie, à circuit fermé.

Cette centrale sera équipée entre autre de :

- Un caisson d'insufflation avec en allant dans le sens de l'air :
 - Manchettes souples ;
 - Filtres : 1 pré-filtre plissé d'efficacité 90 % gravimétrique + un filtre à poche souple d'efficacité 85 % opacimétrique.
 - Batterie de récupération de chaleur à eau glycolée.
 - Echangeur à eau glycolée ;
 - Batterie hydraulique froid ;
 - Batterie hydraulique chaud ;
 - Caisson de ventilation : démarrage direct du ventilateur.
- Un caisson d'extraction avec, en allant dans le sens de l'air :
 - Manchettes souples ;
 - Filtre : filtre à poche souple d'efficacité 85 % opacimétrique.
 - Caisson de ventilation : Alimentation du ventilateur par variateur de vitesse. Caractéristiques nominales du moteur : Puissance= 7,5kW, 230V/400V, 50Hz, 1450tr/mn, $\cos \pi = 0,85$, rendement = 0,8. Le ventilateur à moteur asynchrone fournit un débit de 14 000 m³/h à vitesse nominale du moteur.
 - Une batterie de récupération de chaleur à eau glycolée.
- Régulation : elle sera effectuée en fonction de la température de sortie de la CTA.

⟨ Gaines de soufflage et d'extraction

Les réseaux de soufflage et d'extraction des laboratoires chemineront dans les plénums de faux-plafond. Les gaines de soufflage et d'extraction seront réalisées en gaines circulaires (pour les diamètres inférieurs à 600 mm) ou rectangulaires en acier galvanisé M0 et seront calorifugées par 25 mm de laine de verre revêtement Kraft-aluminium.

Les débits d'air dans les conduits seront limités aux valeurs suivantes en fonction du diamètre :

λ	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630	710	800
Débit m ³ /h	125	230	380	660	1100	1500	2000	2700	3500	4400	6000	7600	11000

- Batteries terminales pour les labos chimie, physique, combustibles et microscope.

Afin de traiter les locaux d'une manière indépendante, il sera placé sur chaque antenne de soufflage des batteries chaudes terminales. Ces batteries (hydrauliques) seront régulées en fonction de la température ambiante des locaux par action sur vanne 3 voies.

Cas particulier du laboratoire physique : un humidificateur autonome pourra être placé directement dans le local. La régulation contrôlera à la fois la température et l'hygrométrie ambiante.

- Diffuseurs

Au soufflage seront installés des diffuseurs à fort pouvoir d'induction interne.

Ces diffuseurs seront équipés d'un plénum de raccordement et d'un registre de réglage.

A la reprise seront installées des grilles à ailettes fixes.

Ces grilles seront équipées d'un plénum de raccordement et d'un registre de réglage (Hors ceux équipés de registre HFA Asservissement sur sorbonne).

- Asservissement sur sorbonne

Afin de ne pas créer de dépression dans les locaux équipés de sorbonnes (Microscope, Laboratoire chimie, Laboratoire combustibles), il sera prévu la fermeture de certaines grilles de reprise lors de la mise en route des sorbonnes.

Les régulateurs des grilles de reprise et les régulateurs des sorbonnes seront asservis par système de régulation tout ou rien.

A noter que :

- Dans le local laboratoire chimie, les huit sorbonnes installées ne pourront fonctionner simultanément. Seules quatre sorbonnes sur huit pourront fonctionner simultanément.
- Dans le laboratoire physique, à la mise en fonctionnement de la sorbonne, le débit extrait ne sera pas modifié, le local sera en dépression.
- Débit extrait par une sorbonne : 1200 m³/h.

- Extraction laboratoire physique

L'extraction du laboratoire physique sera réalisée par un extracteur indépendant positionné en toiture afin de ne pas polluer la centrale de traitement d'air par des poussières.

Le fonctionnement de cet extracteur sera asservi au fonctionnement de la centrale de traitement d'air.

Les gaines chemineront dans le faux plafond et déboucheront dans le local sans être raccordées à des grilles d'extraction afin d'éviter leur encrassement.

- Cassettes plafonnieres pour le labo central et le local analyseurs.

Ces cassettes 4 tubes fonctionnent en mélange Air neuf/ Air repris. Elles seront régulées en fonction de la température ambiante des locaux par action sur vanne 3 voies.

2°) Zone 2 (Zone bureaux + sanitaires) – Principe de traitement

Les locaux chauffés et rafraîchis seront traités par cassettes plafonnieres.

Les locaux uniquement chauffés seront traités par convecteurs électriques.

- Cassettes

Les cassettes seront plafonnieres et seront équipées d'une batterie hydraulique 2 tubes, 2 fils, raccordée sur le réseau d'alimentation spécifique.

Ces cassettes seront régulées en fonction de la température ambiante des locaux.

Horloge de programmation avec limite basse de température ambiante pour relance en hiver et arrêt en été.

Localisation des cassettes : Bureaux 1 à 5, Salle de contrôle.

⟨ Convecteurs électriques

Ces convecteurs seront de type 4 ordres :

- Confort ;
- Réduit ;
- Hors gel ;
- Arrêt.

Modèles horizontaux ou verticaux selon l'emplacement.
Regroupement des convecteurs sur horloge de programmation.

Localisation des convecteurs : Circulations, Vestiaires Femmes.

⟨ Ventilation.

L'extraction du local repas sera indépendante du reste et directement rejetée en toiture.

3°) Zone 3 (Salle de réunion et vestiaires H) – Principe de traitement

Le salle de réunion sera chauffée et rafraîchie par une cassette plafonnrière.
Le vestiaire homme sera chauffé par un convecteur électrique.

⟨ Cassette

La cassette sera plafonnrière, puissances chaud de 4,3 kW et froid 3,9 kW. Elle assurera aussi l'arrivée d'air neuf.

Les équipements seront les mêmes que les cassettes de la zone 2.

Localisation de la cassette : Salle de réunion.

⟨ Convecteur électrique

Le convecteur électrique sera de même type que ceux installés en zone 2 et sera raccordé sur la même horloge de programmation.

Localisation du convecteur : Vestiaire hommes.

⟨ Ventilation double flux

La prise d'air neuf se fera directement en toiture. Les débits d'air neuf de chaque local sont de 300 m³/h. Pour le vestiaire Hommes, l'air neuf est amené aux diffuseurs par des gaines souples galvanisées, type isophonique calorifugées par une laine de verre de 25 mm d'épaisseur avec revêtement Kraft aluminium.

La diffusion de l'air neuf sera réalisée dans le vestiaire hommes par des diffuseurs en aluminium plafonniers avec registres et plénums.

Pour l'extraction, les gaines reliant les grilles aux caissons (situés en faux plafond) et reliant les caissons aux rejets en toiture seront réalisées en gaine souple galvanisée, type isophonique.

L'extraction de l'air vicié sera réalisée dans la salle de réunion et dans le vestiaire hommes par une grille de reprise avec registre et plénum.

La mise en service du système double flux de la salle de réunion sera assurée par une platine de commande murale « Marche – Arrêt ».

La mise en service du système double flux du vestiaire H sera assurée par programmation horaire.

4°) Zone 4 (Stockage) – Principe de traitement

Les locaux seront maintenus en température par des convecteurs électriques.
La ventilation sera de type naturelle.

⟨ Convecteur électrique

Les convecteurs électriques seront de mêmes types que ceux installés en zone 2.

⟨ Ventilation

La ventilation des locaux de cette zone sera de type naturel.

- Ventilation basse par grille dans la porte – dimensions 300 x 300 ;
- Ventilation haute par sortie en toiture de diamètre 200 mm.

5°) Zone 5 (Local informatique + TGBT)

Le dégagement calorifique de chaque local sera traité par climatiseur de type plafonnier, à condensation par air sur condenseur indépendant ; chacun d'entre eux d'une puissance unitaire de 5 KW.

L'évacuation des condensats sera impérativement de type gravitaire. Les climatiseurs ne seront en aucun cas situés au-dessus des baies informatiques. En cas d'élévation de la température ambiante au-dessus de 25°C, une alarme sonore et lumineuse sera reportée dans le bureau du responsable administratif.

6°) Salle de préparation

L'extraction de la salle de préparation sera réalisée par un extracteur indépendant positionné dans le local afin de ne pas polluer la centrale de traitement d'air par des poussières.

- Débit d'extraction = 400 m³/h.

La reprise sera réalisée en vrac et ne sera pas gainée.

La mise en service de l'extracteur sera assurée par une platine de commande murale « Marche – Arrêt ».

L'apport d'air neuf sera réalisé par prise d'air en toiture.

Cet air sera traité par une batterie électrique de puissance 3000 W.

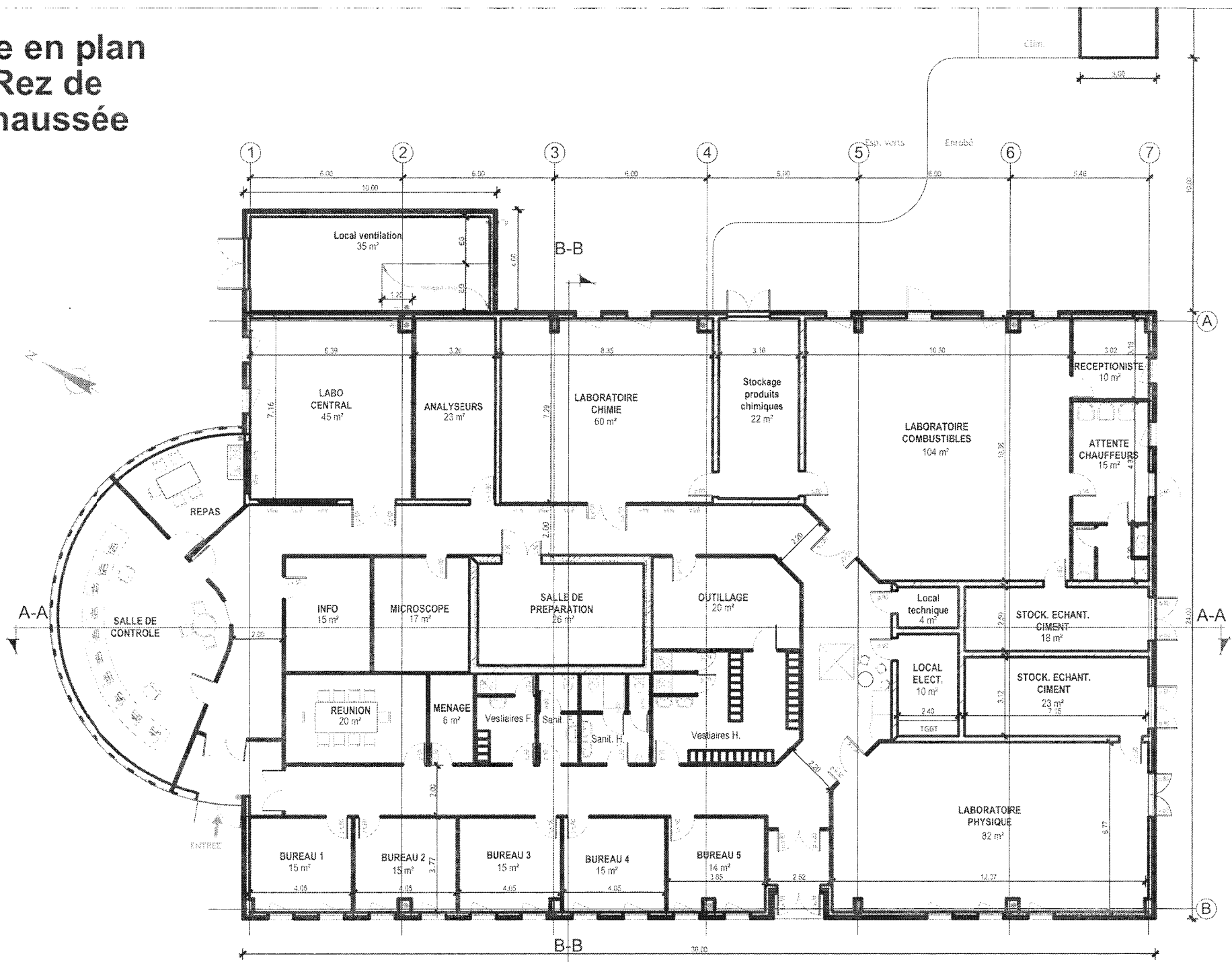
Le fonctionnement de la batterie sera asservi au fonctionnement de l'extracteur.

De plus, cette batterie ne sera mise en service que si la température ambiante du local est inférieure à 15°C.

Plans fournis avec le dossier

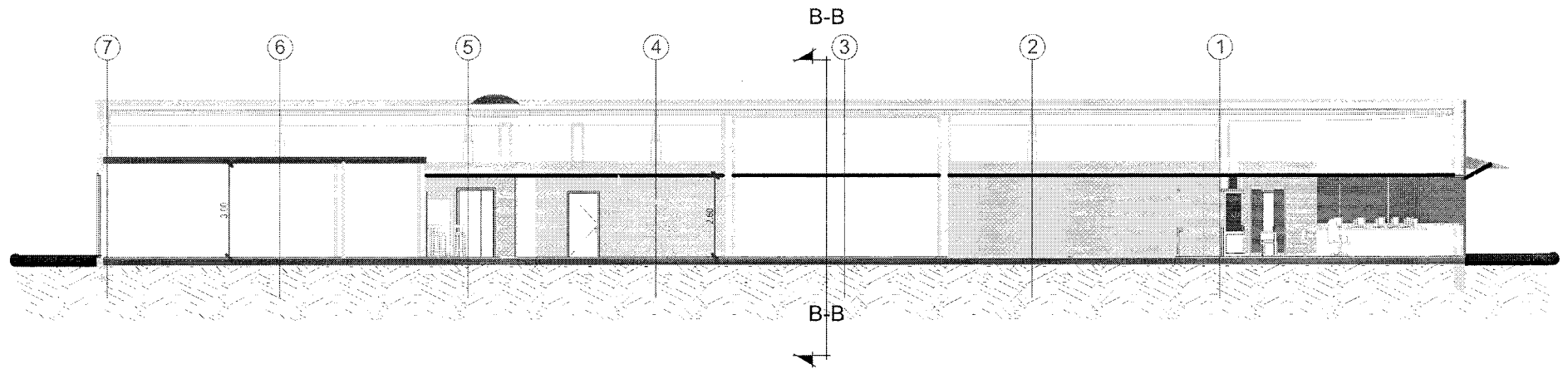
- ⟨ Vue en plan du rez-de-chaussée.
- ⟨ Coupes AA et BB.

Vue en plan
Rez de
Chaussée

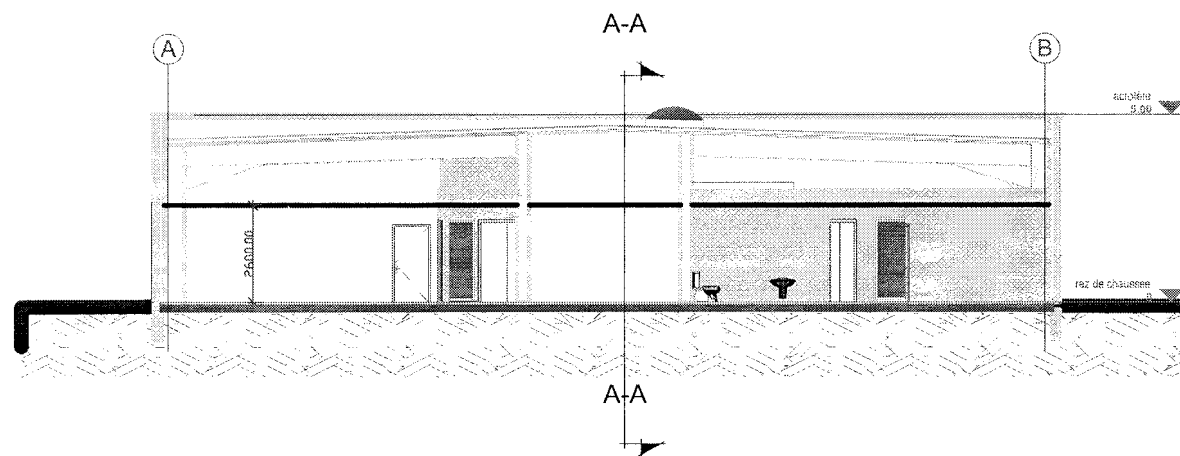


Tournez la page S.V.P.

Coupe AA



Coupe BB



1^{ère} partie : Elaboration d'avant projet sommaire

Cette partie est consacrée à l'élaboration de l'avant projet sommaire destiné à orienter le choix définitif de la solution retenue par le client.

1. Proposer deux solutions techniques (autres que celle du CCTP) pour l'ensemble du bâtiment en définissant les types de production, les systèmes de ventilation, les types de distribution et d'émission.

Au moins une des solutions proposées devra permettre l'utilisation d'énergies renouvelables et / ou la réduction de la consommation énergétique.

Pour chacune de ces solutions, donner le descriptif des équipements, des schémas de principe, les avantages et inconvénients...

Attention pour la suite du projet, on étudiera la solution retenue dans le CCTP.

2^{ème} partie: Production et distribution d'énergie et de fluides

1. Proposer un schéma de principe des productions de chaleur et de froid, en y installant tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement, aux réglages et à la sécurité (sur copie).
2. Sur les plans fournis, positionner les réseaux de distribution d'eau chaude et d'eau glacée (sur Document réponse Réseaux EC-EG).
3. Réaliser le schéma de principe de la ventilation de la zone 2 et indiquant les débits à mettre en œuvre (Documents réponse 1/2 et 2/2 Ventilation Zone 2).

3^{ème} partie : Traitement de l'air des laboratoires

1. Déterminer les caractéristiques de tous les appareils permettant le traitement de l'air des laboratoires.
L'utilisation de tableaux, de diagrammes de l'air humide fournis en documents réponses est vivement recommandée pour justifier les calculs et tracer les évolutions.
2. Proposer un schéma de la centrale de traitement d'air en y intégrant le schéma fonctionnel de sa régulation, de ses sécurités et en prévoyant l'asservissement du réseau d'air repris au fonctionnement des sorbonnes (sur copie).
3. Calculer les débits et dimensions des différents tronçons. Fournir la feuille de calcul et indiquer les valeurs obtenues sur le plan de la distribution d'air fourni (Document réponse Réseaux soufflage et extraction).
4. Déterminer les caractéristiques du ventilateur de soufflage de la CTA des laboratoires.

4^{ème} partie : Equipements électriques

Pour le groupe froid sélectionné :

1. Choisir le disjoncteur et le déclencheur associé. Indiquer la valeur de réglage des protections thermique et magnétique. On considérera une tolérance de 5% sur le choix des composants.
2. Déterminer la section du câble d'alimentation et compléter la référence du câble.

Pour les ventilateurs de soufflage et d'extraction de la centrale de traitement d'air des laboratoires :

3. Calculer l'intensité nominale I_n du moteur du ventilateur d'extraction.
4. Choisir le variateur de vitesse du moteur du ventilateur d'extraction et prévoir les valeurs des 3 paramètres suivants : I_{th} (en A), LSP (en Hz), HSP (en Hz). Vous préciserez la nature de l'entrée du variateur de vitesse.
5. Réaliser le schéma de puissance électrique des moto-ventilateurs sur le document réponse fourni (Document réponse Schéma électrique).

5^{ème} partie : Traitement acoustique salle de réunion

Cette partie traitera de l'étude acoustique de la salle de réunion dans le champ réverbéré, dans le cas où la cassette et le ventilateur d'extraction fonctionnent simultanément.

1. Vérifier si l'équipement sélectionné répond aux exigences de confort acoustique indiquées dans le CCTP. Définir l'indice de gêne ISO atteint (Document réponse Acoustique).