

MAITRE D'OUVRAGE

RECTORAT DE PARIS
46, RUE SAINT JACQUES
75230 PARIS CEDEX 05

REHABILITATION DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE 24 rue de Lhomond 75005 PARIS

PHASE DIA

DIAGNOSTIC

- Lot chauffage/Ventilation/ Climatisation
- Lot Plomberie/Fluides spéciaux
- Paillasses/Sorbonnes/Mobiliers de laboratoire

Architectes

PHD ARCHITECTES
10 rue de Charonne
75011 PARIS

Tél : 01.47.00.23.60
Fax : 01.47.00.21.86

Date : Février 2010

Ingénierie Générale et mandataire

IGREC INGENIERIE S.A.S
127 Avenue d'Italie
75013 PARIS

Tél : 01.53.94.73.73
Fax : 01.53.94.73.99

Ingénierie Fluides

CLIMA PLUS
9bis, de l'Arpajonnais
91160 SAULX LES CHARTREUX

Tél : 01.64.48.15.00
Fax : 01.69.34.84.86

Nombre de pages : 18

Version	Observations	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par	Date
A	Création document	PH+NL	NL	NL	15/02/2010

SOMMAIRE

1.	GENERALITES	3
1.1.	PLANS TECHNIQUES DE REFERENCE	3
2.	CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION	6
2.1.	RAPPEL DES DONNEES DU PROGRAMME	6
2.2.	COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS	6
2.2.1.	PRODUCTION D'EAU GLACEE	6
2.2.2.	PRODUCTION D'EAU CHAUDE	8
2.2.3.	EXTRACTION DES SORBONNES	9
2.2.4.	CLIMATISATION DES LOCAUX	10
3.	PLOMBERIE/FLUIDES SPECIAUX	12
3.1.	RAPPELS DES DONNEES DU PROGRAMME	12
3.2.	COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS	12
4.	SORBONNES	17
4.1.	RAPPELS DES DONNEES DU PROGRAMME	17
4.2.	COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS	17

1. GENERALITES

Le diagnostic a été réalisé sur la base de visites effectuées dans les différents services composant l'ENS, 24 rue Lhomond.

Ces visites nous ont permis d'élaborer le diagnostic des locaux et des installations techniques existantes.

Les premières visites ont débutées au mois de Décembre 2009 et nous ont permis de visiter tous les locaux réaménagés ainsi que tous les laboratoires existants sur le site. Des fiches pièces à pièces ont été créées à partir de ces visites synthétisant les besoins (fluides, ventilation) et l'existant.

Au mois de Janvier 2010, nous avons fait de nombreuses visites ayant les thèmes suivants :

- Visite de la sous-station existante, des installations d'air comprimé ainsi que le principe de distribution de la plomberie.
- Visite des locaux de physique possédant des points d'extraction particuliers ainsi que les combles de l'aile Lhomond
- Visite des locaux de chimie possédant des points d'extraction particuliers et recherche des extracteurs correspondants
- Visite des locaux de géosciences possédant des points d'extraction particuliers et recherche des extracteurs correspondants
- Recherche des climatisations à détente directe et de leur unité extérieure associée : unité de physique.
- Recherche des climatisations à détente directe et de leur unité extérieure associée : unité de géosciences.
- Recherche des climatisations à détente directe et de leur unité extérieure associée : unité de chimie.

1.1. PLANS TECHNIQUES DE REFERENCE

NOM DU PLAN	FORMAT	ECHELLE	INDICE	REFERENCE
Localisation des équipements de climatisation : 3 ^{ème} sous-sol de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1
Localisation des équipements de climatisation : 1 ^{ème} sous-sol de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1
Localisation des équipements de climatisation : rez-de-chaussée de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1

NOM DU PLAN	FORMAT	ECHELLE	INDICE	REFERENCE
Localisation des équipements de climatisation : 1 ^{er} étage de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1
Localisation des équipements de climatisation : 2 ^{ème} étage de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1
Localisation des équipements de climatisation : 3 ^{ème} étage de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	CVC002.1
Localisation des équipements de climatisation : 1 ^{er} sous-sol de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.7
Localisation des équipements de climatisation : rez-de-chaussée de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.8
Localisation des équipements de climatisation : 1 ^{er} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.9
Localisation des équipements de climatisation : 2 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.10
Localisation des équipements de climatisation : 3 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.11
Localisation des équipements de climatisation : 4 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	CVC002.12
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 3 ^{ème} sous-sol de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	PS001.1
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 1 ^{er} étage de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	PS001.2
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 4 ^{ème} étage de l'aile Lhomond	A3	1/200	A	PS001.3

NOM DU PLAN	FORMAT	ECHELLE	INDICE	REFERENCE
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 1 ^{er} sous-sol de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.4
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : rez-de-chaussée de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.5
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 1 ^{er} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.6
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 2 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.7
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 3 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.8
Localisation des sorbonnes et des extracteurs correspondants : 4 ^{ème} étage de l'aile Erasme	A3	1/250	A	PS001.9

2. CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION

2.1. RAPPEL DES DONNEES DU PROGRAMME

Les locaux sont actuellement chauffés par un réseau de statiques alimentés par la sous-station eau chaude présente au sous-sol de l'aile Lhomond.

Il n'existe pas d'installations de traitement d'air dans les ailes Lhomond et Erasme (à l'exception des centrales de traitement d'air dédiées aux trois salles blanches existantes) permettant l'apport d'air hygiénique dans les locaux, ni la compensation de l'air extrait par les sorbonnes. L'apport d'air est effectué actuellement par des grilles de ventilation naturelle dans les menuiseries extérieures et par des conduits en fibrociment, reliant le local aux combles ou à la terrasse.

Les rejets des sorbonnes existantes s'effectuent soit en toiture du bâtiment, soit au niveau d'une toiture située à moins de 8 mètres des ouvrants. Les réseaux de ces sorbonnes cheminent de manière anarchique. De manière générale, chaque sorbonne possède son propre extracteur.

Le remplacement des sorbonnes existantes n'est pas prévu dans le cadre du programme.

La climatisation des laboratoires est obtenue à l'aide de climatiseurs deux tubes à détente directe dont les unités extérieures sont implantées soit en terrasse, soit sur les façades.

Le but de l'opération est de :

- Apporter à l'aide de centrales de traitement d'air double flux, l'apport réglementaire d'air hygiénique dans tous les locaux existants des deux ailes
- Compenser l'air extrait par les sorbonnes à l'aide de centrales de traitement d'air
- Supprimer les installations de climatisation indépendantes
- Rafraîchir les bureaux et climatiser les laboratoires selon les différents besoins
- Mise en place d'un système de gestion automatisé de surveillance des nouveaux équipements installés afin de permettre une gestion facilitée.
- Fourniture de radiateurs dans les locaux réaménagés.

2.2. COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS

2.2.1. PRODUCTION D'EAU GLACEE

Il n'existe actuellement pas de production générale d'eau glacée sur le site. Une production avait été mise en œuvre, il y a plusieurs années, pour la climatisation des locaux mais n'a jamais été réellement en fonctionnement, celle-ci ne permettant pas de répondre aux besoins des utilisateurs.

Les groupes de production n'ont pu être identifiés, étant probablement déjà déposés. Subsiste de cette installation : les réseaux d'eau glacée dans les circulations, un ballon tampon au second sous-sol de l'aile Erasme et les pompes dans la sous-station eau chaude au sous-sol de l'aile Lhomond.



Anciennes pompes du réseau d'eau glacée



Armoire électrique groupe froid

Ces différents éléments sont vétustes. Ils ne sont pas du tout dimensionnés pour répondre aux besoins du projet et seront déposés dans le cadre des travaux à réaliser.

2.2.2. PRODUCTION D'EAU CHAUDE

La sous-station a été créée en 1975. Depuis, elle a été totalement rénovée dans les années 2000, avec une dernière modification en 2005. Les installations techniques sont donc récentes et en bon état.

La sous-station alimente la totalité de l'ENS, 45 rue d'Ulm. Elle est alimentée à partir d'une arrivée CPCU et est composée de :

- Deux échangeurs vapeur d'une puissance unitaire de 2 500 kW. Fonctionnement en hiver.
- Un échangeur vapeur d'une puissance unitaire de 400 kW. Fonctionnement en été.

A partir de ces échangeurs est desservi :

- Un départ pour l'aile Lhomond
- Un départ pour l'aile Erasme
- Un départ pour le grand hall
- Un départ pour les appartements
- Un départ pour l'extension bureau
- Les différentes sous-stations existantes au 45, rue d'Ulm

Les équipements desservis sont les suivants : les radiateurs existants, les centrales de traitement d'air existantes au 45, rue d'Ulm et du 24, rue Lhomond. La sous-station n'alimente pas de réseaux d'eau chaude sanitaire.

Le régime d'eau chaude de la sous-station est : 90/70°C.



Echangeurs

En regard de l'arrêté du 23 Juin 1978 relatif « Aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP) », la sous-station existante présente une puissance utile au maximum de sa capacité, le seuil à ne pas dépasser étant de 5MW.

Une ventilation haute et basse est existante depuis l'origine de la sous-station. Au vu de la température ressentie dans le local lors de la visite de diagnostic effectuée en Janvier 2010, cette ventilation semble devenue sous-dimensionnée par rapport aux évolutions en puissance de l'installation.

La configuration actuelle du local comporte deux issues permettant au personnel des moyens de retraite dans deux directions différentes. Une issue donne directement accès sur l'extérieur alors que l'autre débouche directement en circulation du premier sous-sol. La nécessité de créer un sas d'accès sera à valider avec le bureau de contrôle.

La puissance actuellement utilisée pour les bâtiments Lhomond et Erasme reste à préciser par les services techniques de l'ENS. Il nous a été toutefois précisé que la puissance de chauffage se retrouve parfois insuffisante en période hivernale.

En conclusion, en regard des éléments explicités ci-avant, la sous-station existante ne peut pas être utilisée pour répondre aux besoins du projet.

2.2.3. EXTRACTION DES SORBONNES

Dans le cadre des relevés, chaque réseau d'extraction de sorbonne a été repéré afin de permettre l'identification de leur cheminement qui s'effectue principalement en façade par des gaines PVC ou en trémies via des conduits amiantés.



Réseaux de sorbonnes cheminant en façade

Cf. plans de relevés des sorbonnes n°PS001.

De plus, plusieurs sorbonnes peuvent être regroupées sur un même extracteur alors que le service hygiène et sécurité de l'ENS demande un conduit d'extraction indépendant par sorbonne.

Par conséquent, tous les réseaux d'extraction des sorbonnes existants (y compris extracteurs) devront être déposés dans le cadre des travaux à réaliser.

2.2.4. CLIMATISATION DES LOCAUX

La majorité des laboratoires de physique sont climatisés. La climatisation s'effectue grâce à des climatiseurs à détente directe ou par des unités de traitement d'air équipées d'une batterie froide à détente directe. Ces unités de traitement d'air sont équipées de gaines textiles permettant une diffusion d'air homogène dans le local.

Les groupes de condensation sont implantés pour la plupart sur les façades ou en terrasse et balcons.

Certains laboratoires de chimie et de géosciences sont équipés de climatiseurs à détente directe dont les groupes de condensation sont implantés soit en façade, soit en terrasse, soit dans la cour intérieure.



Unité de traitement d'air équipée d'une gaine textile



Condenseurs accrochés en façade du bâtiment

Voir plans de repérage n°CVC 002.

Les groupes de condensation devront être déposés afin de permettre la réfection des façades et terrasses. Ils devront ensuite être reposés dans le cas où les climatiseurs à détente directe ne sont pas remplacés dans les locaux non rénovés.

3. PLOMBERIE/FLUIDES SPECIAUX

3.1. RAPPELS DES DONNEES DU PROGRAMME

Plomberie :

Pour les différents services, les besoins généraux sont les suivants :

- Chimie : Eau froide, eau chaude
- Physique : Eau froide, eau chaude
- Géosciences : Eau froide, eau chaude

Les réseaux existants sont composés de matériaux différents (plomb, cuivre).

Evacuation/Eaux pluviales :

Le réseau d'évacuation des eaux usées est très vétuste, il date en partie de la création du bâtiment. De plus, elles ont été détériorées par le rejet des produits chimiques corrosifs.

Le réseau d'évacuation des eaux usées doit être complètement recréé.

Fluides spéciaux :

L'objet des travaux est de rationaliser la distribution des fluides ainsi que la création d'un abri extérieur pour le stockage des bouteilles de gaz.

Aucune modification de la production d'hélium liquide n'est prévue.

3.2. COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS

Plomberie :

Lors de visites techniques, nous avons pu identifier les points suivants :

- Le départ général de l'eau froide s'effectue au premier sous-sol de l'aile Lhomond dans la galerie technique jouxtant la sous-station. Il existe un départ par aile, y compris compteur.
- Le principe de distribution est identique dans les deux ailes.
- Au niveau de chaque cage d'escalier, il existe des colonnes verticales alimentant les différents étages par les circulations.
- Les points d'eau des étages sont alimentés depuis la circulation.
- Les points d'eau chaude sont alimentés depuis un ballon d'eau chaude spécifique à chaque point de distribution.

Les sanitaires présents au sein de deux ailes sont dans un état vétuste et ne sont pas adaptés aux personnes à mobilité réduite.

Avis de l'état :

Les réseaux d'eau froide ont un aspect visuel vétuste et la majorité des canalisations est constituée de plomb. Par conséquent, les réseaux d'eau froide seront déposés depuis l'arrivée générale située au premier sous-sol du bâtiment Lhomond jusque dans les circulations au droit de chaque local (attentes sur vannes d'arrêt ¼ de tour).



Arrivées générales d'eau froide

Evacuation/Eaux pluviales :

Lors de visite technique, nous avons pu identifier les points suivants :

- Les évacuations d'eau usées de chaque niveau circulent par l'étage inférieur et ce, de manière totalement anarchique.
- Le collecteur principal des eaux usées se situe dans la galerie technique au second sous-sol où il se déverse dans le tout à l'égout.
- Les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales sont séparés.

L'état de vétusté des réseaux d'évacuation des eaux usées, déclaré au programme, est confirmé. Ils seront donc déposés et recréés dans le cadre des travaux à réaliser.

Air comprimé

Une production d'air comprimé est installée au second sous-sol de l'aile Erasme. Elle est constituée de deux parties : deux compresseurs récents sont alloués à l'aile Erasme, deux compresseurs plus anciens sont alloués à l'aile Lhomond.



Compresseurs d'air comprimé dédiés à l'aile Erasme



Compresseurs d'air comprimé dédiés à l'aile Lhomond

La distribution de l'air comprimé s'effectue de manière identique à celle de l'eau froide : passage des canalisations par les cages d'escalier, puis distribution horizontale dans les circulations.

Les réseaux d'air comprimé ont été déclarés fuyards par les services techniques de l'ENS. Ils seront déposés depuis les productions respectives et recréés jusque dans les circulations au droit de chaque local (attentes sur vannes d'arrêt ¼ de tour).

Bouteilles de gaz

Lors des visites, il a été constaté un grand nombre de bouteilles de gaz de natures diverses. Il en ressort quelques fluides majoritaires tels que : l'azote gazeux, l'hélium gazeux et l'argon gazeux.

Les bouteilles utilisées sont des B50.

Le stockage des bouteilles de gaz n'est pas mis en commun entre les trois services.

- Le département de chimie stocke ses bouteilles dans un abri grillagé situé dans la cour intérieure de l'aile Erasme. Des bouteilles sont aussi provisoirement stockées sous le porche à l'aide d'un râtelier. Certains laboratoires de chimie possèdent des armoires anti-feu où sont stockées les bouteilles, d'autres, possèdent un système de réseau de distribution avec une centrale double à l'entrée des laboratoires. Malgré l'existence de ces deux systèmes, il reste néanmoins des bouteilles de fluides dans ces laboratoires.
- Le département de géosciences n'a pas de stockage extérieur. Les bouteilles de gaz sont dans les laboratoires directement raccordées sur la manipulation ou en attente d'utilisation. Les quantités de bouteilles de gaz du département de géosciences restent relativement faibles par rapport aux deux autres départements.
- Le département de physique ne possède pas de stockage extérieur. Les bouteilles sont, comme pour le département géosciences, dans les laboratoires.

Le stockage de bouteilles de gaz dans les laboratoires est formellement interdit. Seul le raccordement d'une bouteille directement sur une manipulation est toléré. Leur stockage doit être effectué dans un abri grillagé à l'extérieur du bâtiment.

De plus, une mutualisation du stockage ainsi qu'une diminution de la capacité des bouteilles pourraient être des voies d'amélioration du système.



Bouteille de gaz dans un laboratoire

Production d'hélium liquide

Il existe sur le site une production d'hélium liquide au sous-sol du grand hall. Cette production est composée de :

- liquéfacteurs d'hélium avec un système de refroidissement à l'azote liquide situé au sous-sol du hall.
- compresseur d'hélium situé dans un abri grillagé dans le jardin.
- un stockage d'hélium gazeux raccordé à un système de récupération d'hélium gazeux existant dans les laboratoires. Ce réseau chemine des locaux jusqu'aux circulations puis, jusqu'aux boudruches.
- un stockage d'azote liquide relié aux liquéfacteurs d'hélium situé dans un abri grillagé dans le jardin.

La production actuelle fonctionne très bien et est récente.



Compresseur d'hélium et cuve de stockage d'azote liquide

4. SORBONNES

4.1. RAPPELS DES DONNEES DU PROGRAMME

Le programme ne prévoit pas d'intervention dans les locaux existants. De ce fait, les sorbonnes existantes ne sont pas prévues d'être remplacées. Les laboratoires de chimie réaménagés auront de nouvelles sorbonnes.

4.2. COMPLEMENTS D'INVESTIGATIONS

Suite à la visite des locaux, nous avons pu nous rendre compte que les sorbonnes, ne sont pas conformes à la réglementation en vigueur (NF 14 175 et XPX 15-206).

- En effet, du fait de leur vétusté, elles ne pourront pas passer les tests de confinement. Leur conception est antérieure à l'établissement de ces essais.
- Leur implantation physique dans les locaux n'est pas conforme et ne permet pas de garantir le confinement.
- De plus, leurs dimensions paraissent bien au dessus des besoins des utilisateurs, conduisant à des débits de compensation importants à mettre en œuvre.



Sorbonne située au troisième étage de l'aile Erasme



Sorbonnes situées au premier étage de l'aile Erasme