FLAM INGENIERIE
L'énergie maîtrisée

Les Bureaux du lac - Téléport 2
Avenue René Cassin - BP 40136
86961 FUTUROSCOPE CEDEX
Tél. 05 49 49 64 12
Fax 09 72 22 05 29

CCI VIENNE

GYMNASE MAISON DE LA FORMATION



DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET VENTILATION ET ETUDE D'UN PHENOMENE DE CONDENSATION

Date : ***Janvier 2018***

N° dossier : ***17-066-058***

Indice :

Phase : ***DIAGNOSTIC***

Maître d'ouvrage :

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE LA VIENNE
Téléport 1
7 Avenue du Tour de France
CS50146 CHASSENEUIL
86961 FUTUROSCOPE CEDEX

SOMMAIRE

A. PRESENTATION DU DOCUMENT 2
1. Objet du document 2
2. Documents annexes 2
B. LES INTERVENANTS 3
1. CCI VIENNE 3
2. FLAM Ingénierie 3
C. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION 3
D. RELEVES SUR SITE 3
E. PRESENTATION DU BATIMENT 4
1. Description du bâtiment existant 4
2. Zone climatique 4
F. ETAT DES LIEUX DES INSTALLATIONS TECHNIQUES 5
1. Gymnase 5
2. Locaux annexes 9
G. ETUDE D'UN PHENOMENE DE CONDENSATION 22
1. Le problème 22
2. Constat sur site 23
3. Travaux déjà effectués 24
4. Hypothèses 24
5. Conclusion 27
H. PRECONISATIONS ET ENVELOPPES FINANCIERES 28
1. Chauffage 28
2. Ventilation 30
3. Régulation 31
ANNEXES 32

A. PRESENTATION DU DOCUMENT

1. Objet du document

Le présent document a pour objet les études de diagnostic relatives au chauffage, à la ventilation et à un phénomène de condensation du Gymnase de la Maison de la Formation à POITIERS (86).

Le présent diagnostic a pour objet :

- De faire un état des lieux des installations techniques,
- De lister le matériel obsolète à remplacer,
- De rechercher les causes du phénomène de condensation,
- De faire des préconisations techniques sur les installations de chauffage et de ventilation,
- De définir des enveloppes budgétaires pour les préconisations proposées.

2. Documents annexes

Vous trouverez en annexe les documents suivants :

1- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007,
2- Fiches d'opérations standardisées pour C.E.E.

B. LES INTERVENANTS

1. CCI VIENNE

Dans le cadre du présent projet, les représentants de la CCI VIENNE sont :

- Christophe CHARGELEGUE, Directeur des Services Généraux,
- Julien LEDUC, Responsable Maintenance et Sécurité.

2. FLAM Ingénierie

Dans le cadre du présent projet, les représentants du bureau d'études FLAM Ingénierie sont :

- Anthony MESRINE, agissant en qualité d'ingénieur thermicien et de Responsable de projet,
- Robin BECHADE, agissant en qualité de technicien d'études en génie climatique,
- Martin PION, agissant en qualité de technicien d'études en génie climatique.

C. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION

Les documents mis à notre disposition par le Maître d'Ouvrage pour la réalisation de la présente étude sont :

- Plans du bâtiment au format PDF.

D. RELEVES SUR SITE

Des relevés sur site ont été nécessaires pour mener à bien cette mission et portaient notamment sur :

- Les caractéristiques des parois,
- Les caractéristiques des menuiseries,
- Les installations techniques de :
  - Chauffage,
  - Ventilation.

Ces relevés ont été réalisés le vendredi 16 novembre 2017 par Martin PION et Robin BECHADE.

E. PRESENTATION DU BATIMENT

1. Description du bâtiment existant

Le bâtiment étudié est le Gymnase de la Maison de la Formation à POITIERS (86).

2. Zone climatique

L'agglomération de Poitiers est située dans le département de la Vienne (86).

D'après les zones définies sur la carte ci-contre, le bâtiment se trouve en zone climatique H2b.

Le température extérieure de base en hiver prise en compte pour les calculs est -7°C.

Source : www.rt-batiment.fr



F. ETAT DES LIEUX DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

1. Gymnase

1.1. Chauffage

Le chauffage du gymnase est assuré par des radiants lumineux gaz de marque GENERFEU.



Radiant lumineux gaz

Radiants lumineux gaz

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
		X		

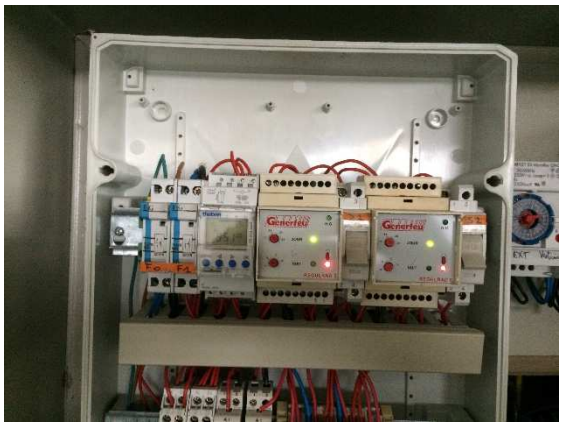
Commentaires:

Seuls 4 émetteurs sur 8 sont en état de fonctionnement.
Une prestation de maintenance est à prévoir afin de nettoyer les appareils, vérifier le fonctionnement de l'allumage, avant d'envisager un remplacement des émetteurs défectueux.

Les radiants sont divisés en deux zones de chauffage, et chacune d'elle est associée à une sonde d'ambiance et un régulateur placé en armoire électrique.



Sonde d'ambiance



Régulateurs en armoire

Une horloge numérique est présente en amont des régulateurs.

La mise en marche des radiants est assurée par deux variateurs de tension (un pour chaque zone de chauffage).



Variateur de tension

Nous avons des doutes sur le fonctionnement de la régulation.

L'alimentation en gaz des radiants se fait depuis l'extérieur du bâtiment via le bureau. Les organes de sécurité suivants sont présents :

- Une vanne de barrage gaz sous verre dormant à l'extérieur du bâtiment



Vanne de barrage extérieure

- Une vanne de barrage gaz dans le bureau



Vanne de barrage

1.2. Ventilation

Le gymnase est équipé de deux installations de ventilation simple flux commandées par les mêmes variateurs de tension que l'installation de chauffage.

L'amenée d'air neuf se fait par sept ventilations basses présentes sur les façades du gymnase.



Ventilation basse vue de l'intérieur

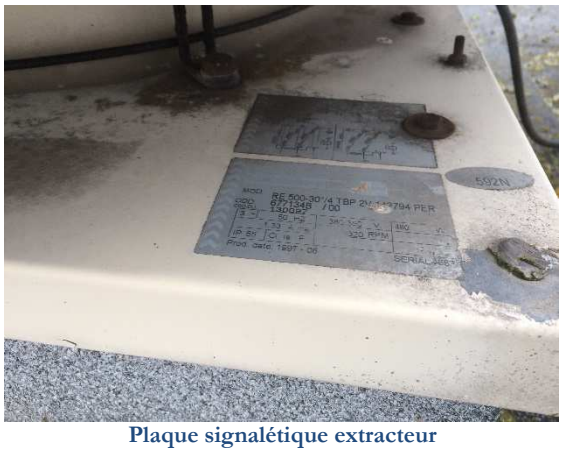


Ventilation basse vue de l'extérieur

L'extraction d'air est assurée par deux extracteurs de marque FRANCE AIR placés en toiture. Nous notons l'absence d'interrupteur de proximité cadenassable.



Extracteur en toiture



Plaque signalétique extracteur

Extracteurs du gymnase

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
		X		

Commentaires:

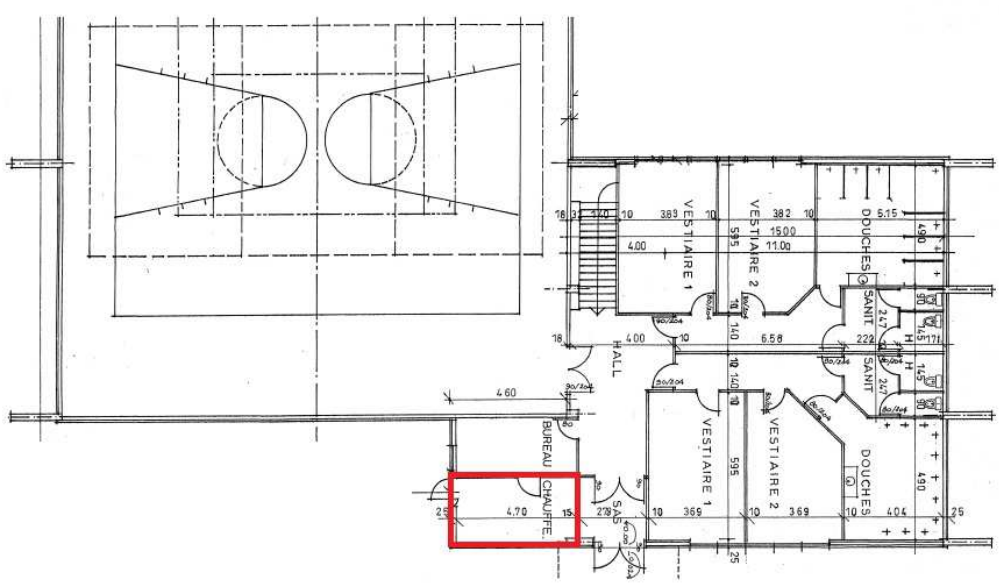
Ces extracteurs fonctionnement mais sont vieillissants et très énergivores.

2. Locaux annexes

2.1. Chauffage

2.1.1. Chaufferie

Le local chaufferie est situé au rez-de-chaussée du bâtiment et possède un accès depuis l'extérieur et un accès depuis le bureau.



Implantation chaufferie

Nous avons relevé les points suivants :

- Les murs en béton donnent sur l'extérieur,
- Les murs en carreaux de plâtre donnent sur l'intérieur,
- Le plafond est de type bac acier,
  Au regard de la puissance totale installée en chaufferie et selon la réglementation en vigueur, le plafond doit avoir les caractéristiques suivantes : M0 et coupe-feu 2 heures.
  La chaudière ayant été remplacée, la mise en conformité de la chaufferie aurait dû être réalisée.
- L'accès à la chaufferie, depuis l'extérieur du bâtiment, se fait par une porte métallique simple battant, avec barre anti-panique, de type coupe-feu 2 heures,



Porte coupe-feu



Plaque signalétique porte

- L'accès à la chaufferie, depuis l'intérieur du bâtiment, se fait par une porte bois de degré coupe-feu inconnu,
- Une ventilation basse : la grille extérieure est absente,



Ventilation basse

- Une ventilation haute,



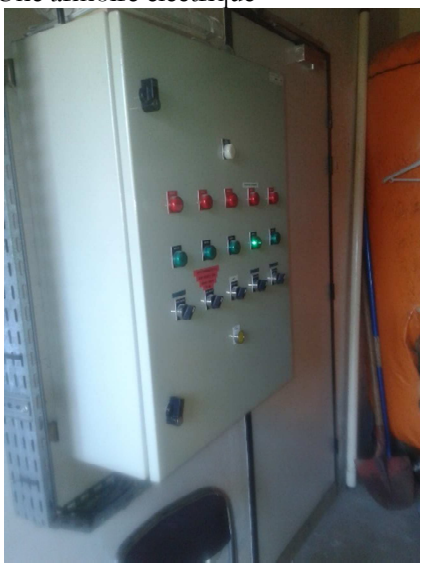
Ventilation haute

- Une vanne de barrage gaz sous verre dormant ainsi qu'un coffret de coupure chaufferie à proximité de la porte extérieure de la chaufferie,

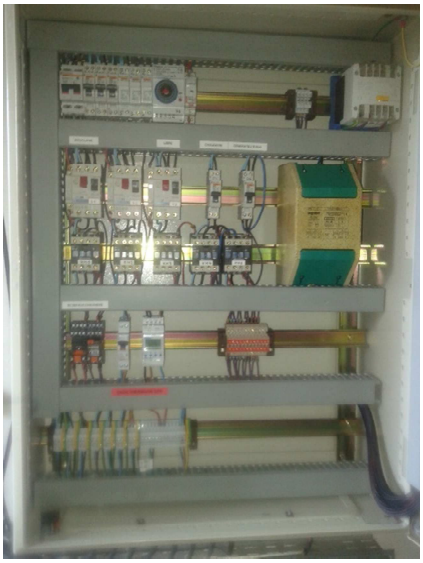


Vanne de barrage gaz et coffret de coupure

- Une armoire électrique



Armoire électrique chaufferie



L'intérieur de l'armoire électrique chaufferie

Aucun schéma électrique n'est présent en armoire.

Armoire électrique

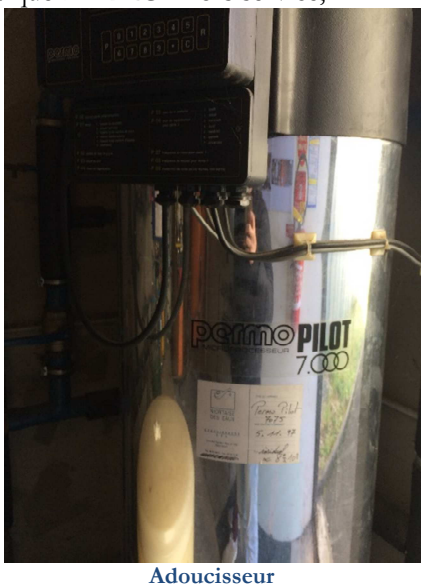
Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
		X		

Commentaires:

L'armoire électrique est vieillissante et comporte des équipements anciens tels que des relais de marque TELEMECANIQUE.

- Un adoucisseur d'eau de marque PERMO : hors service,



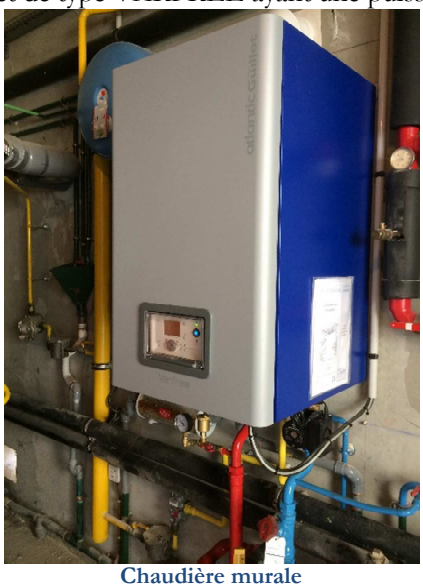
Adoucisseur

Adoucisseur

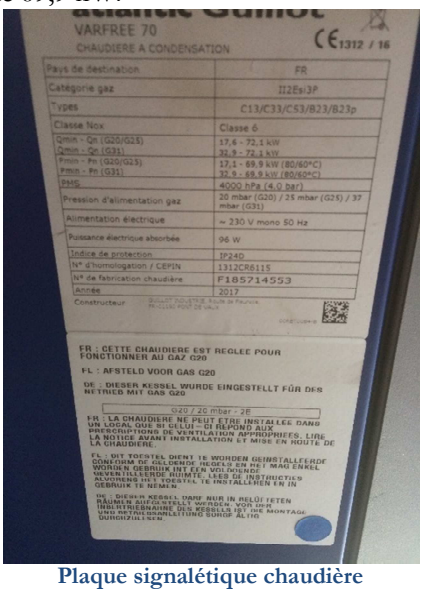
Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
X				

- La production de chaleur est assurée par une chaudière murale gaz de marque ATLANTIC GUILLOT et de type VARFREE ayant une puissance calorifique de 69,9 kW.



Chaudière murale



Plaque signalétique chaudière

Chaudière murale gaz

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
				X

- Une ventouse horizontale pour le rejet des produits de combustion,



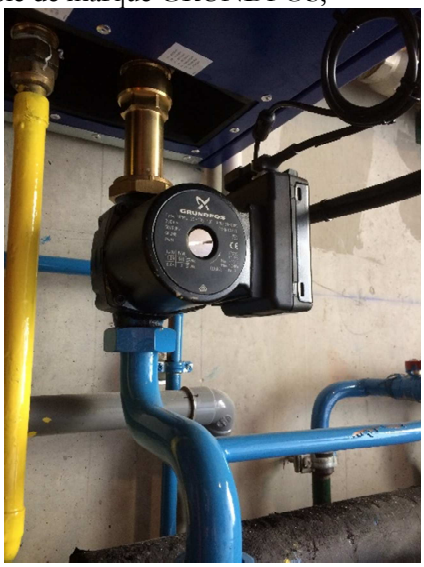
Ventouse horizontale

- Un bac de neutralisation de condensats,



Bac de neutralisation de condensats

- Un circulateur à débit variable de marque GRUNDFOS,



Circulateur

Circulateur

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
				X

- Un remplissage de l'installation de chauffage composé de :
  - Vanne de barrage,
  - Compteur,
  - Disconnecteur hydraulique,
  - Vanne de barrage



Remplissage eau froide

Remplissage eau froide

Commentaires:

Il manque un filtre en amont du disconnecteur. L'ensemble de disconnection doit être le suivant :
- vanne de barrage avec purge,
- disconnecteur hydraulique,
- vanne de barrage.
Il est recommandé de remplir l'installation de chauffage en eau adoucie avec un TH conforme aux prescriptions des fabricants de matériels (chaudière, pompes, radiateurs, ...) afin de limiter la formation de tartre limitant les échanges de chaleur.

2.1.2. Emissions de chaleur

Les sanitaires, les vestiaires, les circulations et le bureau sont chauffés par des radiateurs à eau chaude de type panneau acier.



Radiateur vestiaire



Radiateur sanitaire

Les radiateurs sont équipés de robinets simple réglage ou de robinets thermostatiques selon la localisation.

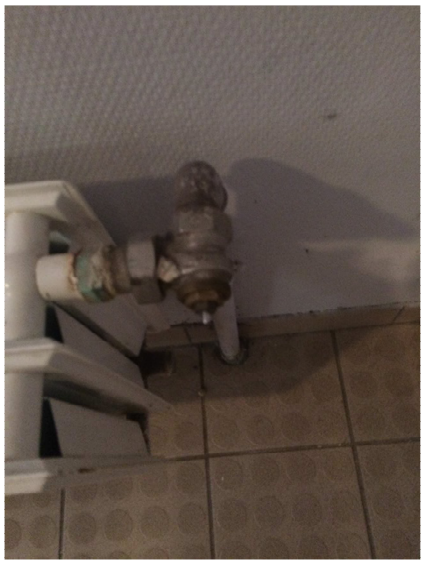


Robinet simple réglage



Robinet thermostatique

Nous avons remarqué que plusieurs radiateurs avec corps thermostatiques sont dépourvus de tête thermostatique.



Radiateur sans tête thermostatique

Les douches sont chauffés par le biais de ventilo-convecteurs non carrossés de marque WESPER, situés en faux-plafond.



Ventilo-convecteur non carrossé en faux-plafond

Le fonctionnement des ventilo-convecteurs est le suivant :

- Prise d'air dans les circulations par le biais d'une grille murale,

NOTA :

La grille de reprise du ventilo-convecteur des douches filles est manquante.



Prise d'air ventilo-convecteur

- Soufflage par grille murale.

Les ventilo-convecteurs sont pilotés par des télécommandes murales munies de sondes de température.



Télécommande murale

Ventilo-convecteurs non carrossés

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
	X			

Commentaires:

Les ventilo-convecteurs non carrossés sont vieillissants et très énergivores.
De plus, les télécommandes semblent mal fonctionner.

La salle de gymnastique est chauffée par le biais de deux ventilo-convecteurs carrossés de marque WESPER.



Ventilo-convecteur carrossé

Nous n'avons pas pu vérifier la présence des vannes d'isolement et vannes d'équilibrage.

Les ventilo-convecteurs sont pilotés par des télécommandes murales munies de sondes de température.



Télécommandes murales

Une horloge permet le déclenchement des ventilo-convecteurs.



Horloge des ventilo-convecteurs

Ventilo-convecteurs carrossés

Etat général :

A remplacer	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
	X			

Commentaires:

Les ventilo-convecteurs carrossés sont vieillissants et très énergivores.
De plus, les télécommandes semblent mal fonctionner.

2.2. Ventilation

2.2.1. Vestiaires

Les vestiaires et les douches sont équipés de deux tourelles d'extraction placées en toiture.



Tourelles d'extraction

L'une des tourelles n'est pas équipée d'interrupteur de proximité cadenassable.

L'air neuf est capté dans le volume du bâtiment et transite par le biais de grilles de transfert.

NOTA :
Les grilles de reprise des vestiaires garçons et filles sont manquantes.



Grille de transfert manquante

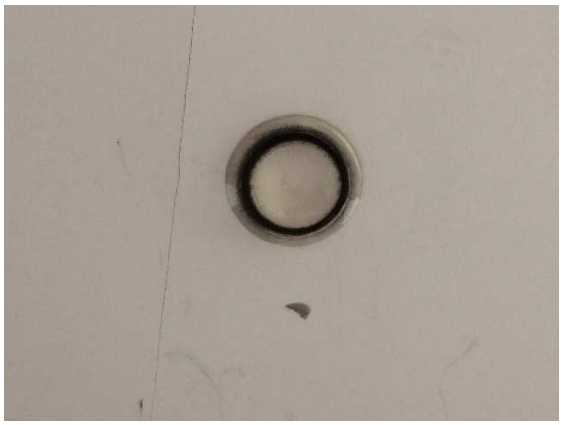
Les types de bouche d'extraction varient selon la localisation.



Bouche d'extraction autoréglable



Grille d'extraction à débit fixe



Bouche d'extraction à noyau réglable

Nous avons relevé les débits d'extraction suivants :

Local	Débit
Douches filles	210 m³/h
Vestiaires 1 filles	148 m³/h
Vestiaires 2 filles	188 m³/h
Sanitaires filles	49 m³/h
Vestiaires 1 garçons	89 m³/h
Vestiaires 2 garçons	118 m³/h
Douche garçons	155 m³/h
Sanitaires garçons	53 m³/h

Ventilation des vestiaires

Etat général :

X

A remplacer | Mauvais état | Moyen | Bon état | Neuf

Respect de la réglementation :

Texte de référence	Oui	Non
Règlement sanitaire départemental de la Vienne		X

Commentaires:

Les débits d'air extraits sont insuffisants et mal équilibrés.
De plus, les tourelles d'extraction situées en toiture sont vieillissantes et énergivores.

2.2.2. Salle de gymnastique

La salle de gymnastique était ventilée par un extracteur de paroi qui a été retiré de son emplacement.



Emplacement de l'extracteur de paroi

L'amenée d'air neuf est effectuée par le biais d'une grille située sur la paroi opposée à celle de l'extracteur.

Extracteur de paroi salle de gymnastique

Etat général :

Inexistant	Mauvais état	Moyen	Bon état	Neuf
X				

Respect de la réglementation :

Texte de référence	Oui	Non
Règlement sanitaire départemental de la Vienne		X

Commentaires:

L'extracteur de paroi ayant été ôté, il n'existe plus de renouvellement d'air pour la salle de gymnastique. Il est nécessaire de mettre en place un système de ventilation.

G. ETUDE D'UN PHENOMENE DE CONDENSATION

1. Le problème

Un phénomène de condensation est présent dans le gymnase, et plus particulièrement sur la toiture inclinée, côté Nord-Ouest.



Toiture inclinée Nord-Ouest

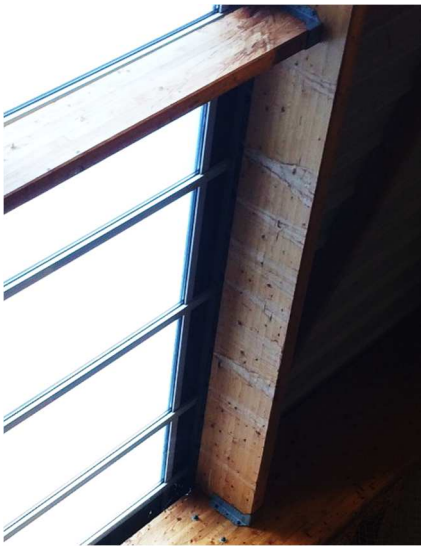
2. Constat sur site

Lors de nos relevés sur site, nous avons constaté la présence de petites flaques d'eau sous la toiture inclinée Nord-Ouest, et plus particulièrement sous la poutre en bois au niveau de la jonction bac acier/châssis menuisé.



Toiture inclinée Nord-Ouest, jonction bac acier/châssis menuisé

Nous avons également relevé des traces de « coulures » sur la poutre bois, au niveau de chacune des rigoles du bac acier.



Coulures sur poutre bois

3. Travaux déjà effectués

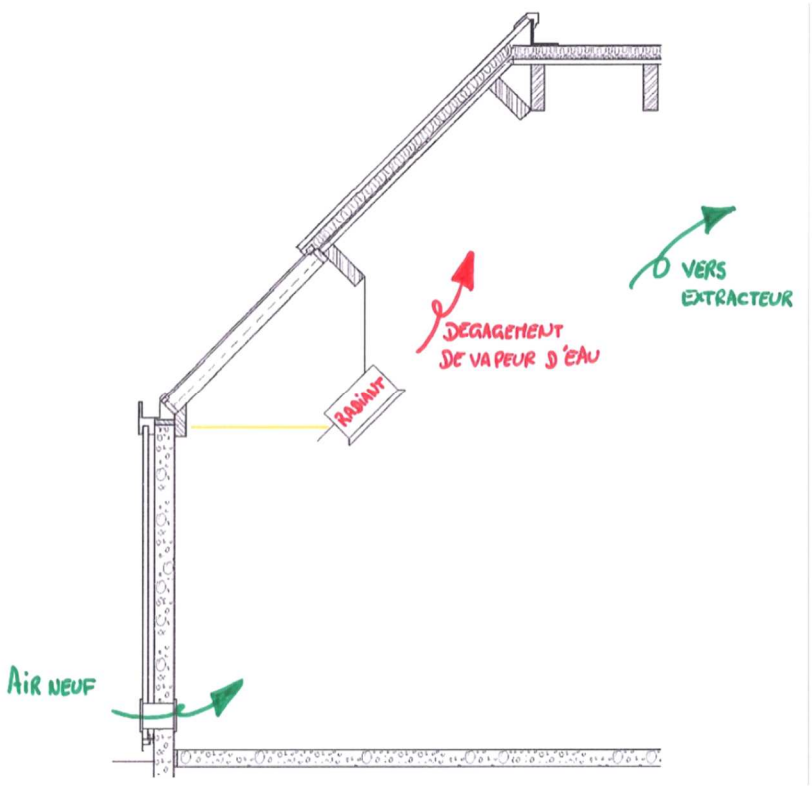
Des travaux de reprise d'étanchéité des couvertines semblent déjà avoir été réalisés, nous pensons donc souhaitables d'écarter des éventuels problèmes d'étanchéité de toiture.

4. Hypothèses

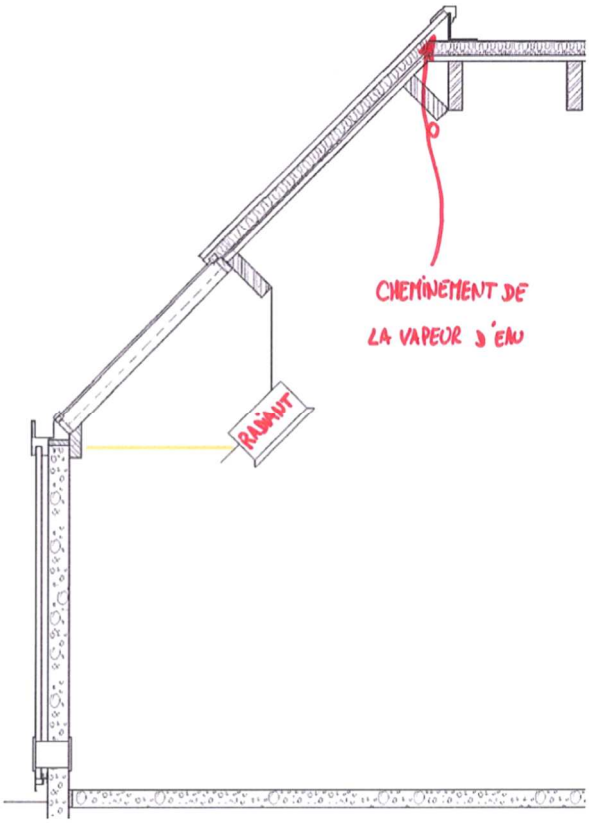
Au regard des relevés sur site et des plans de coupes nous ayant été transmis, nous pensons que le phénomène de condensation se fait dans l'épaisseur du complexe de toiture et que l'eau ruissèle dans le bac acier perforé.

Nous pensions que le phénomène se produit comme suit :

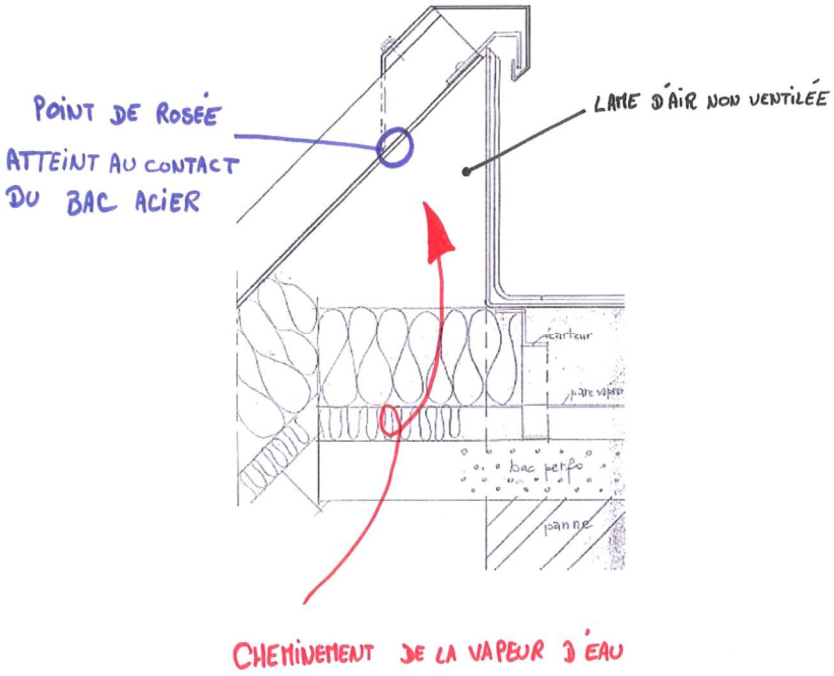
- Les radiants gaz dégagent de la vapeur d'eau,



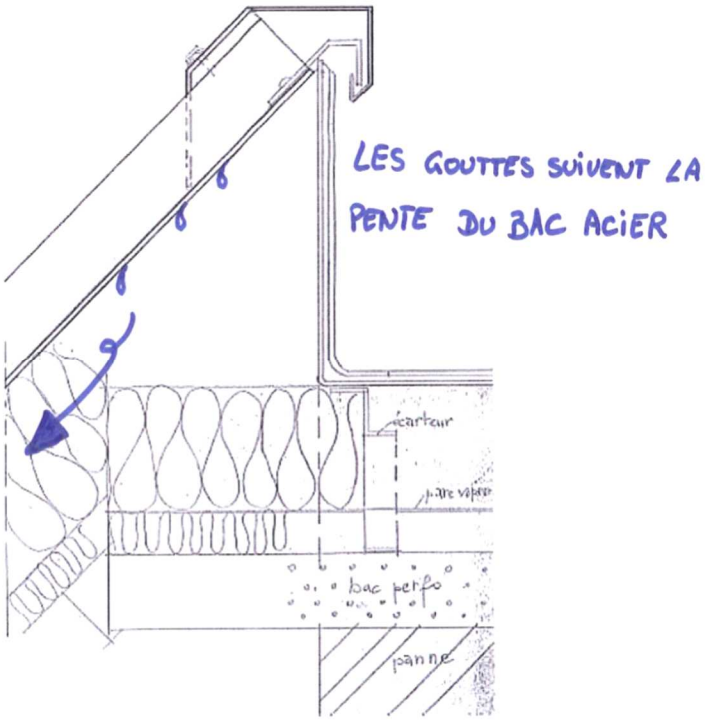
- L'isolant et le pare-vapeur étant vieillissant, il laisse passer l'humidité,



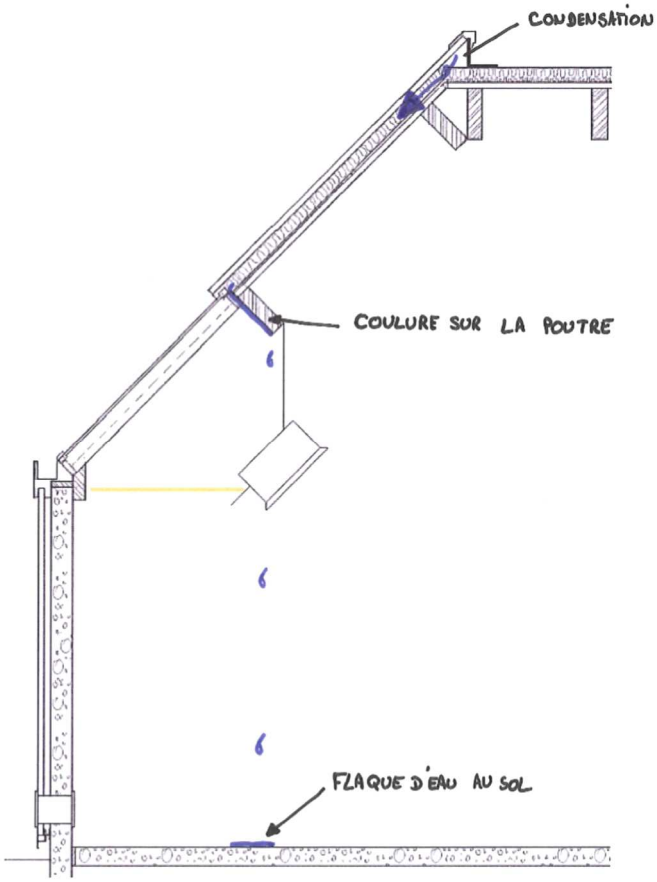
- La vapeur d'eau monte jusqu'à la lame d'air non ventilée : le point de rosée est atteint au contact du bac acier (bac acier à la température extérieure),



- L'isolant se charge en eau,



- L'eau s'écoule ensuite de manière gravitaire



5. Conclusion

Le pare-vapeur présent dans le complexe de toiture n'assure pas son rôle : il laisse passer l'humidité, ce qui provoque un phénomène de condensation au contact du bac acier extérieur.

De plus, le système de chauffage augmente la quantité de vapeur d'eau présente dans le gymnase et donc amplifie le phénomène de condensation.

H. PRECONISATIONS ET ENVELOPPES FINANCIERES

1. Chauffage

1.1. Travaux en chaufferie

1.1.1. Mise en conformité local chaufferie — 200 € HT

- Mise en place d'un plafond M0 coupe-feu 2 heures (hors estimations lots fluides),
- Mise en place d'une grille de ventilation basse.

1.1.2. Mise en conformité du remplissage eau froide — 200 € HT

- Ajout d'un filtre à tamis en amont du disconnecteur hydraulique.

1.1.3. Remplacement de l'armoire électrique chaufferie — 5 500 € HT

- Dépose de l'armoire électrique obsolète,
- Mise en place d'une nouvelle armoire électrique.

1.1.4. Remplacement de l'adoucisseur d'eau — 3 300 € HT

- Dépose de l'adoucisseur obsolète,
- Mise en place d'un adoucisseur neuf,
- Modification du remplissage des installations de chauffage pour qu'il soit repris sur l'eau adoucie.

1.2. Chauffage du gymnase et des vestiaires

1.2.1. Remplacement des émetteurs de chauffage du gymnase — 15 800 € HT

- Dépose des émetteurs obsolètes et de la régulation associée,
- Mise en place de radiants gaz neufs,
- Mise en place de conduit d'évacuation des produits de combustion, y compris reprise d'étanchéité,
- Adaptation du réseau gaz,
- Mise en place d'une sonde d'ambiance et d'un régulateur, y compris raccordements électriques associés.

1.2.2. Remplacement des ventilo-convecteurs des vestiaires — 5 000 € HT

- Dépose des émetteurs obsolètes et de la régulation associée,
- Mise en place de ventilo-convecteurs neufs,
- Mise en place de sondes d'ambiance et de régulateurs, y compris raccordements électriques associés.

1.2.3. Remplacement des accessoires des radiateurs à eau chaude 2 200 € HT

- Dépose et nettoyage des radiateurs à eau chaude existants,
- Repose des radiateurs,
- Les accessoires suivants seront prévus :
  - Corps thermostatique,
  - Tête thermostatique,
  - Coude de réglage,
  - Purgeur d'air,
  - Purgeur d'eau.

1.3. Chauffage de la salle de sport du rez-de-jardin et des locaux adjacents

1.3.1. Remplacement des ventilo-convecteurs de la salle de sport 5 000 € HT

- Dépose des émetteurs obsolètes et de la régulation associée,
- Mise en place de ventilo-convecteurs neufs,
- Mise en place d'une sonde d'ambiance et d'un régulateur, y compris raccordements électriques associés.

1.3.2. Remplacement des accessoires des radiateurs à eau chaude **44**0 € HT

- Dépose et nettoyage des radiateurs à eau chaude existants,
- Repose des radiateurs,
- Les accessoires suivants seront prévus :
  - Corps thermostatique,
  - Tête thermostatique,
  - Coude de réglage,
  - Purgeur d'air,
  - Purgeur d'eau.

TOTAL CHAUFFAGE	**37 640 € HT**

2. Ventilation

2.1. Remplacement de la ventilation du gymnase 8 000 € HT

- Dépose des installations de ventilation obsolètes : tourelles, gaines et accessoires, ventilations basses,
- Mise en place de volets de surpression sur chacune des ventilations basses existantes,
- Mise en place de nouvelles grilles de reprise d'air vicié dans la salle,
- Mise en place de nouvelles tourelles d'extraction, y compris câblages et raccordements électriques. Le fonctionnement des tourelles sera asservi à un détecteur de présence.

2.2. Remplacement de la ventilation des vestiaires 9 000 € HT

- Dépose des installations de ventilation obsolètes : tourelles, gaines et accessoires, bouches d'extraction,
- Création d'un nouveau réseau d'extraction avec des bouches d'extraction neuves,
- Mise en place de nouvelles tourelles d'extraction, y compris câblages et raccordements électriques,
- Des grilles de transfert seront installées dans plusieurs cloisons afin de faciliter les mouvements d'air entre locaux.

2.3. Mise en place d'une installation de ventilation dans la salle de sport 8 700 € HT

- Rebouchage des deux réservations existantes,
- Mise en place d'une centrale de traitement d'air double flux monobloc apparente, y compris câblage et raccordement électrique.

TOTAL VENTILATION	**25 700 € HT**

3. Régulation

- Reprise de tous les équipements neufs sur la supervision WIT existante.

TOTAL REGULATION	**8 000 € HT**

ANNEXES

1- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007

2- Fiches d'opérations standardisées pour C.E.E