



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES

Marseille, le - 8 MARS 2017

SERVICE DES AFFAIRES FINANCIÈRES ET IMMOBILIÈRES
BUREAU GESTION ET EXPERTISE IMMOBILIÈRE MINISTÉRIELLE
ANTENNE DE MARSEILLE
Affaire suivie par : Mme Bladier
Téléphone : 04 96 20 67 11
Télécopie : 04 96 20 67 20
Mél. : sabine.bladier@finances.gouv.fr
Dossier n° : **GIM/2017/03/2287**

La cheffe de l'antenne interrégionale

à

Monsieur le Directeur départemental
des Finances publiques du Vaucluse
(à l'attention de Monsieur Jean-Marc BRUNEL)

Objet : Humidité des locaux de la Cité Administrative
Réf. : Saisine du 23/01/2017
P.J. : Rapport d'expertise

Vous avez demandé l'intervention du bureau « Gestion et expertise immobilière ministérielle » (GIM) afin d'étudier l'affaire visée en objet.

Je vous adresse, ci-joint, le rapport concluant l'expertise réalisée par l'antenne immobilière de Marseille.

Par ailleurs, dans le cadre de sa politique qualité, le bureau GIM s'est engagé à évaluer régulièrement la satisfaction de ses « clients » et à recueillir leurs observations, afin de pouvoir adapter et améliorer ses prestations.

À cette fin, vous recevrez une enquête de satisfaction en ligne qui vous sera envoyée par le pôle qualité du GIM.

Enfin, l'antenne se tient à votre disposition pour vous apporter les compléments d'information et l'assistance technique nécessaires lors de la mise en œuvre de vos décisions.

Nathalie SOLEILLAND

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Marseille, le 8 MARS 2017

SERVICE DES AFFAIRES FINANCIÈRES ET IMMOBILIÈRES
BUREAU GESTION ET EXPERTISE IMMOBILIÈRE MINISTÉRIELLE

ANTENNE DE MARSEILLE

Affaire suivie par : Mme Bladier

Téléphone : 04 96 20 67 11

Télécopie : 04 96 20 67 20

Mél. : sabine.bladier@finances.gouv.fr

Dossier n° : *GIM/2017/03/2287*

RAPPORT D'EXPERTISE

Bureau GIM – Antenne de Marseille

Date de la saisine : 23/01/2017

Auteur de la saisine : Direction Départementale des Finances Publiques du Vaucluse
Budget Immobilier Logistique

Coordonnées : Avenue du 7ème Génie 84098 AVIGNON CEDEX

Bâtiment concerné par l'expertise : Cité Administrative – Bâtiment 3

Lieu : Avenue du 7ème Génie - CS 90043 84098 Avignon cedex 09

Objet : Humidité des locaux

N° d'ordre chronologique et code antenne : 6-17 MAR

	Nom	Date	Visa
Ingénieurs	Mme Bladier M. Aitomar	7 Mars 2017	<i>S.B.L.S.</i> 
Vérificateur (chef d'antenne)	Mme Soleilland	08 Mars 2017	<i>MSoleilland</i>

I – PRÉAMBULE

1.1 Revue de saisine du 23/01/2017

1.2 Rapport de visite du 02/02/2017

1.3 Objet détaillé de l'expertise

Le bâtiment 3 de la cité administrative d'Avignon est sujet à plusieurs problèmes consécutifs à une forte humidité : moisissures, atmosphère humide. Les remontées d'eau par capillarité dans les murs et l'état de corrosion avancé du réseau de chauffage semblent en être l'origine. Des travaux de réaménagement sont prévus au rez-de-chaussée d'une aile de ce bâtiment. Il est demandé à l'antenne un diagnostic et un programme de traitement de cette humidité.

II – OPÉRATIONS D'EXPERTISE

2.1 Les pièces et documents transmis ou demandés

- Plans de chaque niveau du bâtiment,
- Plans du projet de réaménagement de la société EOSE,
- Rapport de la société ETCB midi, entreprise de traitement de la capillarité du bâtiment, et devis pour mise en œuvre d'un appareil AQUARAID AR 300, du 13 janvier 2017,
- Courrier de la SARL EOSE du 13 janvier 2017, relatif à l'humidité, avec demande de remplacement du réseau de chauffage et mise en œuvre d'un procédé d'interruption des remontées d'eau par capillarité,

2.2 Réunions, visites

La visite du site a eu lieu le 1^{er} février 2017, en présence de Monsieur BRUNEL, Madame BLADIER et Monsieur AITOMAR.

III – CONSTATATIONS

Le bâtiment 3 de la cité administrative abrite :

- au rez-de-chaussée, la cuisine de la cantine, une zone d'archives, des locaux de syndicats et de la mutuelle de la police et, côté rue, des locaux vides dont l'aménagement est en cours d'étude par la société EOSE,
- à l'entresol, des locaux de syndicats et les bureaux de la cantine,
- à l'étage, la cantine, une brigade de vérification et, à l'extrémité de l'aile sur rue, une salle de sports voûtée avec un local situé dans l'emprise de l'église adjacente.

Il est construit en pierres de taille tendre et poreuse autour d'un cloître.

Les dégradations et les remontées d'eau par capillarité sont visibles sur toutes les façades. Ce phénomène induit une forte concentration en vapeur d'eau de l'air intérieur des locaux.

L'ambiance humide de tout le rez-de-chaussée est très sensible.



Importantes dégradations sur la façade du bâtiment



Remontées capillaires externes



Remontées capillaires internes

Ce phénomène a dû être amplifié après l'opération de remplacement des menuiseries extérieures réalisée en 2004. Les fenêtres ont été remplacées par des menuiseries en bois simple vitrage dont l'étanchéité à l'air est plus importante. Quasiment aucune de ces menuiseries n'a été équipée de bouche de ventilation et le bâtiment n'étant pas doté d'un système de ventilation mécanique, le taux d'humidité de l'air a augmenté.



Menuiseries bois rinnovées



L'une des rares entrées d'air installées

Dans l'aile destinée à être rénovée prochainement, l'humidité ambiante et les remontées d'eau par capillarité à plus de 2m ne permettront pas d'obtenir le confort attendu.



Locaux à rénover

Impact sur le réseau de chauffage :

Le bâtiment est chauffé par l'intermédiaire d'un réseau de radiateurs issu d'une chaufferie générale installée dans le bâtiment 5. Ce réseau est ancien et a subi un nombre important de fuites et de réparations.

Ces fuites sont causées par le problème d'humidité dans le bâtiment : les réseaux sont souvent encastrés sur des murs gorgés d'eau. Implantés dans ces petits volumes non ventilés et fortement humides, un phénomène de corrosion externe intervient et provoque ces fuites.



Réseau de chauffage corrodé

Ces fuites induisent une humidité supplémentaire entraînant une amplification de la pathologie du bâtiment. Il est cependant peu probable que ce soit les fuites qui soient à l'origine des dégradations les plus importantes.

IV – ANALYSE

Traitement de l'humidité

Il existe plusieurs solutions pour traiter les remontées d'eau par capillarité.

- Le procédé « Mur-Tronic », garanti 10 ans, neutralise la cause des remontées capillaires sur la totalité du bâtiment.

Sous la forme d'un coffret compact contenant des circuits électroniques passifs. La seule énergie est celle des champs électromagnétiques. Le procédé d'assèchement « Mur-Tronic » capte ces champs électromagnétiques et renvoie un contre-champ déphasé qui stoppe définitivement toute nouvelle remontée d'eau par capillarité. Les murs s'assèchent naturellement.

« Mur-Tronic » ne crée aucun champ électromagnétique supplémentaire à ceux déjà existants, il n'est donc en aucun cas nocif pour la santé. Son simple déphasage n'étant pas amplifié, il ne nécessite aucun branchement électrique, ni aucun autre apport d'énergie extérieure.

➤ Le procédé « AquaRaid », garanti 10 ans, avec alimentation électrique extérieure.

Dans cette technologie, on se sert d'une énergie extérieure de très faible puissance pour créer un contre-champ électromagnétique lui aussi très faible modifiant les charges électriques dans le système capillaire (eau + parois des capillaires).

L'eau reflue vers le sol en entraînant une partie des sels à l'origine des efflorescences.

Il existe plusieurs appareils, suivant le rayon d'action désiré :

Appareil	Rayon d'action	Surface traitée au sol
AQUARAID 150	7,5 m	Environ 90 m2
AQUARAID 200	10 m	Environ 150 m2
AQUARAID 250	12,5 m	Environ 250 m2
AQUARAID 300	15 m	Environ 400 m2
AQUARAID 400	20 m	Environ 550 m2
AQUARAID 500	25 m	Environ 700 m2

L'appareil « Aquaraid » se fixe verticalement, jusqu'à 2 m de hauteur, sur un mur situé en partie centrale du bâtiment. Il nécessite une prise de courant à proximité et l'installation d'un piquet de terre indépendant.

➤ Le procédé « Murprotec », garanti 30 ans, consiste à créer une barrière étanche dans les murs.

« Murprotec » propose une solution efficace pour empêcher définitivement l'humidité de remonter, en injectant une résine chimique, barrière étanche qui laisse pourtant les parties traitées respirer. Le Microémulsion Silicones Concentrées (MSC) injecté réagit avec l'eau et se transforme en polysiloxanes hydrophobes.

Les travaux se font rapidement. Ils sont sans danger et sans contrainte climatique.

Un diagnostic gratuit permet de déterminer le type de produit à injecter en fonction des prélèvements effectués. Les pressions d'injections varient en fonction du type de produit et des matériaux composant le mur traité.

Passé la période d'assèchement, un contrôle est effectué et des tests à la bombe à carbure sont réalisés sur simple demande durant la période de garantie (30 ans).

Quelle que soit la solution choisie, compte-tenu de la nature et de l'épaisseur des murs, avec une bonne circulation de l'air assurée par une ventilation adaptée, il faudra un minimum de trois ans pour obtenir leur assèchement.

Un traitement des sels minéraux avant la réfection des revêtements muraux est indispensable : piquage des enduits jusqu'au support sain et jusqu'à 50 cm au-dessus des traces de sels, mise en œuvre d'un mortier perméable à la vapeur d'eau dont la composition permettra de bloquer les sels dans les murs, terminer avec un enduit de lissage minéral et une peinture minérale perméable à l'eau.

La société qui interviendra pour l'assèchement des murs conseillera sur le choix de ces produits pour maintenir sa garantie.

➤ La société ETCB midi prose deux devis :

- pour ne traiter que l'aile devant être réaménagée, le montant est de 13 452 euros TTC (pose d'un AR 300),
- pour traiter cette aile et la moitié de l'aile attenante, abritant la mutuelle de la police et le hall d'accès, le montant est de 21 036 euros TTC (pose d'un AR 500).

Pour traiter l'ensemble des trois ailes du rez-de-chaussée, sur la base du devis fourni et en considérant la pose de deux AR 500, le montant estimé est de 42 072 euros TTC.

- L'estimation du montant d'un traitement par « Murprotec » est réalisée sur la base de prix unitaires observés lors de la réalisation de ces travaux sur des murs en moellons :
 - pour ne traiter que l'aile devant être réaménagée, le montant est de 35 000 euros TTC,
 - pour traiter cette aile et la moitié de l'aile attenante, abritant la mutuelle de la police et le hall d'accès, le montant est de 60 000 euros TTC,
 - pour traiter les trois ailes du rez-de-chaussée, le montant est de 120 000 € TTC.

Un devis demandé auprès de « Murprotec » permettrait d'obtenir une évaluation plus appropriée à la nature des murs.

Il serait utile de demander un devis pour la pose d'un procédé « Mur-Tronic » pour une meilleure approche des avantages et des inconvénients de chaque solution.

Chauffage/climatisation

Le réseau de radiateurs du bâtiment est vieillissant et a souffert de la forte humidité au RDC. Sa rénovation est indispensable, à minima, au RDC.

Ce bâtiment n'est pas équipé de climatisation mais une zone au R+1 a été reliée au système de climatisation installé dans le bâtiment n° 5 en 2015. Une pompe à chaleur sur nappe phréatique d'une puissance de 345 kW a été installée. Ce système a malheureusement été dimensionné pour les besoins du bâtiment n° 5 et ne peut assurer la climatisation de l'ensemble du bâtiment n° 3.

Si la mise en place d'un système de climatisation est nécessaire pour l'installation du service au RDC, celui-ci pourrait être réversible, ce qui permettrait l'abandon du réseau de radiateurs.

Les contraintes pour l'installation d'un système de climatisation sont fortes dans ce secteur sauvegardé au centre-ville d'Avignon. La mise en place d'unités extérieures est en effet délicate car celles-ci doivent rester très discrètes. La toiture terrasse (environ 85 m²) de la passerelle reliant les bâtiments 3 et 5 pourraient recevoir cette installation bien qu'une unité de climatisation ait déjà été installée.

A l'instar du bâtiment n° 5, une solution permettant d'éviter la mise en place d'une unité à l'extérieur serait l'installation d'une pompe à chaleur sur la nappe phréatique. Cette solution nécessiterait cependant la création d'un nouveau local groupe froid et d'un nouveau forage.

Dans l'optique d'une résolution du problème d'humidité et de la réutilisation de ce bâtiment par des agents, il est important de prévoir le surdimensionnement des installations afin d'éviter la mise en place de multiples systèmes.

Estimations financières :

Des études plus approfondies seront nécessaires afin d'obtenir une estimation fine de ces coûts. Les estimations suivantes sont réalisées avec une précision de +/-15% :

➤ Remplacement du réseau de radiateurs de la zone à réaménager :	13 000 € HT
➤ Rénovation de l'ensemble du réseau de radiateurs du RDC :	80 000 € HT
➤ Climatisation réversible classique (zone à réaménager) :	22 000 € HT
➤ Création d'un système centralisé indépendant sur nappe (local PAC et équipements):	130 000 € HT
➤ Réseau de ventilo-convecteurs dans l'ensemble du bâtiment	140 000 € HT

S'il est décidé la création d'un système centralisé, la mise en place des réseaux de ventilo-convecteurs pourra être réalisée par tranches, en équipant chaque zone du bâtiment au fur et à mesure. Le réseau installé au R+1 pourra éventuellement être réutilisé.

Ventilation

Compte-tenu des problèmes d'humidité, il est important d'équiper le RDC (et l'étage si besoin) d'une installation de VMC permettant un renouvellement performant de l'air. Cette installation implique la mise en place d'entrées d'air dans l'ensemble des menuiseries bois installées en 2004. Il conviendra de vérifier la faisabilité de cette modification des menuiseries.

➤ Mise en place d'un système de VMC au RDC :	20 000 € HT
--	-------------

V – CONCLUSIONS

Le phénomène de remontées capillaires dans les murs du bâtiment n°3 est à l'origine de la forte humidité de l'air dans ce bâtiment. Cette pathologie a été amplifiée par le remplacement des menuiseries extérieures sans la mise en place d'un système de ventilation. Ce fort taux d'humidité a entraîné des dégâts sur les peintures et sur le réseau de radiateurs (corrosion et fuites) rendant le RDC de ce bâtiment quasiment inutilisable.

Avant d'envisager le relogement d'agents, il est donc indispensable de traiter ce problème par les systèmes présentés précédemment. Le coût varie entre 42 000 et 120 000 €TTC selon le dispositif (durée de garantie différente).

L'installation d'un système de ventilation mécanique est également conseillé afin d'évacuer l'humidité présente dans le bâtiment. Le coût est d'environ 24 000 €TTC.

Il conviendra ensuite de rénover le système de chauffage qui est vieillissant et qui a subi d'importantes dégradations. Une réflexion sur l'ensemble du bâtiment sera nécessaire afin d'éviter l'installation de multiples unités de climatisation réversible. La création d'un local technique avec pompe à chaleur sur nappe phréatique paraît la solution la plus pérenne mais également la plus onéreuse. L'installation de ce système et d'un réseau de ventilo-convecteurs (envisageable par tranche) dans l'ensemble du bâtiment représenterait un montant total d'environ 380 000 € TTC (y compris MOE, CT, aléas...).

VI – DESTINATAIRE DU RAPPORT D'EXPERTISE

Monsieur le Directeur départemental des Finances publiques du Vaucluse