

RAPPORT

De mesures de Perméabilité à l'air

BATIMENT :

BET ADRET
873 Avenue de Bruxelles
83500 La Seyne sur Mer



SOMMAIRE

1.	Contrôle de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.	2
1.1.	Descriptif du lieu	2
1.2.	Opérateurs :	2
1.3.	Date de l'intervention :	2
1.4.	Donneur d'ordre	2
2.	Méthodologie de l'intervention :	3
2.1.	Objectif de la mission	3
2.2.	Conditionnement du bâtiment :	3
2.3.	Relevés	3
2.4.	Mesures	4
2.5.	Installation du matériel	4
2.6.	Mesures et opérations préliminaires	4
2.7.	Contrôle des fuites et infiltrations « parasites »	4
2.8.	Contrôle et mesure des débits de fuite	4
2.9.	Rédaction des rapports et certificats	4
3.	Définitions, abréviations et valeurs prises en compte.	5
3.1.	Volume intérieur.	5
3.2.	Enveloppe du bâtiment.	5
3.3.	Taux de renouvellement d'air.	5
3.4.	Indice de Perméabilité à l'air	5
3.5.	Surface équivalente de fuite.	5
3.6.	Présentation des résultats	6
3.7.	Définition des valeurs et unités contenues dans le tableau des résultats :	6
4.	Contenu du rapport de mesure :	6
5.	Date du rapport :	6
6.	ANNEXES	7
6.1.	Dossier de mesures	7

1. Contrôle de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

Le site : **Surélévation des locaux de :**
BET ADRET
ZAC des PLAYES
873 Avenue de Bruxelles
83500 LA SEYNE SUR MER

1.1. Descriptif du lieu

Bâtiment à ossature bois en surélévation d'un bâtiment R + 1 en construction traditionnelle, fixé sur l'acrotère existante.

Ossature bois avec contreventement extérieur, isolation en remplissage et en parement extérieur en partie haute de l'ossature, au dessus de l'acrotère, par des panneaux de fibre de bois compressés. Etanchéité à l'air réalisée en intérieur par la pose d'un film freine-vapeur collé et agrafé sur l'ossature. Film pare pluie collé et agrafé sur les panneaux de fibres de bois en extérieur avec contre lattage en attente du bardage de finition.

Toiture en panneaux porteur de 'Lignotrend' doublé avec caisson rempli de ouate de cellulose formant forme de pente support de l'étanchéité avec membrane photovoltaïque souple.

1.2. Opérateurs :

- Messieurs Patrick FRANÇAIN et Patrick MARTIGNOLE

1.3. Date de l'intervention :

- Préparation du bâtiment et opérations de contrôle : Mercredi 26 novembre 2008.

En présence de :

- Représentant de BET ADRET : Karine PELLEREY
- Représentant du BET GAUJARD TECHNOLOGIES : Maggy DUCEAU
- Représentant d'Envirobot Méditerranée : Béatrice COUDERC
- Représentant de l'entreprise CHARPENTE AZURENNE : M. HAMITOUCHE
- Des participants d'Envirobot Méditerranée invités dans le cadre du test démonstratif.

1.4. Donneur d'ordre

Envirobot Méditerranée
pour le compte de BET ADRET

2. Méthodologie de l'intervention :

- Etude des plans.
- Etudes des documents photographiques communiqués.
- Reconnaissance de l'ensemble du bâtiment avant le début des tests.

2.1. Objectif de la mission

Contrôle de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe d'une construction en ossature bois, en stade de hors d'eau et pratiquement hors d'air.

Etat d'avancement du chantier :

Clos et couvert, hors d'eau, hors d'air. (Hormis la porte d'entrée du local).

Isolation intérieure et extérieure réalisée.

Membranes d'étanchéité à l'air, freine vapeur intérieur et pare-pluie extérieur en place.

Conduits de fluides de chauffage et gaines de ventilation en attente dans le volume délimité.

2.2. Conditionnement du bâtiment :

Choix d'un emplacement pour le matériel de mesure :

Encadrement de la porte d'entrée en attente, sur cadre bois posé provisoirement, en façade Nord.

Les mesures, de la perméabilité à l'air de l'enveloppe d'un bâtiment, nécessitent un conditionnement préalable du bâtiment :

Occultation et bouchage :

Entrées d'air dans les menuiseries aluminium, coulissantes et ouvrant à la française.

Les gaines de ventilation en place en attente de raccordement n'ont pas nécessité d'être bouchées, celles-ci étant dans le volume testé.

Au préalable il avait été demandé au maître d'ouvrage de faire procéder à la mise en place d'une occultation de la trémie de sur ventilation et du skydome entre la partie existante et la partie testée.

Après arrêt de la ventilation, mise en place d'une vessie dans le conduit d'extraction de la VMC du local existant débouchant dans le local testé.

2.3. Relevés

- Température intérieure et extérieure
- Pression atmosphérique
- Vitesse du vent
- Altitude

2.4. Mesures

Vérification des surfaces et des caractéristiques dimensionnelles relevées sur plans.

- des planchers, de l'enveloppe intérieure donnant sur extérieur ou local non chauffé
- Hauteur moyenne sous plafond
- Calcul du volume à analyser

2.5. Installation du matériel

- Mise en place du « Blower Door », de ses capteurs et de ses accessoires
- Contrôle de l'étanchéité de la fausse porte

2.6. Mesures et opérations préliminaires

- Contrôle du volume échangé à ΔP . constant (50 Pa.), pour déterminer le choix du diaphragme à mettre en place pour le démarrage du test.

2.7. Contrôle des fuites et infiltrations « parasites »

Mise en dépression constante du bâtiment à une valeur de 50Pa.

2.8. Contrôle et mesure des débits de fuite

Réalisation d'un test complet suivant la norme Européenne NF EN 13829
Mesures réalisées en dépression et surpression afin d'évaluer d'éventuels effets clapets de certains ouvrages ou calfeutrements.

2.9. Rédaction des rapports et certificats

- Analyses, comparaisons, mise en évidence des points faibles du bâti.
- Rédaction d'une note écrite accompagnant les tableaux de mesure de l'étanchéité à l'air

3. Définitions, abréviations et valeurs prises en compte.

3.1. Volume intérieur.

Il s'agit du volume total du bâti dans les conditions de mesure. Noté : **V**

3.2. Enveloppe du bâtiment.

L'aire de l'enveloppe déperditive est identifiée **A_{PF-RT}**

Il s'agit de toutes les surfaces déperditives sauf :

- les planchers bas (sur terre plein ou vide sanitaire)

3.3. Taux de renouvellement d'air.

Suivant Norme NF EN 13829 :

Le débit de fuite d'air rapporté au volume chauffé (**V**) à la pression d'essai de référence (50 Pa) est exprimé avec le symbole **n₅₀**. Unités : volume/h ou h⁻¹

Pas de valeur **de référence en France**

Pour indication : En Allemagne NORME DIN 4108-7

Maison passive n₅₀ ≤ 0,6 - Maison avec VMC n₅₀ ≤ 1,5 - Maison sans VMC n₅₀ ≤ 3,0

3.4. Indice de Perméabilité à l'air

Suivant la RT 2005 pour un bâtiment de type bureau :

Le débit de fuite d'air rapporté à l'aire de l'enveloppe (**A_{PF-RT}**) à la pression d'essai de référence (4 Pa) est exprimé avec le symbole **Q₄**. Unités : m³/h/m²

Valeur de référence : 1,2 **Garde-fou : 1,7**

Valeur de référence pour un bâtiment BBC Effinergie : 1,0

3.5. Surface équivalente de fuite.

La superficie d'un orifice unique à travers lequel, pour une pression de référence donnée (4Pa) le débit mesuré serait identique au débit de fuite total de l'enveloppe.

Elle est exprimée avec le symbole **A_L** Unités : m² ou cm²

3.6. Présentation des résultats

Sont donnés, à l'issue des opérations de contrôles les résultats suivants :

Taux de renouvellement d'air à 50Pa : n_{50}

Indice de perméabilité à l'air (RT 2005) : Q_4

Surface équivalente de fuite à 4Pa : A_L

Surface équivalente rapportée à un diamètre de cercle et à un côté d'un carré.

3.7. Définition des valeurs et unités contenues dans le tableau des résultats :

Volume échangé au travers du ventilateur à la pression de référence 50 Pa : V_{50}

Volume échangé au travers du ventilateur à la pression de référence 4 Pa : V_4

4. Contenu du rapport de mesure :

- Données des mesures réalisées et résultats
- Courbes de débits enregistrés
- Commentaires
- Certificat

5. Date du rapport :

- **Lundi 29 décembre 2008**

6. ANNEXES

6.1. Dossier de mesures

- 6.1.1. Données du bâtiment et du matériel utilisé
- 6.1.2. Données des mesures réalisées et des résultats
- 6.1.3. Courbe de débits enregistrés
- 6.1.4. Commentaires
- 6.1.5. Certificat
- 6.1.6. Planches photos

SIRTEME

TEST DE PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT

Méthode de Pressurisation par ventilateur suivant la norme NF EN 13829 Methode B

Données du bâtiment et du matériel utilisé

Bâtiment mesuré

Objet :	BET ADRET
Adresse :	837 AV DE BRUXELLES 83500 LA SEYNE SUR MER
Date de construction :	2008
Date de la mesure :	27/11/08

Client

Nom :	BET ADRET
Adresse :	837 AV DE BRUXELLES 83500 LA SEYNE SUR MER
Tél. :	0
Fax :	0

Bureau de contrôle



Nom :	SIRTEME	Technicien	P. FRANCAIN et MARTIGNOLE
Adresse :	Le Cézanne Hameaux du Soleil 06270 VILLENEUVE LOUBET	Tél. :	04 92 02 97 05
		Fax :	04 92 13 19 93

Mode de procédure

Procédure :	B Test sur l'enveloppe du bâtiment
Norme :	NF EN 13829
Remarques :	Test d'étanchéité à l'air démonstratif de l'enveloppe du bâtiment en phase hors d'eau hors d'air.

Objet de la mesure :

Description :	Surrélévation d'un bâtiment R + 1 en construction traditionnelle par une ossature bois. Procédé constructif par ossature bois, avec isolation en panneaux de fibre de bois. Contreventement en panneau de type Agepan DWD en extérieur de l'ossature, plus isolation en panneaux de fibre de bois en isolation extérieure, protégée par un pare pluie. Etanchéité à l'air réalisée par film freine vapeur collée et agrafée sur ossature intérieure.		
Volume int. Chauffé V	262 m ³	Erreur : +/- 3 %	Valeurs de calcul de référence :
Aire de Plancher A_F	107 m ²		RT 2005 bâtiment tertiaire :
Aire de l'enveloppe $A_{T\text{BAT}}$	221 m ²		Valeur de référence Q4 = 1,2
Ventilat° mécanique :	<input type="checkbox"/> Simple flux en attente.		
Installat° de chauffage	Néant au stade du test		
Climatisation :	Néant. Surventilation nocturne prévue par tourelle d'extraction d'air.		
Informations complémentaires	dans la page "Commentaires"		

Equipement de mesure

Matériel de mesure :	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, DG-700		
Numéro de série :	Ventilateur : 929	Jauge de pression : 4551-105	Calibration: 29.11.07
Autres :	Caméra thermique FLIR E65. Anémomètre à fil chaud KIMO		

TEST DE PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT

Méthode de Pressurisation par ventilateur suivant la norme NF EN 13829, Methode B

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

Objet : <u>BET ADRET</u>	Technicien : <u>P. FRANCAIN et MARTIGNOLE</u>
<u>83500 LA SEYNE SUR MER</u>	Date : <u>27/11/08</u>

Données climatiques

Température int. : <u>17 °C</u>	Vitesse du Vent :	Force du vent : <u>0</u>	
Température ext. : <u>9 °C</u>	Nb de points de mesure pression ext. : <u>1</u>		
Pression Barométrique : (mesurée) : <u>101130 Pa</u>	Exposition du bâtiment au vent : <u>C</u>		
Incertitudes dues à l'influence du vent (Table Geißler) : 0 %			

Dépression

Diff. naturelle de pression	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,4 Pa	-	0,1 Pa	-0,2 Pa

Surpression

Diff. naturelle de pression	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,5 Pa	-	1,0 Pa	-

Valeurs

Réducteur d'ouverture	Pression du Bâtiment [Pa]	Pression du ventilateur [Pa]	Echange V_r [m³/h]	Tolérance [%]	Réducteur d'ouverture	Pression du Bâtiment [Pa]	Pression du ventilateur [Pa]	Echange V_r [m³/h]	Tolérance [%]
Δp_{01}	0,4	—	—	—	Δp_{01}	0,5	—	—	—
B	-20	55	599	1,97	B	24	61	630	0,81
B	-24	67	659	-0,52	B	30	83	736	-0,65
B	-29	80	722	-2,02	B	35	103	816	-0,68
B	-34	105	823	-0,73	B	42	131	921	-0,45
B	-39	128	909	-0,20	B	44	146	971	0,58
B	-46	160	1016	0,91	B	51	179	1075	0,00
B	-49	175	1063	0,57	B	56	204	1146	0,64
B	-55	201	1138	0,07	B	60	226	1206	-0,16
					B	66	255	1281	-0,17
					B	71	284	1351	0,09
Δp_{02}	0,0	—	—	—	Δp_{02}	1,0	—	—	—

Coeff. de Corrélation r :		0,999	Intervalle de confiance	
C_{env}	[m³/(h Pa ⁿ)]	75	max. 85	min. 66
C_L	[m³/(h Pa ⁿ)]	76	max. 86	min. 67
n	[-]	0,67	max. 0,70	min. 0,64

Coeff. de Corrélation r :		1,000	Intervalle de confiance	
C_{env}	[m³/(h Pa ⁿ)]	69	max. 73	min. 66
C_L	[m³/(h Pa ⁿ)]	70	max. 73	min. 66
n	[-]	0,70	max. 0,71	min. 0,69

Résultats

V =	262 m³	A _F =	107 m²	A _{T BAT} =	221 m²
-----	--------	------------------	--------	----------------------	--------

	V_{50}	Incertitude	n_{50}	Incertitude	V_4	Incertitude	Q_4	Incertitude
	m³/h	%	h ⁻¹	%	m³/h	%	m³/(h.m²)	%
Dépression	1044	+/- 5 %	3,98	+/- 6 %	192	+/- 5 %	0,87	+/- 6 %
Surpression	1079	+/- 5 %	4,12	+/- 6 %	184	+/- 5 %	0,83	+/- 6 %
Moyenne	1061	+/- 5 %	4,05	+/- 6 %	188	+/- 5 %	0,85	+/- 6 %



Bureau de contrôle : SIRTEME

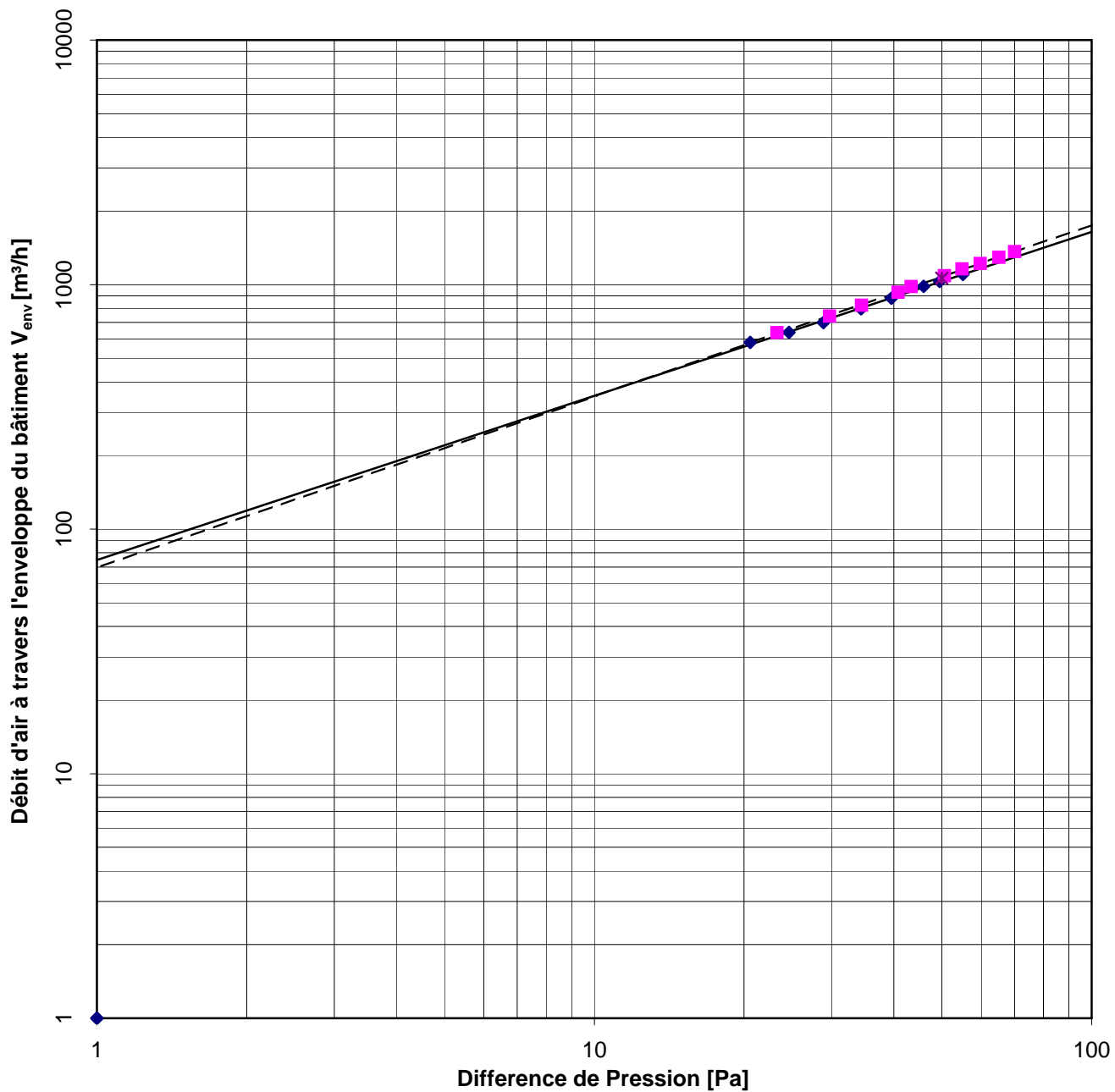
Le Cézanne Hameaux du Soleil

06270 VILLENEUVE LOUBET

Date, Signature

Cachet

Courbes de débits



- ◆ Débit d'air en dépression (m^3/h)
- Débit d'air en surpression (m^3/h)
- Courbe en dépression (m^3/h)
- - - Courbe en surpression (m^3/h)
- * Renouvellement d'air à 50 Pa (m^3/h)

TEST DE PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT

Méthode de Pressurisation par ventilateur suivant la norme NF EN 13829 Methode B

Commentaires

Objet: BET ADRET
83500 LA SEYNE SUR MER

Technicien: P. FRANCAIN et MAI
27/11/08



Test réalisé en surpression et en dépression

L'absence de contrelattage du film freine vapeur n'a pas permis de réaliser un test avec une mise en dépression au-delà d'une valeur de 55 Pa pour ne pas risquer son arrachement.

Les résultats obtenus sont inférieure à la valeur de perméabilité qui aurait du être prise en compte dans le cadre de l'étude thermique (absente).

Valeur de référence RT 2005 : **Q4 = 1,2**

Valeur de référence EFFINERGIE : **Q4 < 1,0**

Valeur obtenue : moyenne Q4 = 0,85.

Les principaux défauts constatés d'étanchéité à l'air au travers de la membrane le sont principalement en raison d'une absence de finition de la pose du pare-pluie et par les menuiseries aluminium coulissantes, qui par principe constructif, ne permettent pas de contribuer efficacement à réaliser une étanchéité à l'air de l'enveloppe (Typologie de la menuiserie coulissante)

Il a été constaté au moyen de la caméra thermique qu'il se produisait d'importantes infiltrations d'air lors de la mise en dépression, dans l'isolant thermique au niveau de la partie basse de l'ouvrage et en périphérie du plancher haut en "lignotrend".

Infiltrations qui sont matérialisées par des ponts thermiques marqués venant dégrader fortement la performance thermique de l'isolant. (Point à surveiller)

Infiltrations dont la cause provient principalement de l'absence de membrane de protection de l'isolant dans la partie de construction située en appui de l'acrotère existant contre lequel l'ossature est fixée.

Partie d'ouvrage non doublée en isolation thermique par l'extérieur

L'air s'infiltré par le dessous de la couverture en aluminium posée sur l'acrotère lui-même, sans aucun traitement d'isolation contre les infiltrations d'air (cordon de mastic ou joint comprimé).

Ces points mis en évidence lors du test, pourront faire l'objet d'un traitement avant les finitions de la façade.

Concernant les infiltrations d'air constatées en périphérie du plancher haut, marquées par des "crayons" sur les images thermiques, elles semblent également être la conséquence d'une absence de traitement de l'étanchéité à l'air derrière le pare-pluie extérieur, et de la finition de la couverture prévue au dessus de l'acrotère.

Un défaut d'encollage du film freine vapeur, prévu sur les schémas de principe, pourrait aussi être la cause de ces infiltrations, dont le traitement ne semble pas pouvoir être corrigé.

A noter également des infiltrations d'air en provenance de la trappe de fermeture du skydome (non étanche) entre la partie de bâtiment existant et la partie de volume testé. Infiltrations d'air également constatées au niveau de la descente des EP traversant le volume testé.

Objet: Test Réalisé le: 27/11/08

Adresse Bât. BET ADRET

837 AV DE BRUXELLES
83500 LA SEYNE SUR MER



Attestation de Mesures

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment

Q_4 en $m^3/(h.m^2)$

Selon la RT 2005

Valeur basse Valeur Haute

en fonction de l'incertitude

Valeur en dépression	0,87 $m^3/(h.m^2)$	0,81	0,92
Valeur en surpression	0,83 $m^3/(h.m^2)$	0,78	0,88
Valeur moyenne	0,85 $m^3/(h.m^2)$	0,80	0,90

Taux de renouvellement à 50 Pascal

selon la norme NF EN 13829, Methode B

Valeur basse Valeur Haute

$n_{50} =$	4,1 1/h	3,80	4,30
------------	----------------	-------------	-------------

Surface équivalente de fuite A_L à 4Pa en cm^2

En surpression

$A_L =$ 197,4 cm^2

Ø en cm d'un trou équivalent : 15,85

Carré d'un côté de dimension en cm : 14,05

Date

31/12/08

Bureau de Contrôle

SIRTEME

Le Cézanne Hameaux du Soleil

06270 VILLENEUVE LOUBET

Tél. : 04 92 02 97 05

Technicien

P. FRANCAIN et MARTIGNOLE

Planche photos



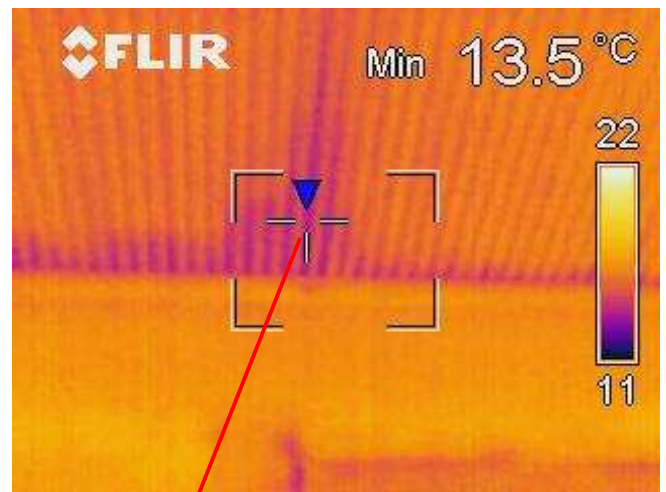
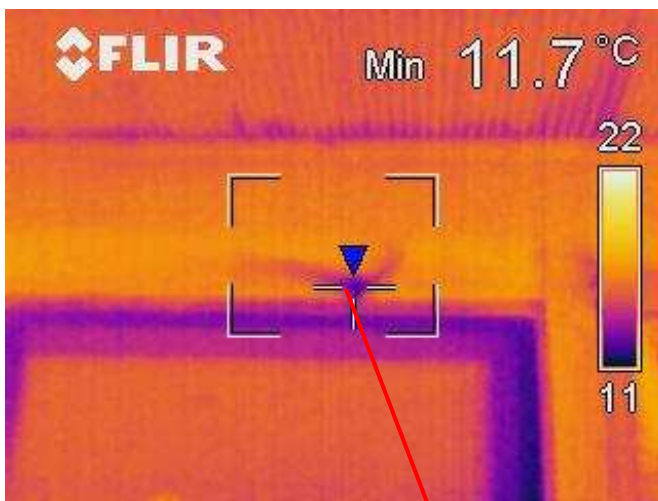
Vue générale de la surélévation sur le bâtiment existant. Façade Sud et Pignon Ouest



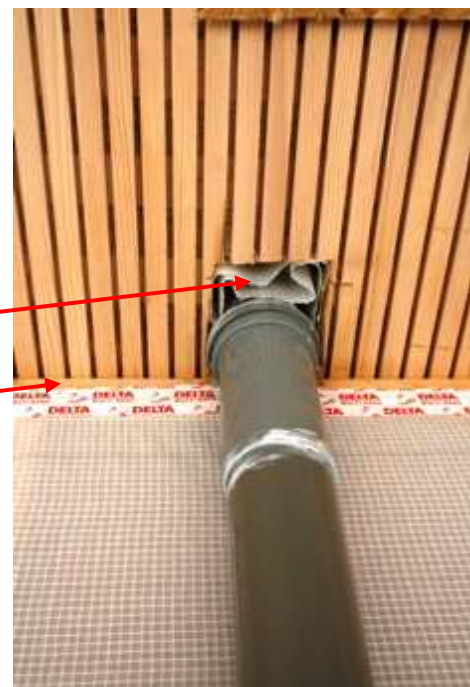
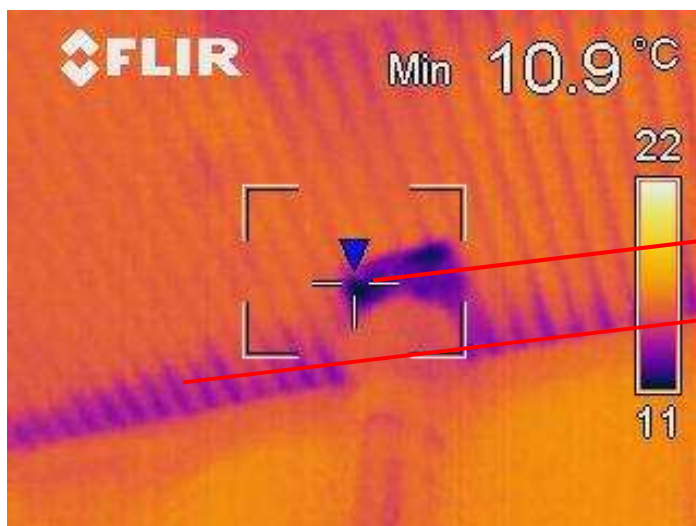
Vue générale de l'absence de contre lattage du freine vapeur collé et agrafé sur l'ossature structurelle.



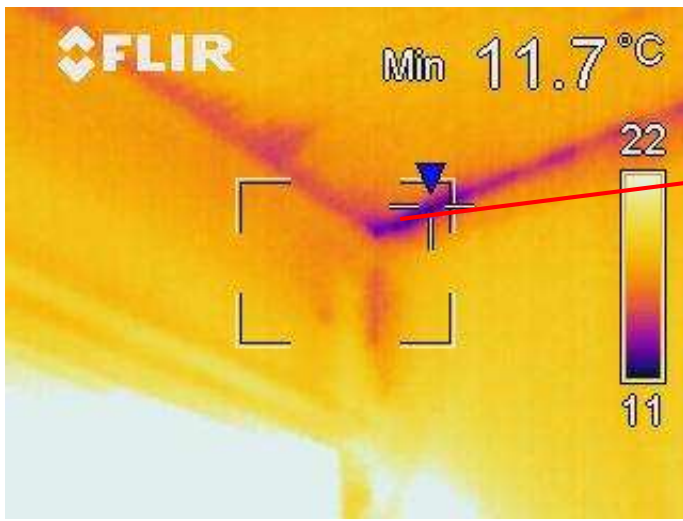
Infiltrations d'air au niveau de la descente EP et au niveau de la trappe d'occultation provisoire du skydome.



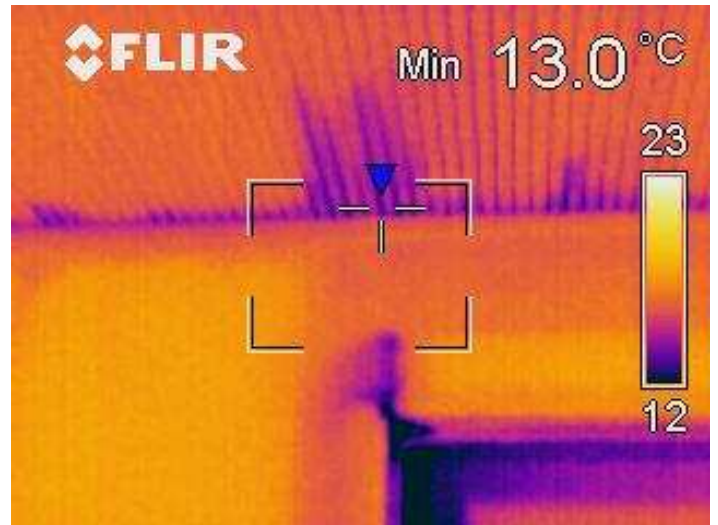
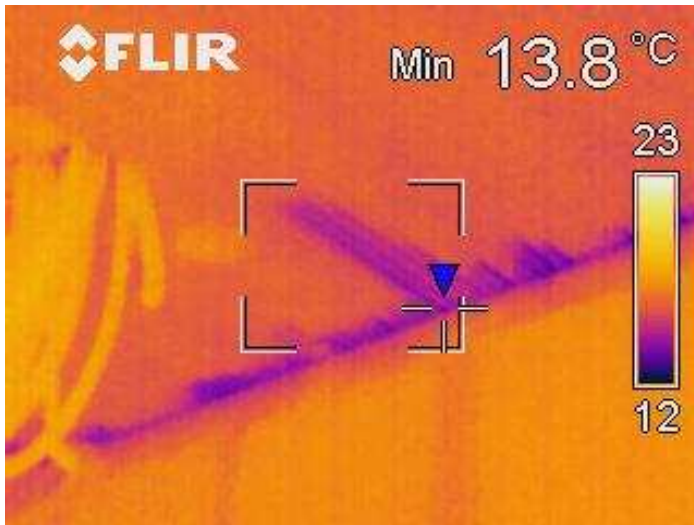
Infiltrations d'air dans l'isolant au dessus de la fenêtre située au dessus de la future trémie d'escaliers.
 Vue des « crayons » matérialisant les infiltrations d'air dans le Lignotrend en rive de plancher haut.



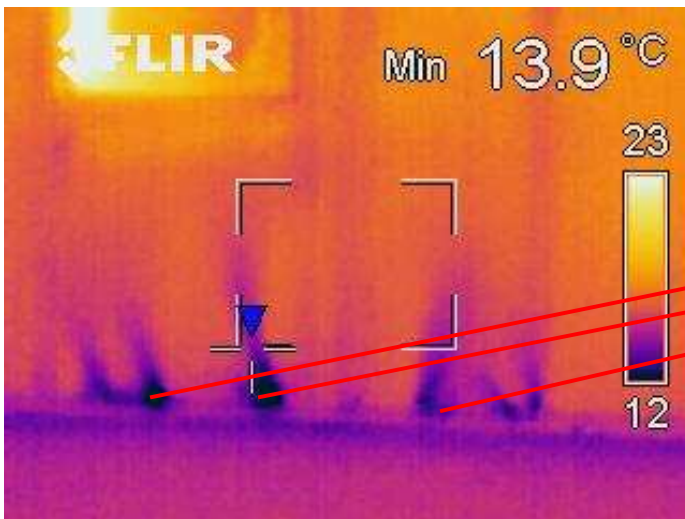
Infiltrations au niveau de la traversée de la descente EP et en bordure de Lignotrend.



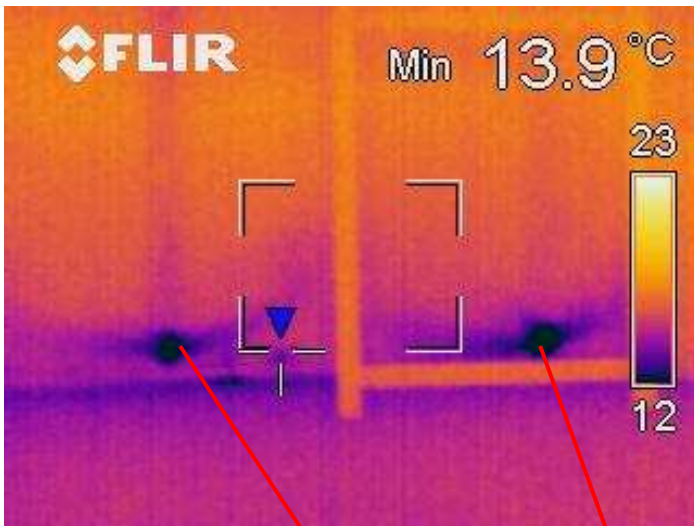
Vue des infiltrations d'air en bordure de Lignotrend dans angle Sud Ouest.



Autres vues en images thermiques des infiltrations d'air dans le plancher haut en liaison avec les façades.



Infiltrations d'air en pied de parois, localisées sur l'ensemble du pignon Est. Infiltrations ne traversant pas la membrane freine vapeur mais restant localisées dans l'isolant. Infiltrations constatées sur l'ensemble de la structure inférieure, au niveau de l'acrotère existant. Absence de membrane d'étanchéité à l'air en protection de l'isolation en extérieur.



Infiltrations d'air mise en évidence uniquement en dépression dans l'isolation basse du mur Nord Est.



Infiltrations d'air en dessous de la couverture posée sur l'acrotère existant créant infiltrations derrière l'isolant.

Localisation d'infiltrations d'air au travers de l'enveloppe extérieure constituée par le pare pluie et les éléments de finition.

