

**SYNDIC DU DOMAINE DES HOCQUETTES**

2, Domaine des Hocquettes  
92150 SURSENES

M. Edouard DOLLEY

**RAPPORT N° R.10.005.A**

**RAPPORT D'INSPECTION PAR THERMOGRAPHIE INFRAROUGE  
DETECTION QUALITATIVE DES IRREGULARITES THERMIQUES SUR LES  
ENVELOPPES DES BATIMENTS DU DOMAINE DES HOCQUETTES**

Date : 02/03/2010

Affaire : 0.09A121.2.0  
Chef de Projets : Zahir BRAHAMI  
Loïc PRUSSE

## Sommaire

1.	DESCRIPTION DES BATIMENTS .....	3
2.	OBJET .....	3
3.	HYPOTHESES.....	4
4.	ANALYSE DE L'ENVELOPPE PAR THERMOGRAPHIE INFRAROUGE .....	5
4.1	Bâtiment A et B.....	5
4.2	Bâtiment C.....	25
4.3	Bâtiment D.....	33
4.4	Toitures .....	49
5.	JUGEMENT DES ANOMALIES THERMIQUES.....	54

## 1. DESCRIPTION DES BATIMENTS

Le domaine des Hocquettes à Suresnes est composé de quatre bâtiments (A, B, C et D), soient 160 logements qui représentent une surface de 11 000 m<sup>2</sup> (les bâtiments A et B sont mitoyens).

Les bâtiments datent de 1955.

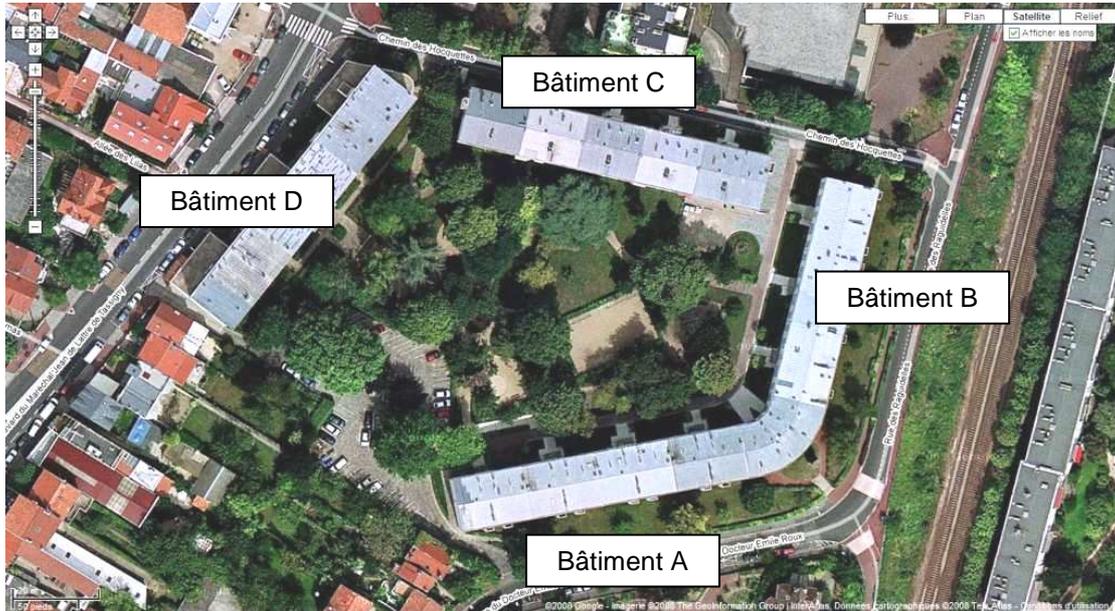


Figure 1 : Vue aérienne des bâtiments

## 2. OBJET

L'inspection par thermographie infrarouge concernera les quatre bâtiments du domaine des Hocquettes.

Les irrégularités des propriétés thermiques des composants constituant l'enveloppe externe d'un bâtiment se traduisent par des variations de température d'un point à l'autre de la surface de la structure. La température superficielle est également influencée par les mouvements d'air dans et/ou à travers l'enveloppe du bâtiment. La répartition de la température superficielle peut donc servir à détecter les irrégularités thermiques provoquées, par exemple, par des défauts d'isolation, par l'humidité et/ou par des infiltrations d'air dans les composants constituant l'enveloppe externe du bâtiment.

### 3. HYPOTHESES

Dans la suite du document, les vitrages seront repérés par leurs températures sur les photos infrarouges.

Pour mieux comprendre les résultats, il faut noter que, plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur sont élevées.

La différence de température de surface entre les vitrages peut être expliquée par les deux raisons suivantes :

- soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
- soit les vitrages n'ont pas les mêmes performances thermiques (ont des niveaux d'isolation différents).

L'intervention a été effectuée le 15/02/2010 entre 9h30 et 12h00. Les conditions météorologiques sont les suivantes :

<b>Température extérieure</b>	Entre -1°C et 0°C
<b>Vent</b>	Calme
<b>Nébulosité</b>	Ciel nuageux avec quelques éclaircis de temps à autre

Les murs extérieurs des façades des bâtiments sont en brique à base de poussières volcaniques.

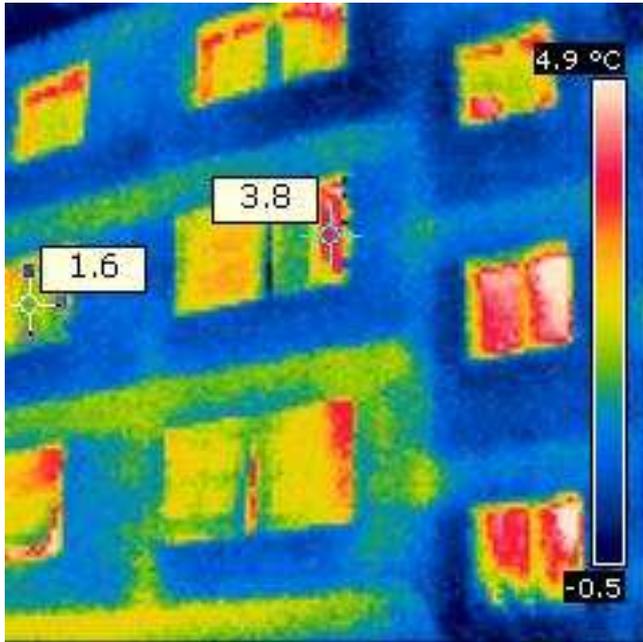
Les pignons sont isolés.

Les combles sont isolés par un isolant minéral en flochage. Cette isolant est vétuste et mal répartie sur la surface des combles.

## 4. ANALYSE DE L'ENVELOPPE PAR THERMOGRAPHIE INFRAROUGE

### 4.1 Bâtiment A et B

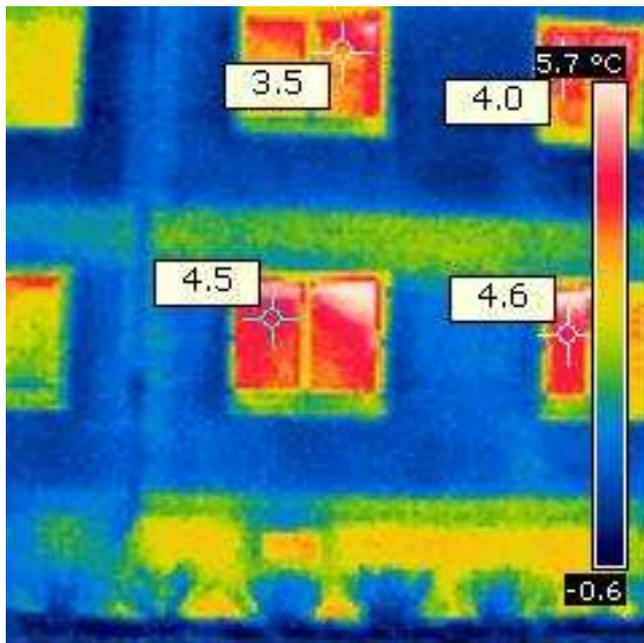
Bâtiment B – Façade Ouest – à gauche de l'entrée 18



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

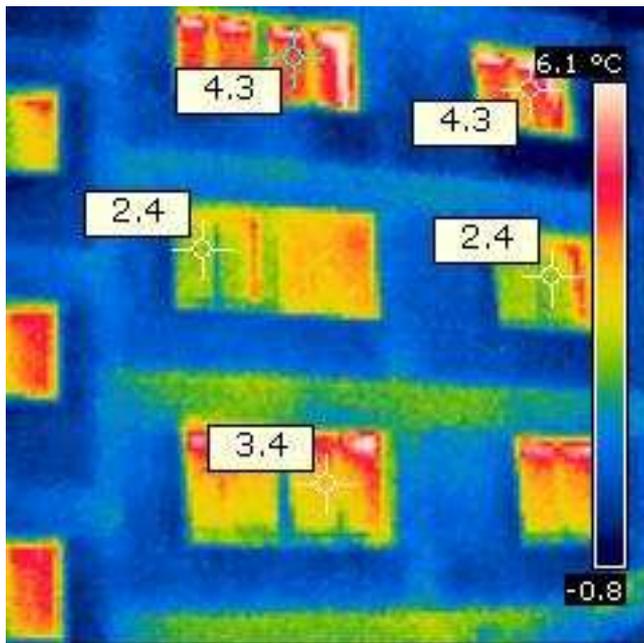
**Bâtiment B – Façade Ouest – à droite de l'entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

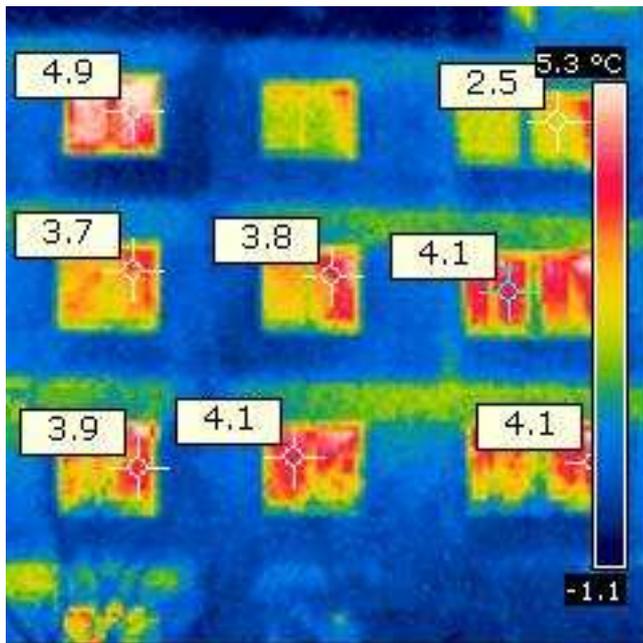
**Bâtiment B – Façade Ouest – à droite de l'Entrée 17**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

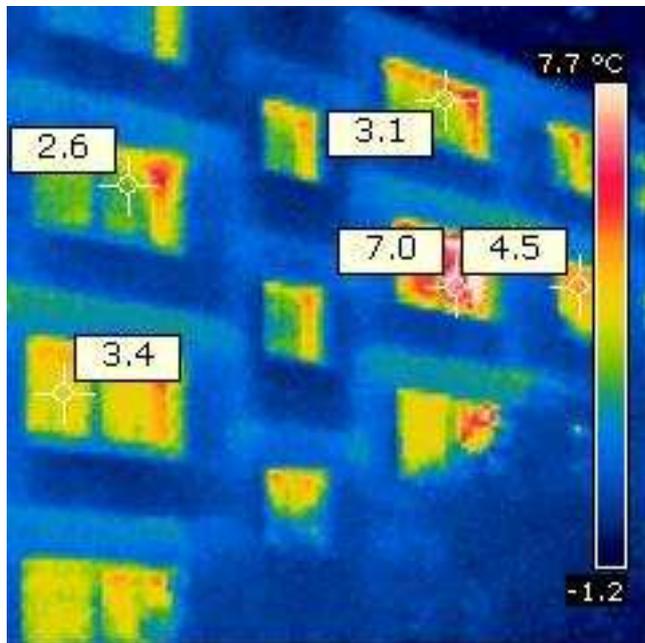
**Bâtiment B – Façade Ouest – à gauche de l'Entrée 16**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

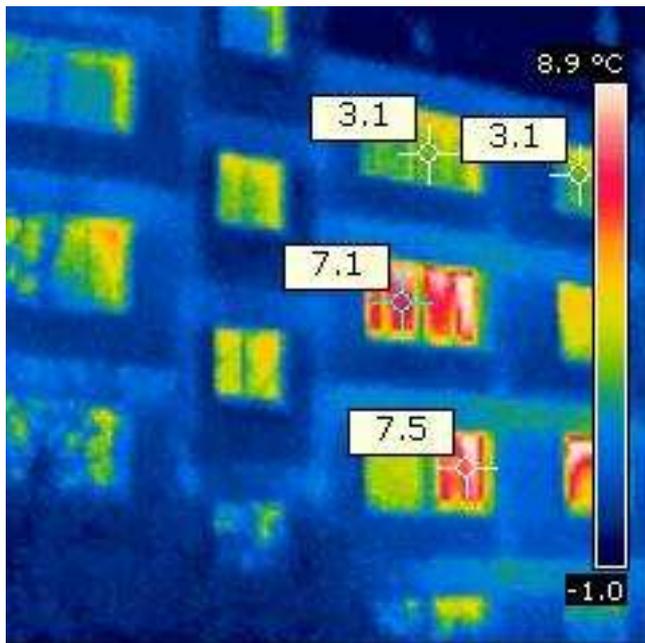
**Bâtiment B – Façade Ouest – Entrée 16**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

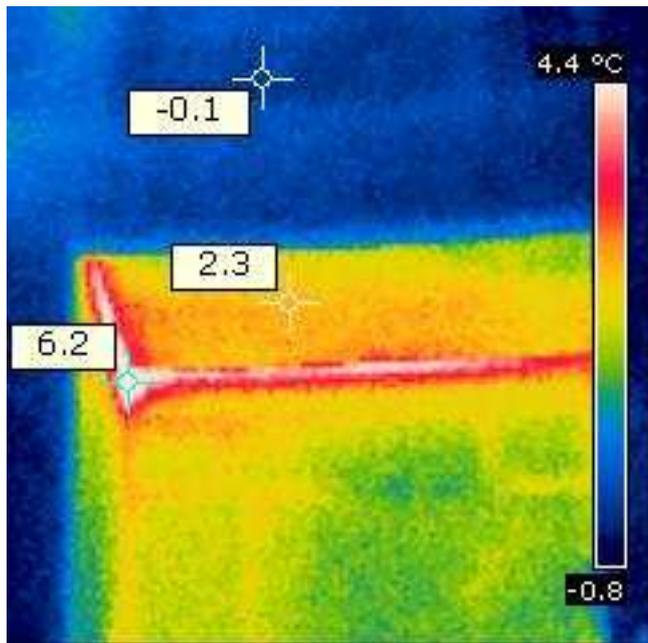
**Bâtiment B – Façade Ouest – Entrée 16**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

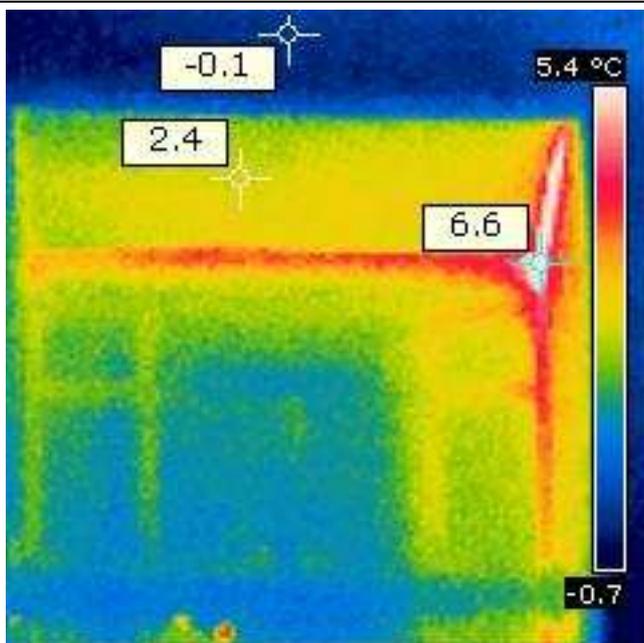
**Bâtiment B – Façade Ouest – Voûte Entrée 15**



**Commentaire :**

- Déperditions par les ponts thermiques dans la voûte. La température atteint par endroit 6.2°C.
- Isolation moyenne du plancher bas donnant sur la voûte. La température de surface est de 2.3°C. Remarquez la différence de température de surface entre le mur extérieur qui est à -0.1°C et la température du plancher bas qui est à 2.3°C. Plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur sont importantes.

**Bâtiment B – Façade Ouest – Voûte Entrée 15**

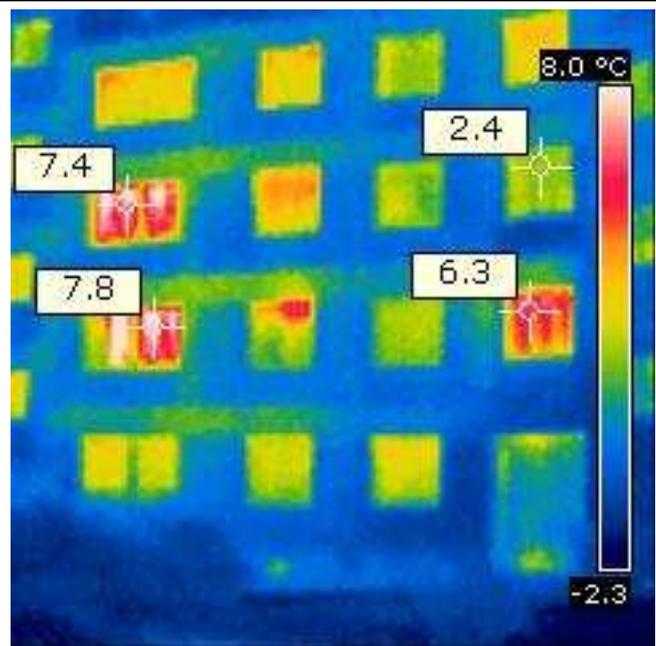
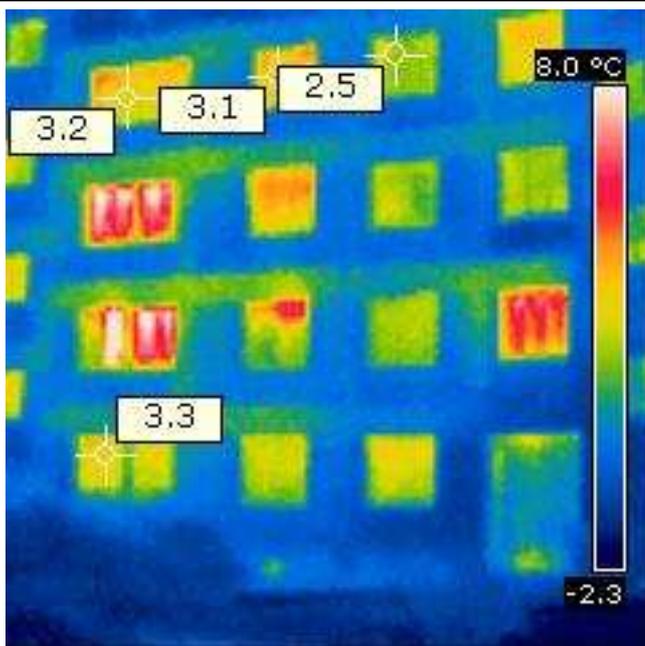
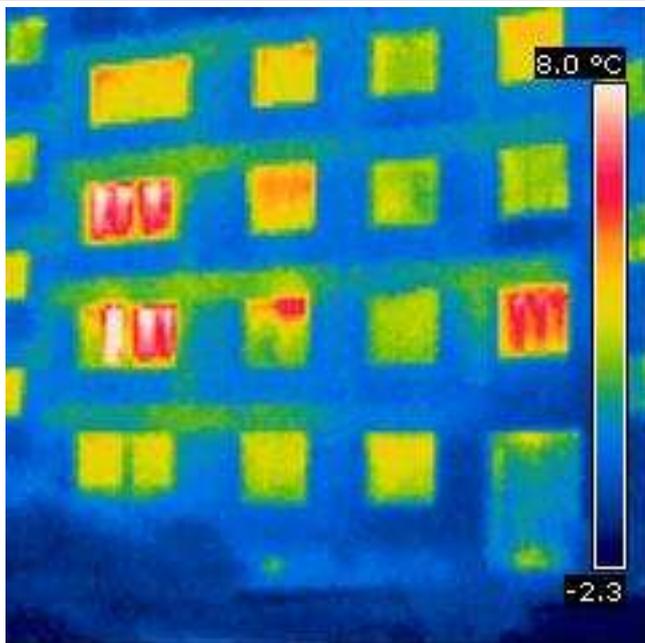


**Commentaire :**

- Déperditions par les ponts thermiques dans la voûte. La température atteint par endroit 6.6°C.
- Isolation moyenne du plancher bas donnant sur la voûte. La température de surface est de 2.4°C. Remarquez la différence de température de surface entre le mur extérieur qui est à -0.1°C et la température du plancher bas qui est à 2.4°C. Plus la température de surface est élevée, plus les

déperditions de chaleur sont importantes.

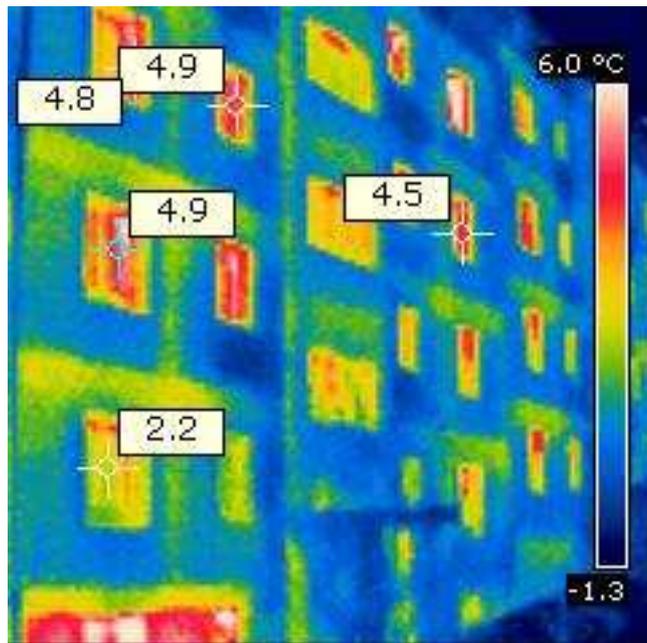
**Bâtiment B – Façade Est**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

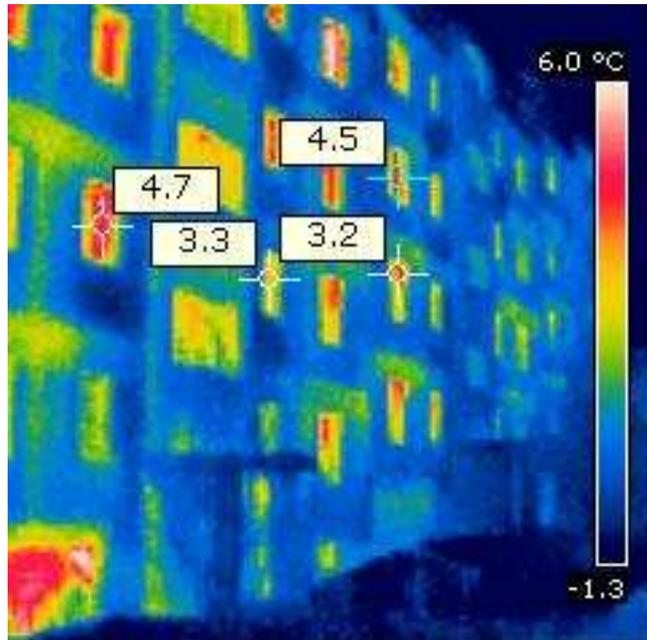
**Bâtiment A – Façade Ouest – entre l'Entrée 14 l'Entrée 13**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif). Le vitrage à 2.2°C est plus performant que les autres à 4.5°C ou 4.9°C.

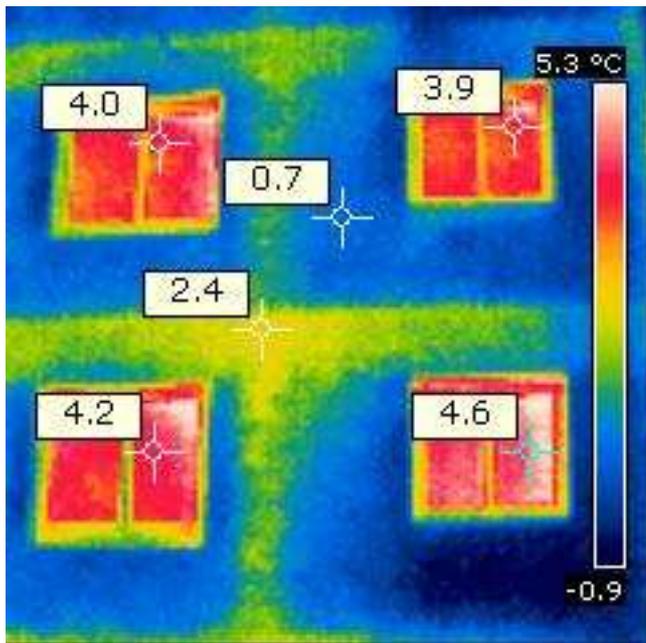
**Bâtiment A – Façade Ouest – entre l'Entrée 14 l'Entrée 11**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

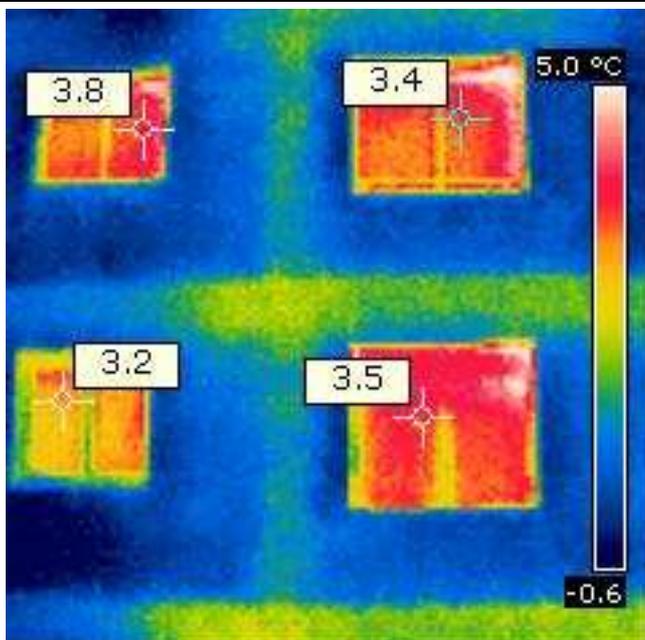
**Bâtiment A – Façade Ouest – à gauche de l'Entrée 13**



**Commentaire :**

- Isolation correct des murs extérieurs (température de surface à 0.7°C).
- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques (Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire).

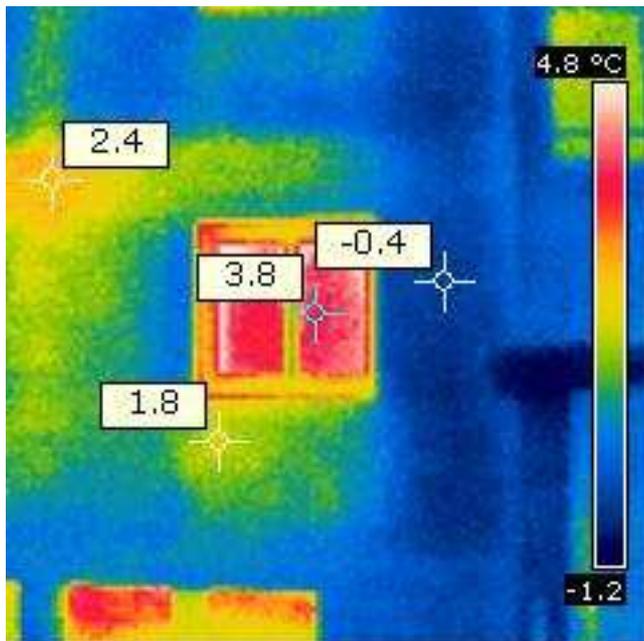
**Bâtiment A – Façade Ouest – à droite de l'Entrée 13**



**Commentaire :**

- Déperditions par les vitrages de cette façade, même avec les volets fermés.

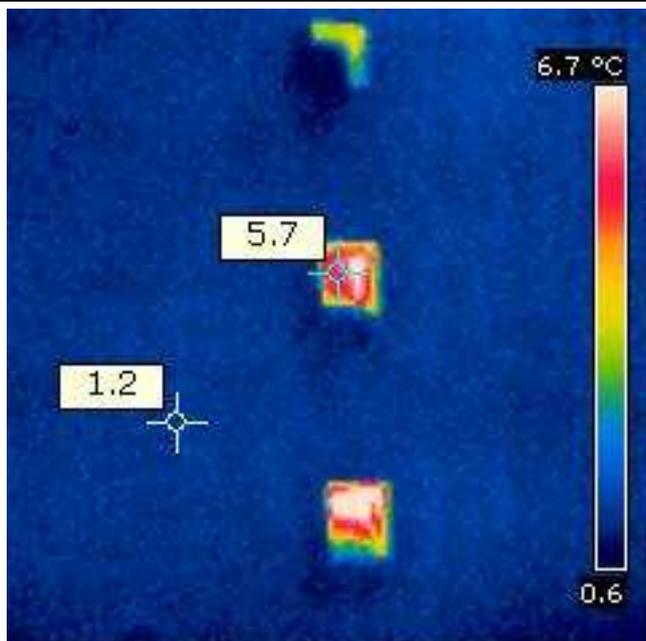
**Bâtiment A – Façade Ouest – Entrée 11**



**Commentaire :**

- Isolation correct des murs extérieurs (température de surface à -0.4°C).
- Déperditions thermiques par le vitrage. Température de surface à 3.8°C
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques « Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire », ou c'est l'endroit de passage des gaines de soufflage (système de chauffage à air pulsé). Température de surface de 2.4°C.

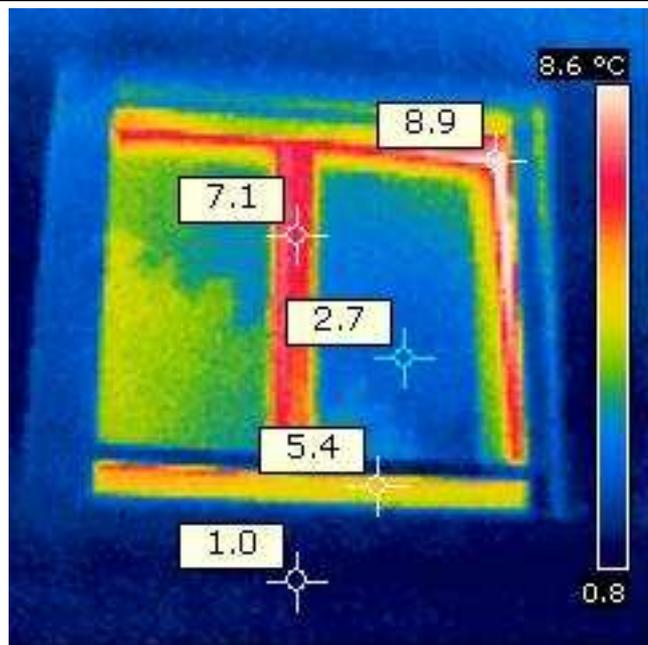
**Bâtiment A – Pignon Sud –**



**Commentaire :**

- Bonne isolation du pignon Nord du Bâtiment A. pas de rupture d'isolation et températures homogènes sur toute la surface, de l'ordre de 1.2°C.
- Déperditions thermiques par le vitrage, température à 5.7°C.

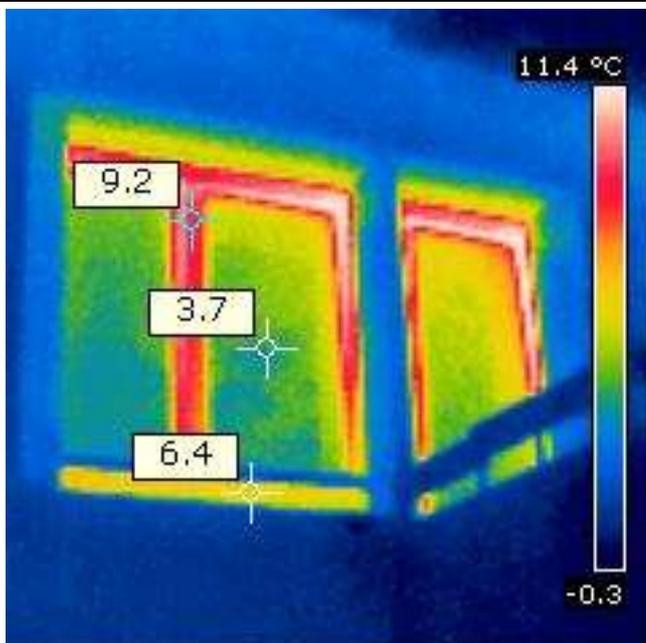
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 11**



**Commentaire :**

- Déperditions importantes par les menuiseries en aluminium sans rupture de ponts thermiques. Les températures de surfaces atteignent par endroit 8.9°C. Les menuiseries métalliques demeurent largement moins performantes en terme d'isolation thermique (tant en hiver qu'en été). Le vitrage quant à lui présente une déperdition moins importante que les menuiseries.

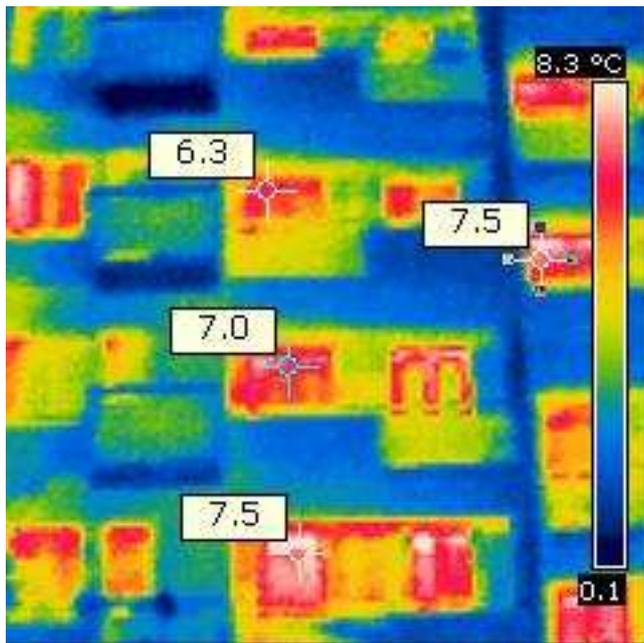
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 11**



**Commentaire :**

- Déperditions importantes par les menuiseries en aluminium sans rupture de ponts thermiques. Les températures de surfaces atteignent par endroit 9.2°C. Les menuiseries métalliques demeurent largement moins performantes en terme d'isolation thermique (tant en hiver qu'en été). Le vitrage quant à lui présente une déperdition moins importante que les menuiseries.

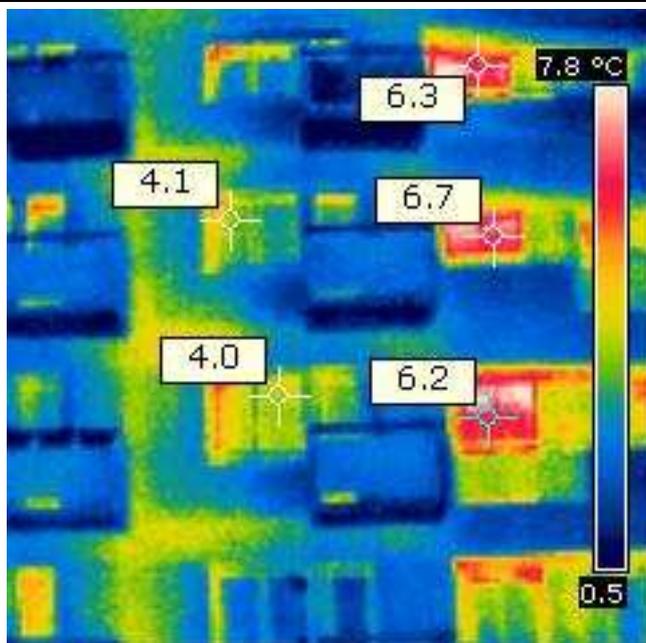
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 12**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 6.3°C et 7.5°C.

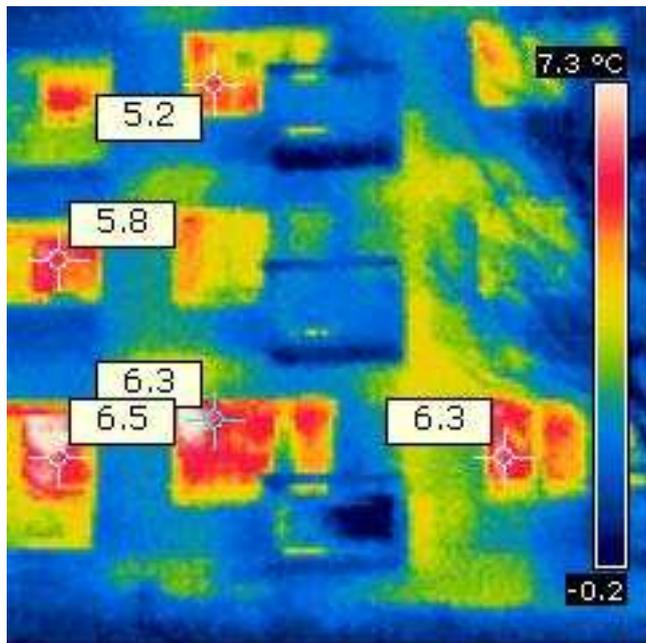
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 13**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

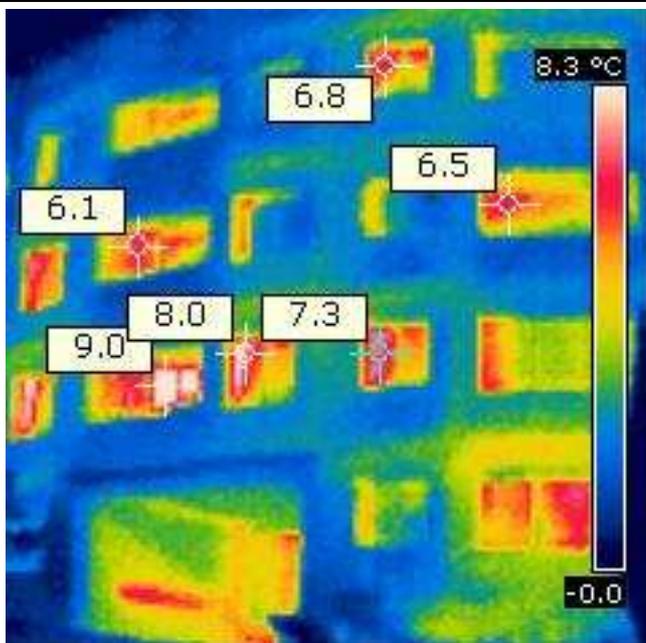
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 14**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 5.2°C et 6.5°C.

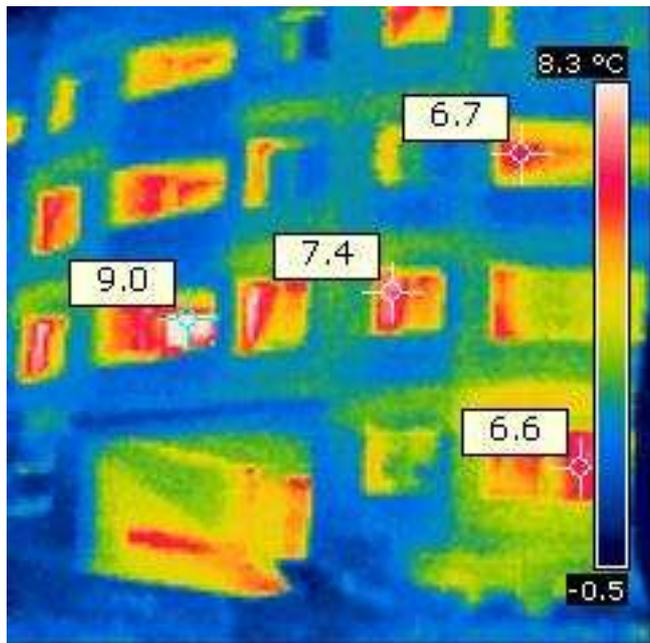
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 15**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 6.1°C et 9.0°C. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

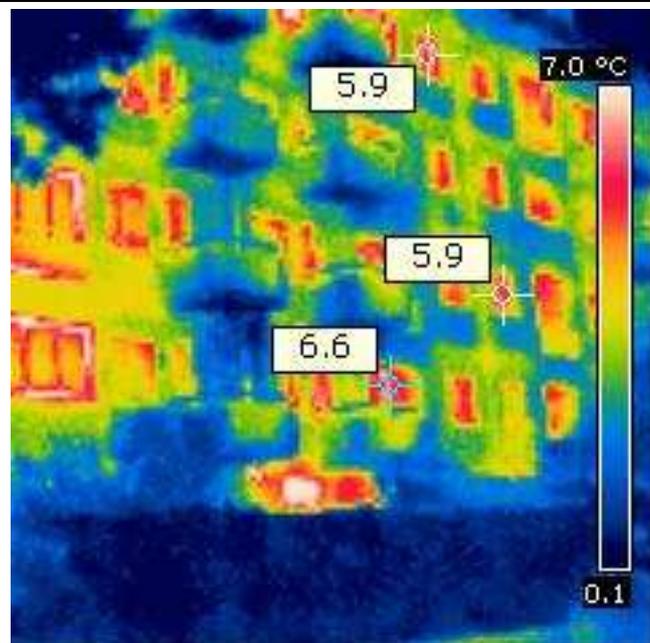
**Bâtiment A – Façade Est – Entrée 15**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 6.6°C et 9.0°C.

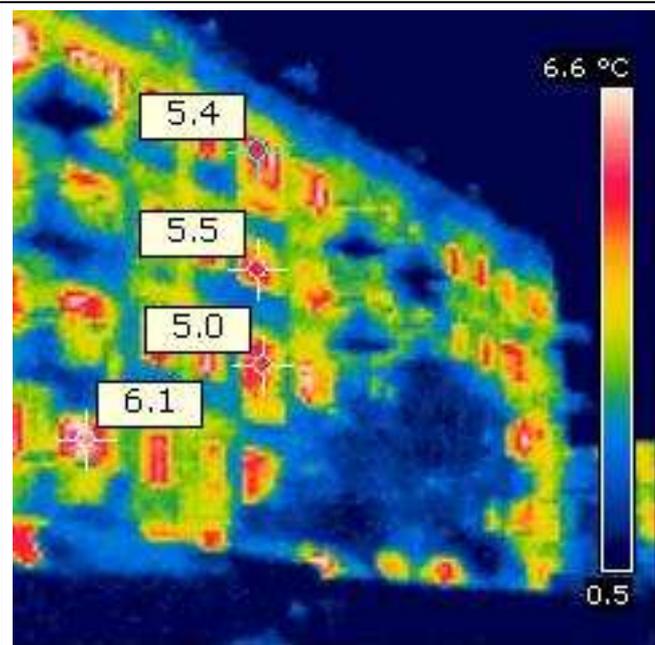
**Bâtiment B – Façade Est – entre l'Entrée 15 et l'Entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 5.9°C et 6.6°C.

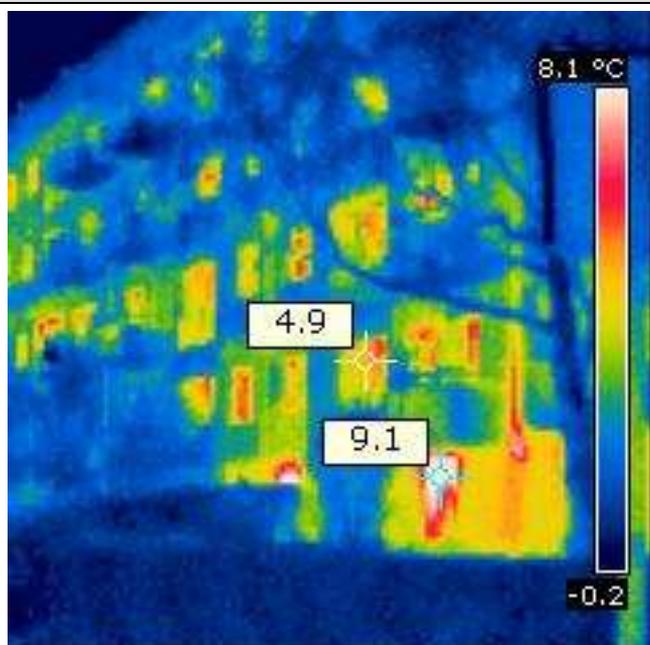
**Bâtiment B – Façade Est – entre l'Entrée 15 et l'Entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages de cette façade. La température de surface des vitrages varie entre 5.0°C et 6.1°C.

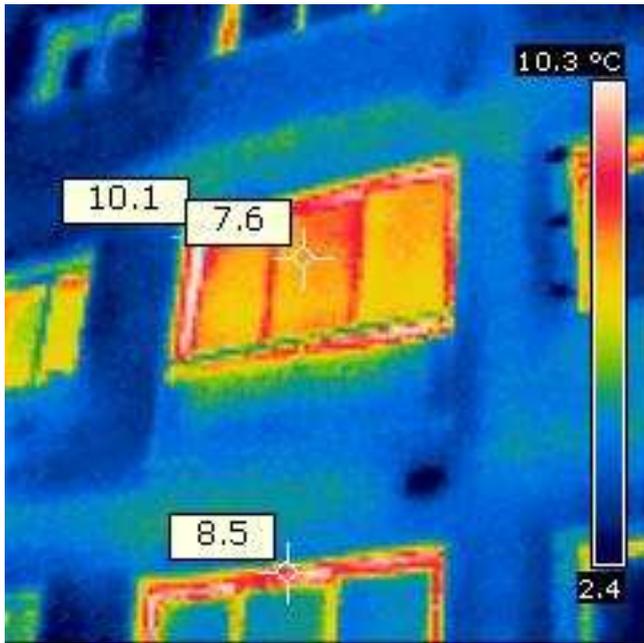
**Bâtiment B – Façade Est**



**Commentaire :**

-

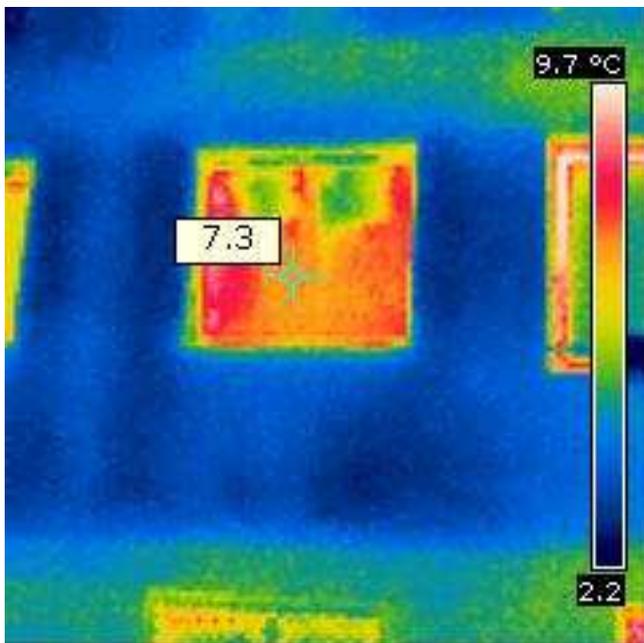
**Bâtiment B – Façade Est – entre l'Entrée 17 et l'Entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions importantes par les menuiseries coulissantes de ces deux fenêtres.
- Déperditions thermiques importantes par les vitrages. La température de surface atteint 7.6°C.

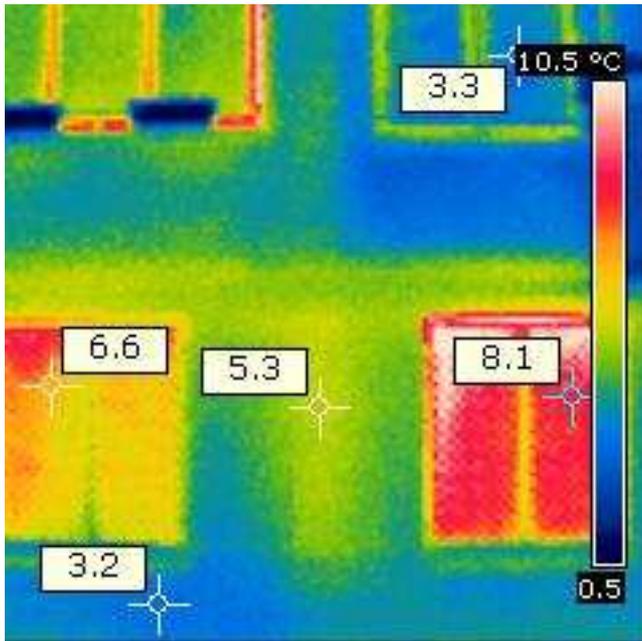
**Bâtiment B – Façade Est – entre l'Entrée 17 et l'Entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par le vitrage de cette fenêtre. La température de surface atteint 7.3°C.

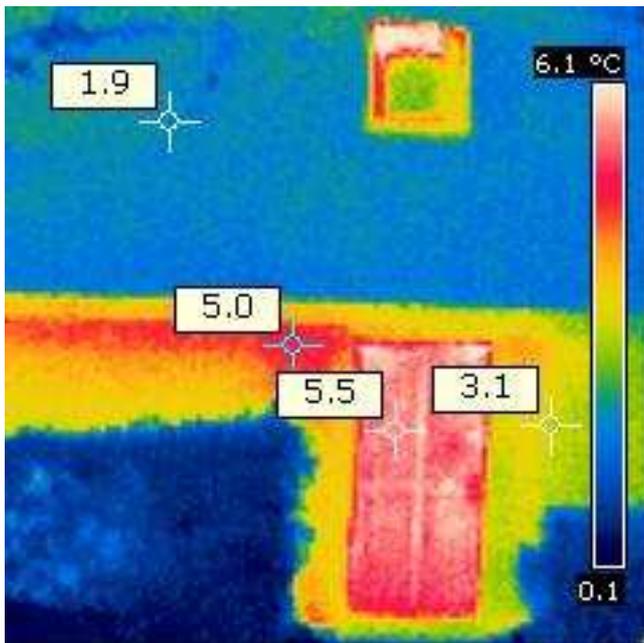
**Bâtiment B – Façade Est – entre l'Entrée 17 et l'Entrée 18**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par le vitrage de cette fenêtre. La température de surface atteint 8.1°C.
- Mauvaise isolation du mur extérieur, où la température de surface atteint 5.3°C. A rappeler que plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont élevées.

**Bâtiment B – Pignon Nord**

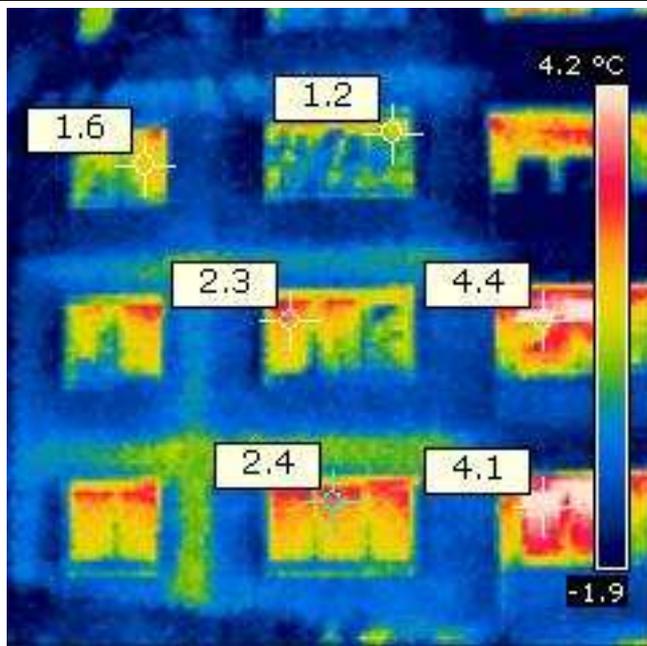


**Commentaire :**

- Bonne isolation du pignon Nord du Bâtiment C. Pas de rupture d'isolation et températures homogènes sur toute la surface, de l'ordre de 1.9°C.
- Déperditions thermiques par la porte, température de surface à 5.5°C.
- Mauvaise isolation du mur extérieur, où la température de surface atteint 3.1°C. A rappeler que plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont élevées.
- Déperditions thermiques par le pont thermique (Mur Extérieur - Plancher intermédiaire). La température atteint par endroit 5.0°C.

## 4.2 Bâtiment C

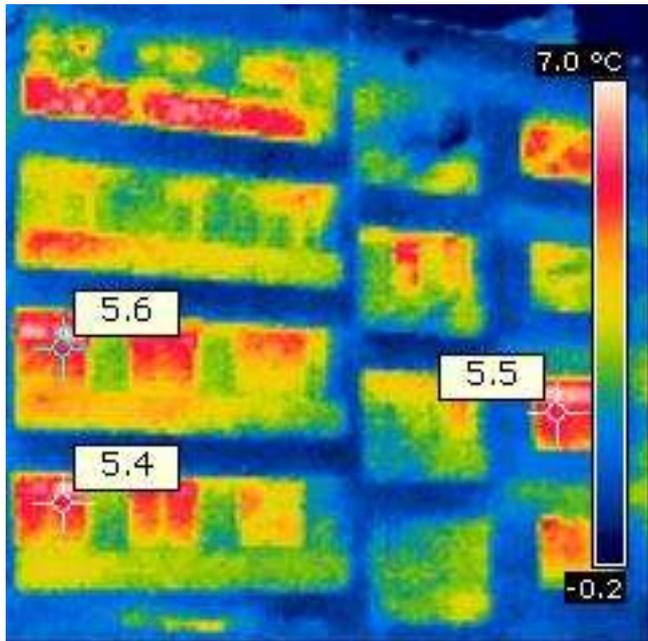
### Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 4



#### Commentaire :

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif). Les vitrages avec une température superficielle de 4.4°C et 4.1°C sont plus déperditif que les vitrages avec une température superficielle de 2.3°C et de 1.6°C.

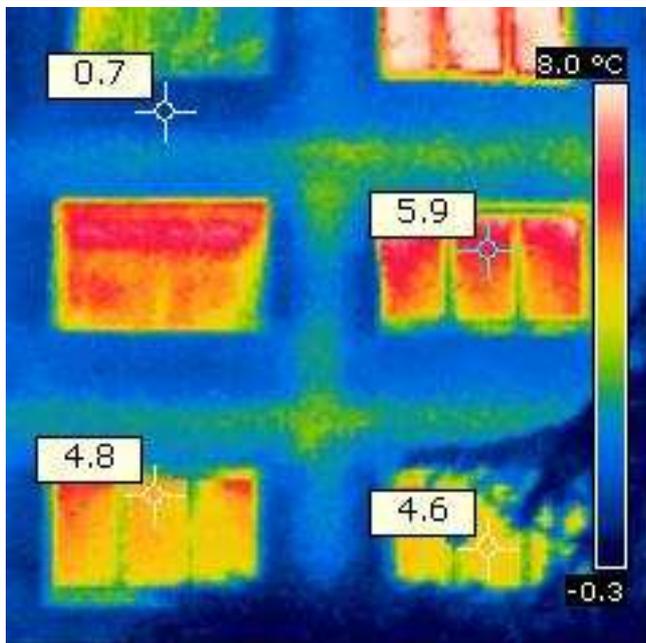
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 4**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages, température à 5.4°C et 5.5°C et 5.5°C.

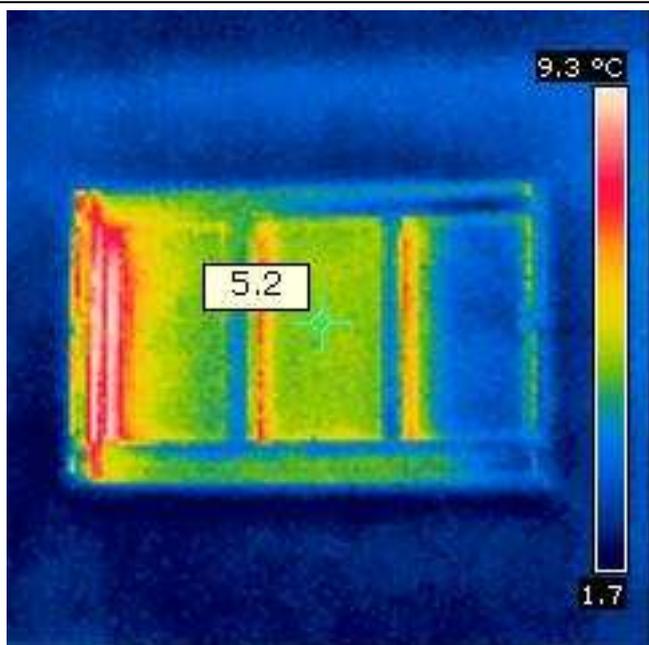
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 3**



**Commentaire :**

- Isolation correcte des murs extérieurs, température superficielle extérieure de - 0.7°C.
- Déperditions thermiques importantes par les vitrages, température à 5.9°C et 4.8°C et 4.6°C.

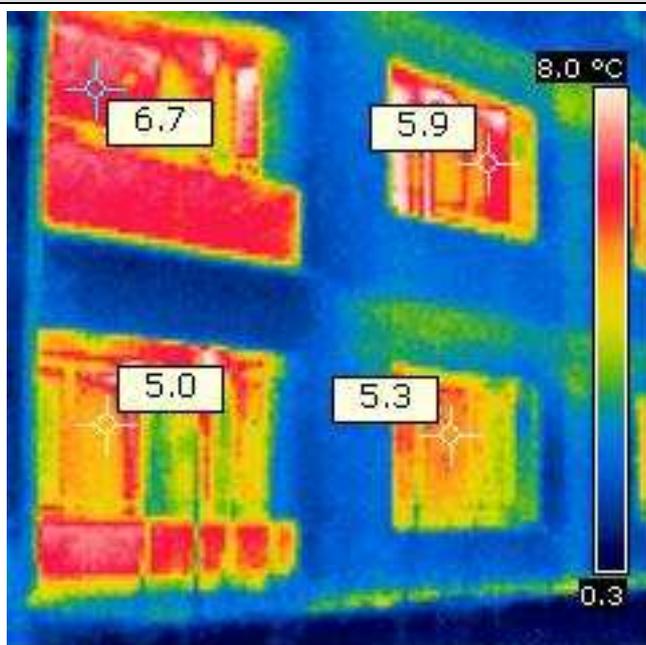
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 2**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par le vitrage, température 5.2°C.

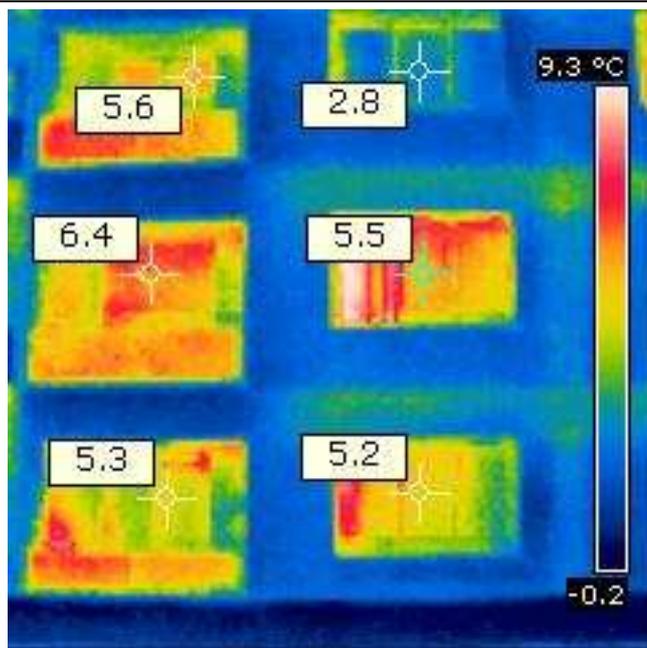
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 2**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.

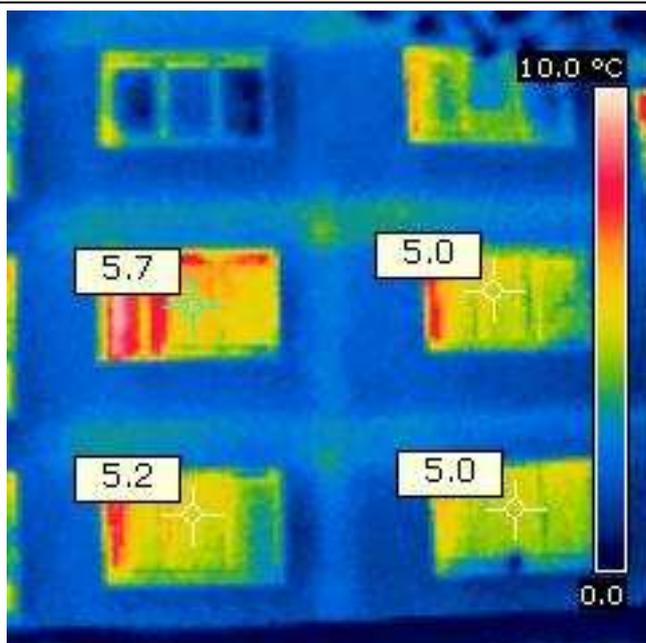
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 1**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif). Le vitrage avec une température superficielle de 6.4°C est plus déperditif que le vitrage avec une température superficielle de 2.8°C.

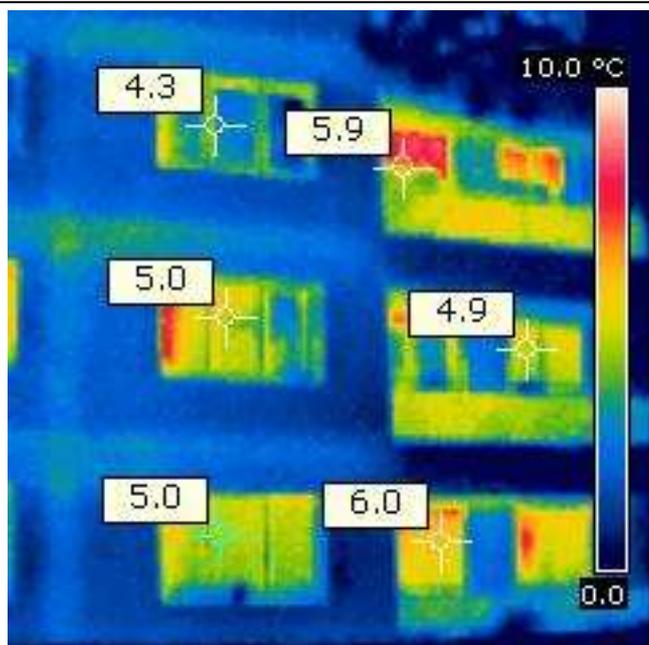
**Bâtiment C –**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.

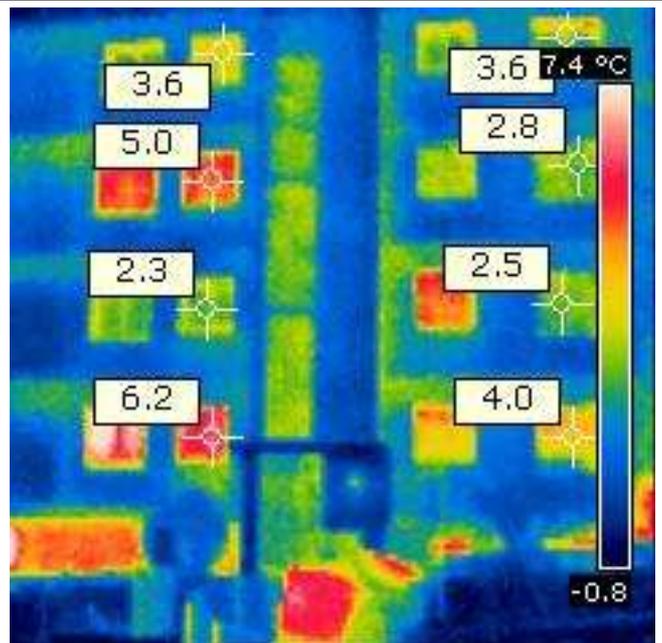
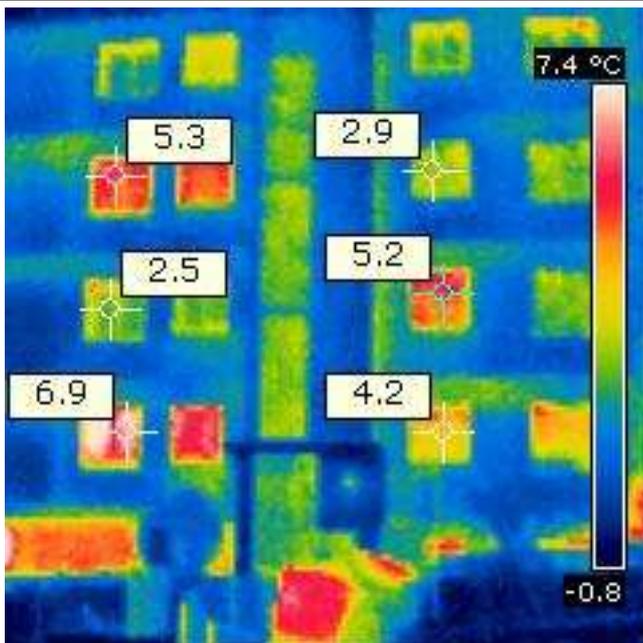
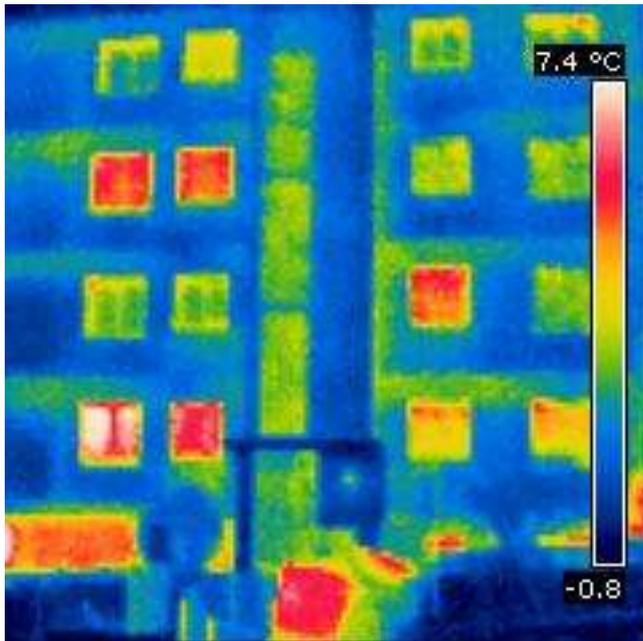
**Bâtiment C – Façade Sud – Entrée 1**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques « Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire ».

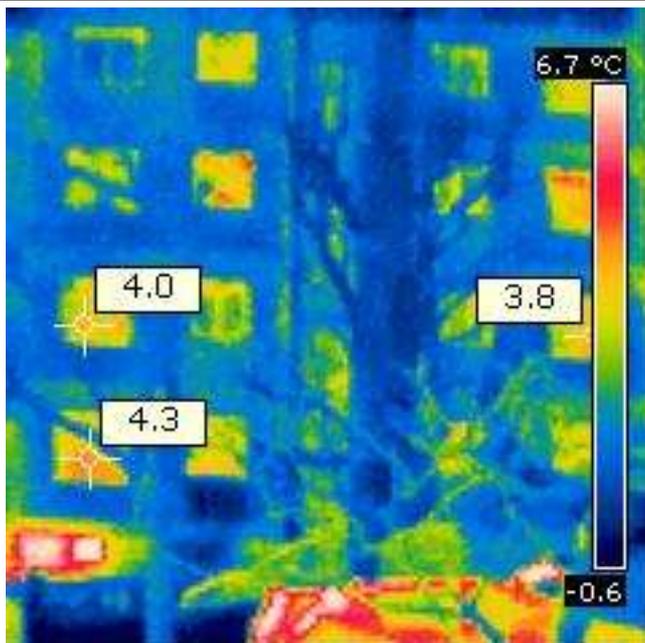
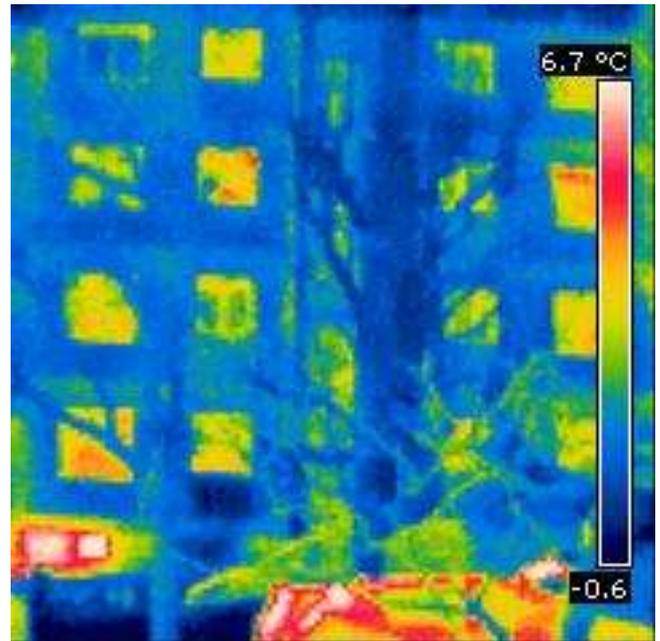
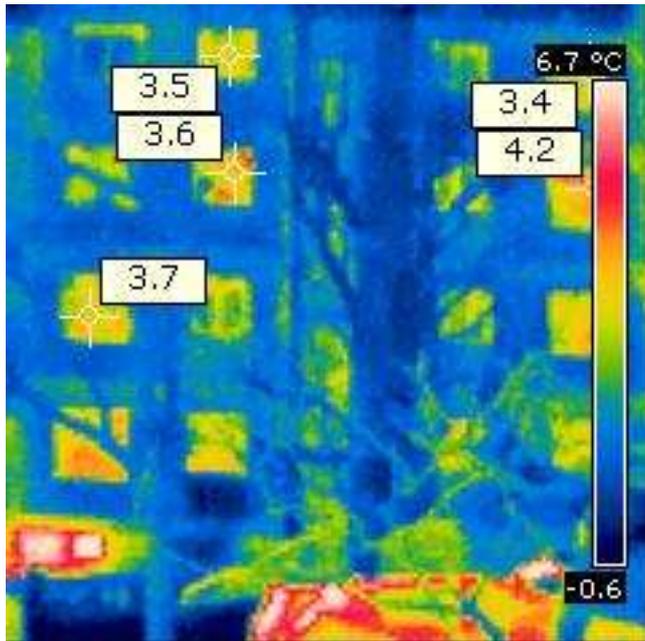
**Bâtiment C – Façade Nord – Entrée 1**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

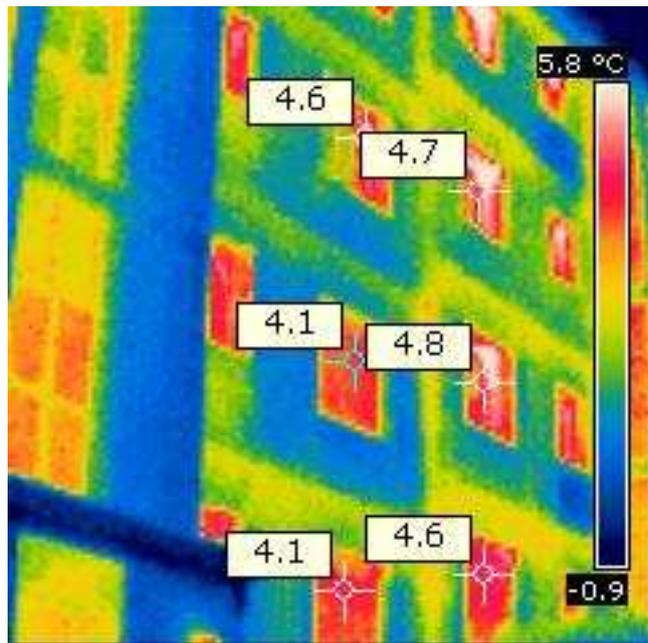
**Bâtiment C – Façade Nord – Entrée 2**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

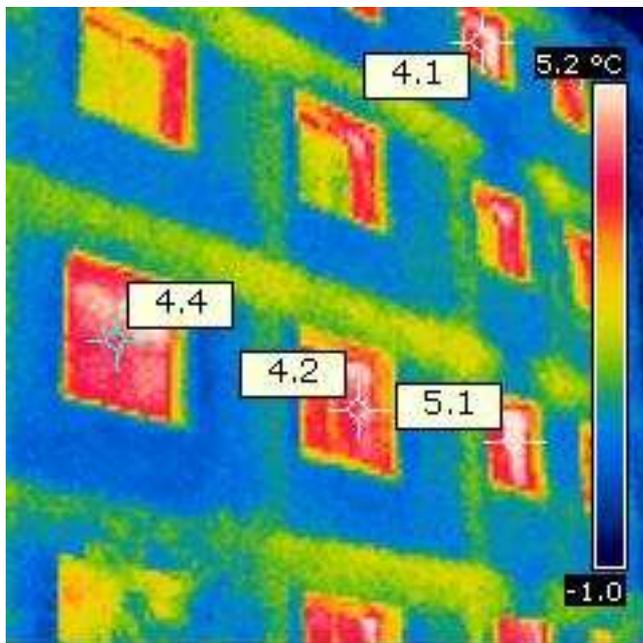
**Bâtiment C – Façade Nord – Entrée 3**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques « Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire ».

**Bâtiment C – Façade Nord – Entrée 4**

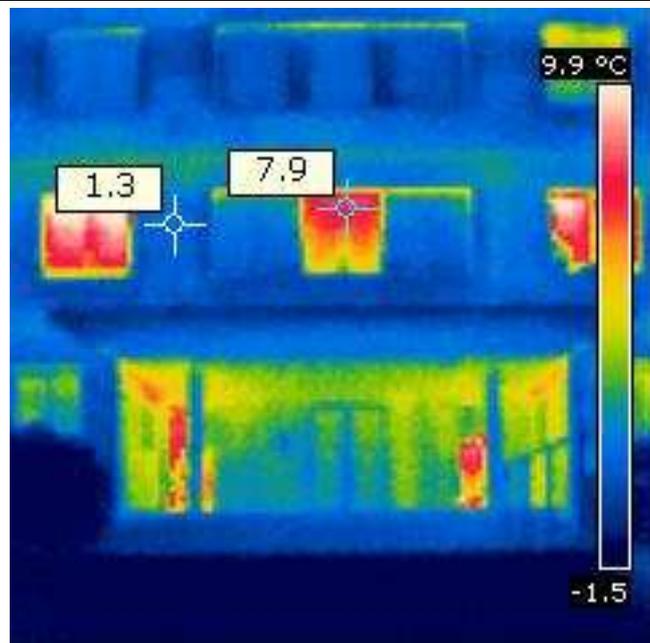


**Commentaire :**

- Déperditions thermiques importantes par les vitrages.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques « Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire ».

### 4.3 Bâtiment D

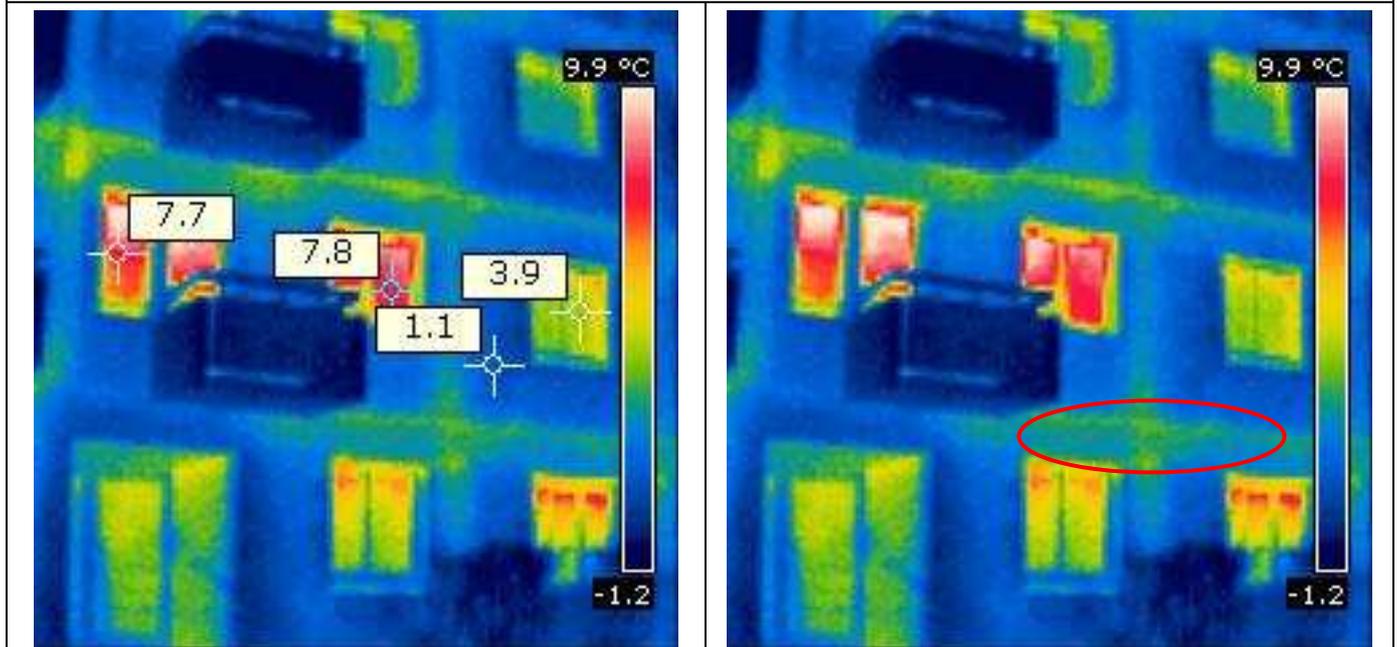
#### Bâtiment D - Façade Est – Entrée 7



#### Commentaire :

- Isolation correcte des murs extérieurs, la température de surface du mur est à 1.3°C.
- Déperditions importantes par les vitrages. La température superficielle extérieure du vitrage est de 7.9°C. Remarquez la différence de température de surface entre le mur et le vitrage. Plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes.

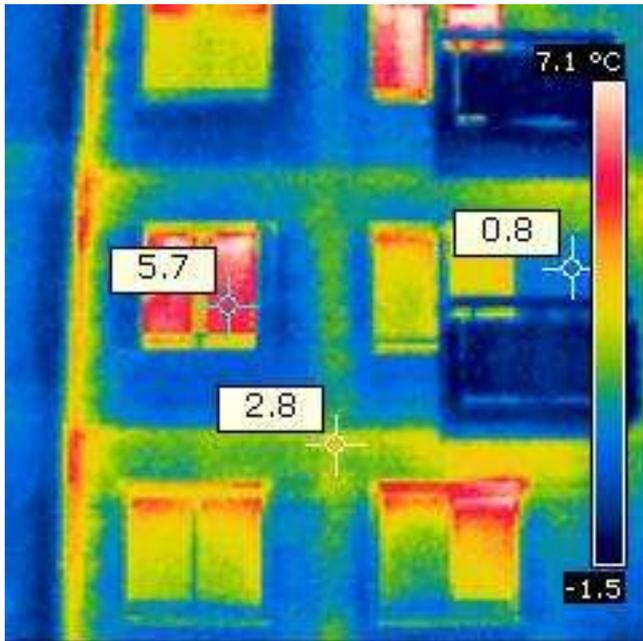
**Bâtiment D- Façade Est – Entrée 10**



**Commentaire :**

- Isolation correcte des murs extérieurs
  - Déperditions importantes par les vitrages. La température superficielle extérieure des vitrages est de 7.7°C et de 7.8°C correspondant aux deux fenêtres a nalyées.
  - Déperditions moyennes par la fenêtre ayant une température de 3.9°C. Soit la pièce n'est pas chauffée à la même température que les autres, soit le vitrage est plus performants par rapport aux vitrage 7.7°C et 7.8°C.
- Remarquez la différence de température de surface entre le mur et le vitrage.
- Déperditions par les ponts thermiques Mur extérieur – Plancher intermédiaire.

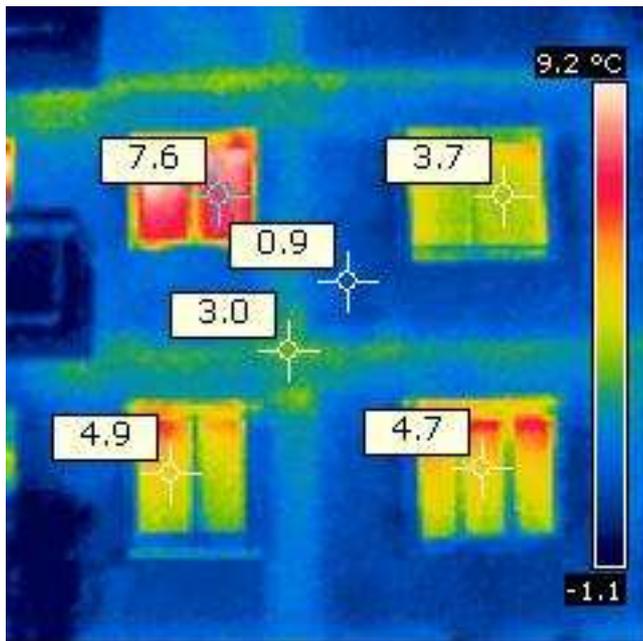
**Bâtiment D- Façade Est – Entrée 10**



**Commentaire :**

- Isolation correcte des murs extérieurs, température superficielle extérieure de 0.8°C.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques (Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire. La température de surface à 2.8, la température de surface du mur est à 0.8°C).
- Déperditions importantes par les vitrages. La température superficielle extérieure du vitrage est de 5.7°C. Remarquez la différence de température de surface entre le mur et le vitrage.

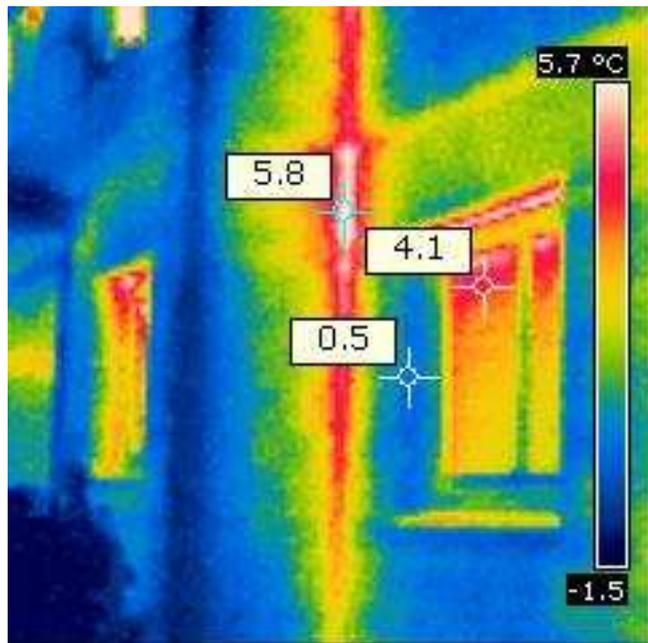
**Bâtiment D - Façade Est Entrée 10**



**Commentaire :**

- Isolation correcte des murs extérieurs, température superficielle extérieure de 0.9°C.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques (Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire). Température de surface au niveau du pont thermique de 3.0°C.
- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif). Les vitrages avec une température superficielle de 7.6°C sont plus déperditif que les vitrages avec une température superficielle de 4.7°C et de 3.7°C.

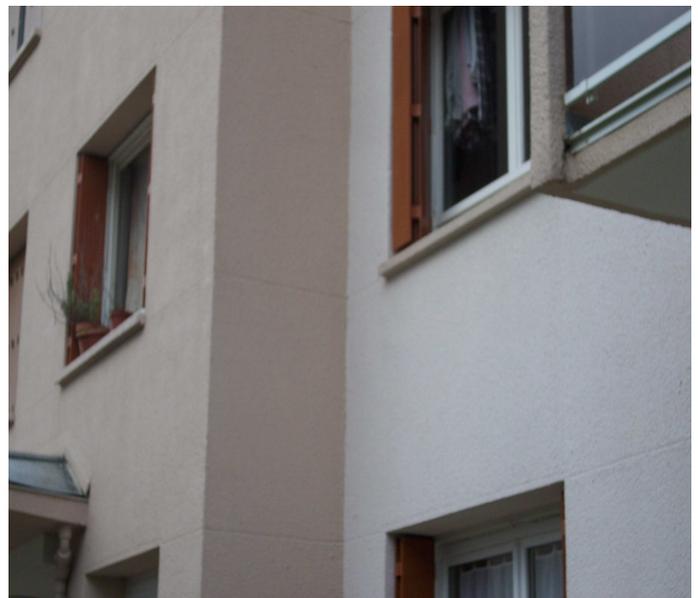
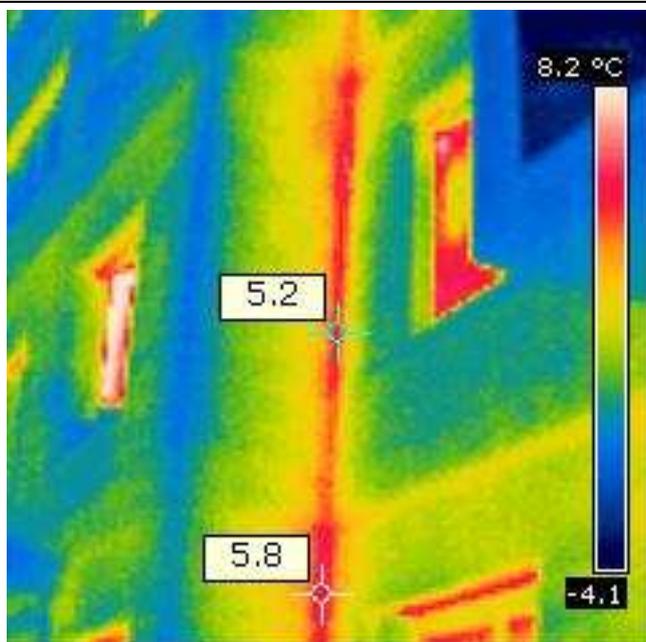
**Bâtiment D – Façade Est à droite de l'entrée 9**



**Commentaire :**

- Déperditions thermiques par le vitrage. La température superficielle extérieure du vitrage est de 4.1°C.
- Déperditions par le pont thermique « Angle Entrant Mur-Mur » où la température superficielle atteint par endroit 5.8°C. la température de surface du mur extérieur est à 0.5°C.

**Bâtiment D - Façade Est à droite de l'entrée 9**



**Commentaire :**

- Déperditions par le pont thermique « Angle Entrant Mur-Mur » où la température superficielle atteint par endroit 5.8°C.

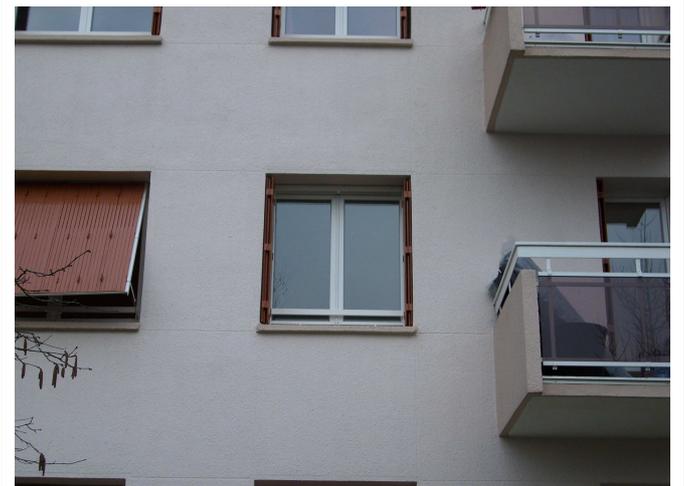
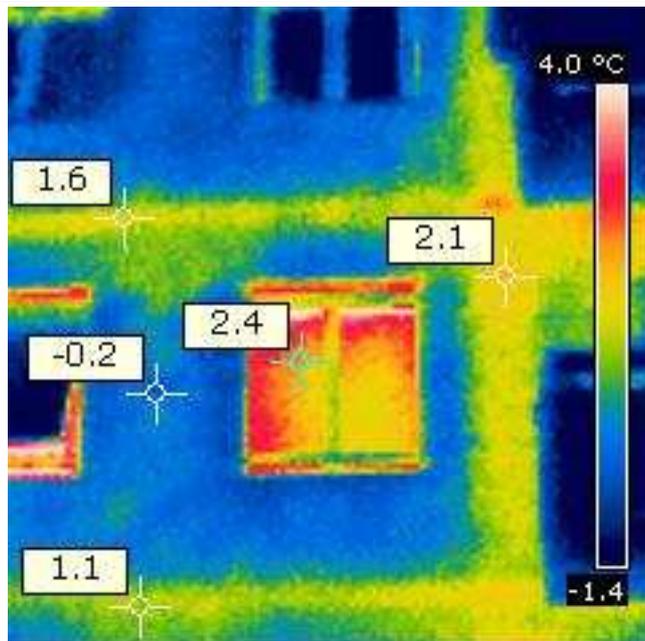
**Bâtiment D - Façade Est à gauche de l'entrée 7**



**Commentaire :**

- Déperditions par le pont thermique « Angle Entrant Mur-Mur » où la température atteint par endroits 6.6°C, la température de surface du mur est à 0.0°C.
  - Déperditions thermiques importantes par le vitrage. La température superficielle extérieure du vitrage est de 6.6°C.
- Remarquez la différence de température de surface entre le mur et le vitrage.

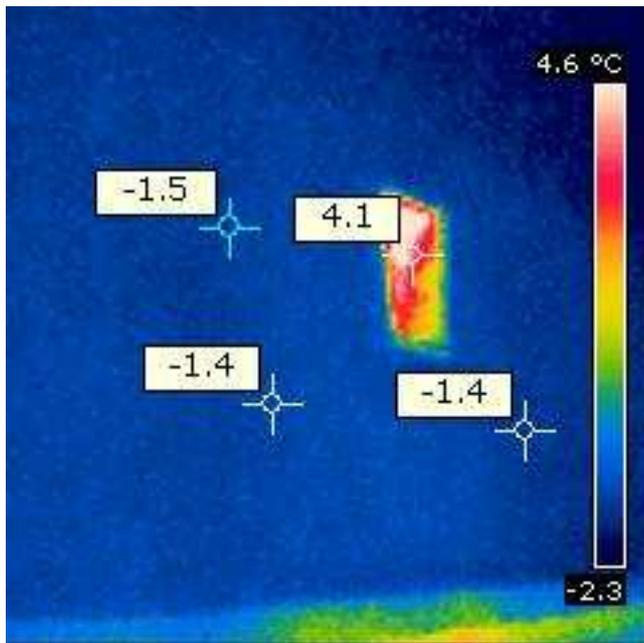
**Bâtiment D – Façade Est à gauche de l'entrée 9**



**Commentaire :**

- Isolation correcte des murs extérieurs, température superficielle extérieure de - 0.2°C.
- Déperditions thermiques par les ponts thermiques « Mur Extérieur – Plancher Intermédiaire » température variant entre 1.1°C et 2.1°C.
- Déperditions thermiques par les vitrages. La température superficielle extérieure du vitrage est de 2.4°C.

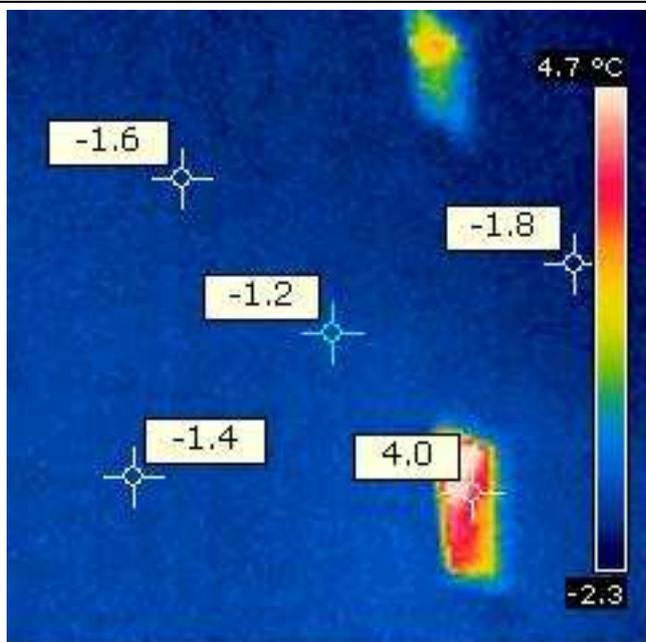
**Bâtiment D – Pignon Sud**



**Commentaire :**

- Bonne isolation du pignon Sud du Bâtiment A. Pas de rupture d'isolation et températures homogènes sur toute la surface, de l'ordre de -1.4°C.
- Déperditions thermiques par le vitrage, température superficielle à 4.1°C.

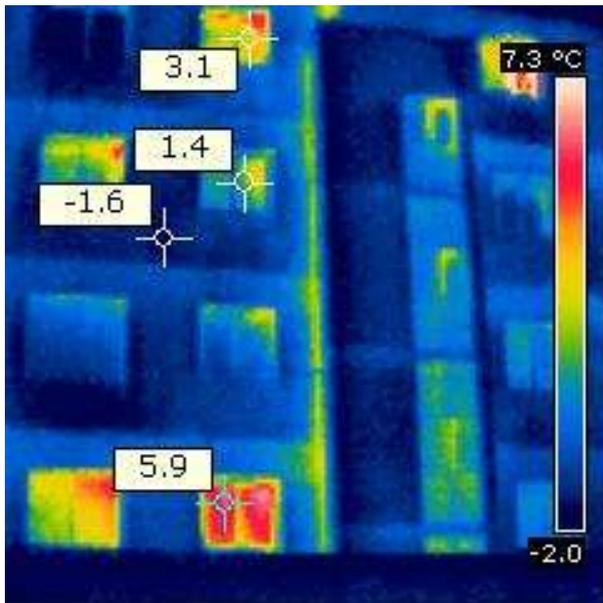
**Bâtiment D – Pignon Sud**



**Commentaire :**

- Bonne isolation du pignon Sud du Bâtiment A. Pas de rupture d'isolation et températures homogènes sur toute la surface, de l'ordre de -1.4°C.
- Déperditions thermiques par le vitrage, température superficielle à 4.0°C.

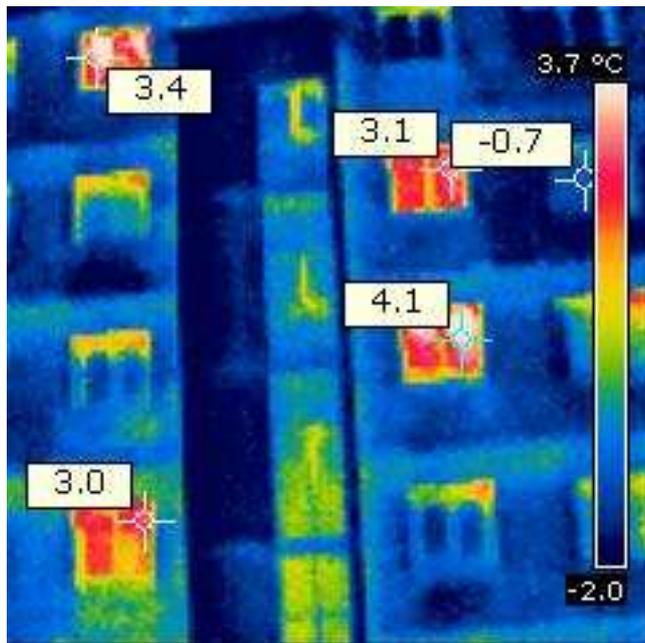
## Bâtiment D – Façade Ouest – Entrée 8



## Commentaire :

- Isolation correcte des murs extérieurs, température superficielle extérieure de -1.6°C.
- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

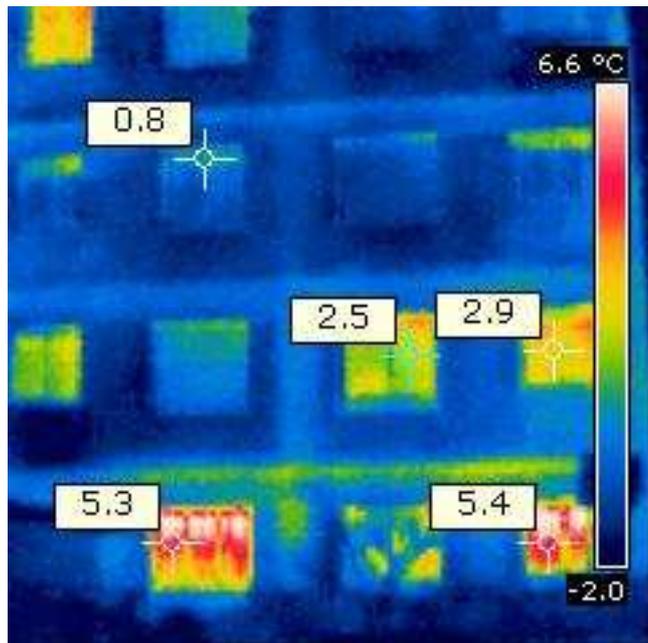
**Bâtiment D – Façade Ouest – Entrée 8**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

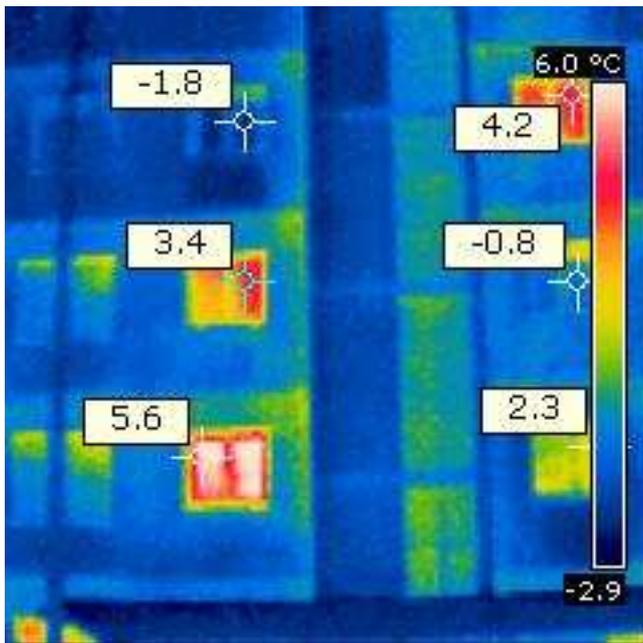
**Bâtiment D – Façade Ouest – à droite de l'entrée 116**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif). Les vitrages avec une température superficielle de 5.4°C sont plus déperditif que les vitrages avec une température superficielle de 2.5°C.

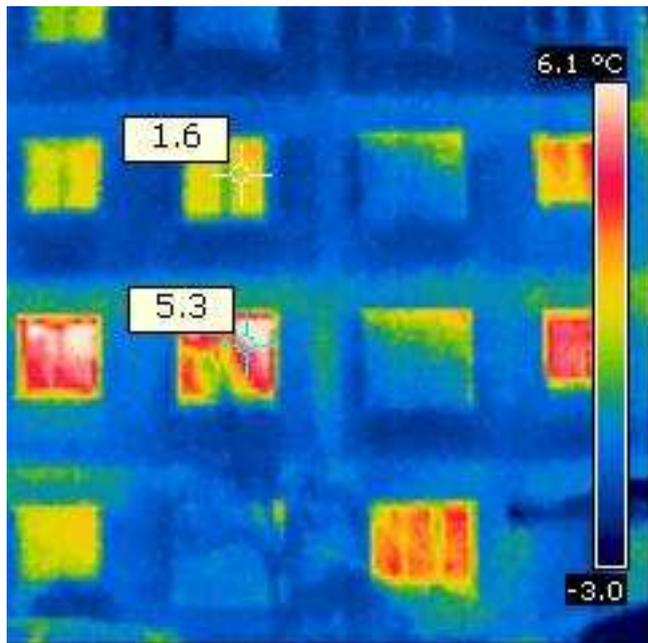
**Bâtiment D – Façade Ouest – Entrée 116**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

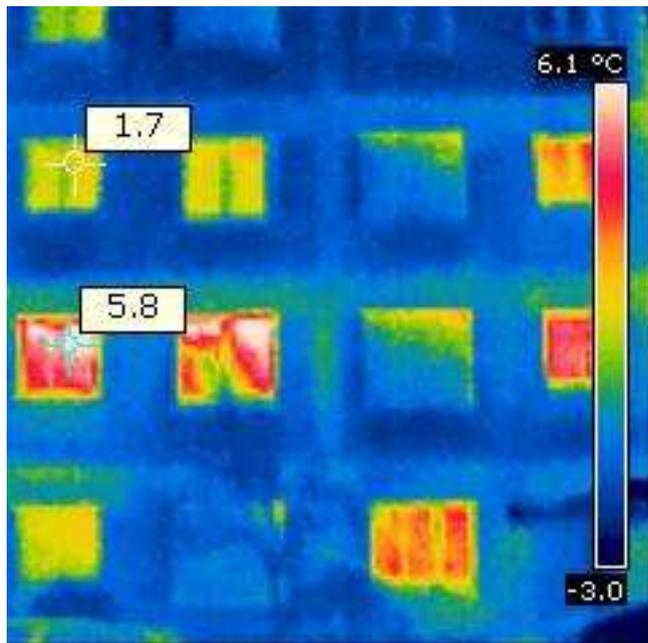
**Bâtiment D – Façade Ouest – à gauche de l'entrée 116**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

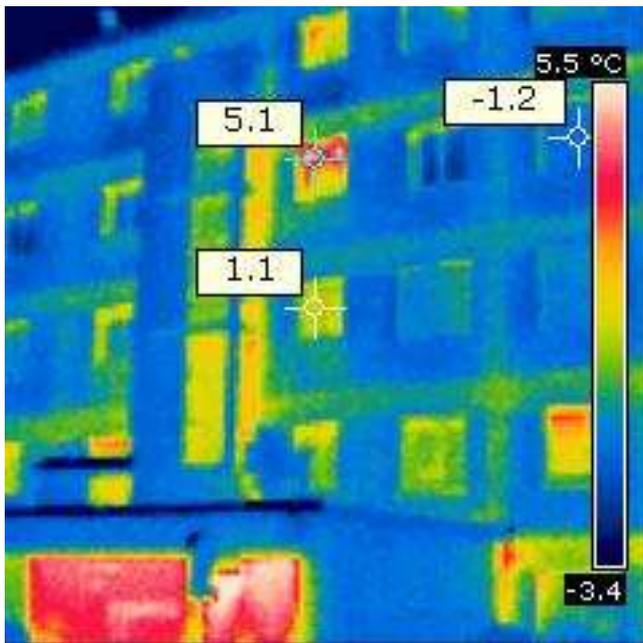
**Bâtiment D – Façade Ouest – à gauche de l'entrée 116**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperditif).

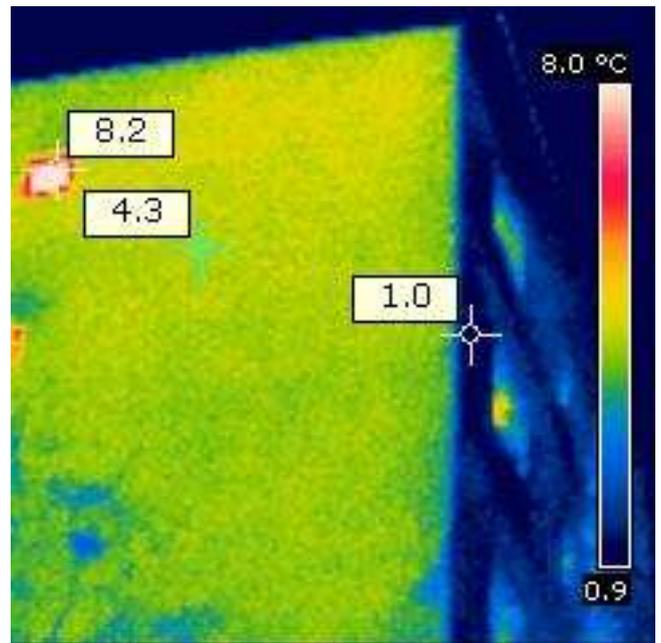
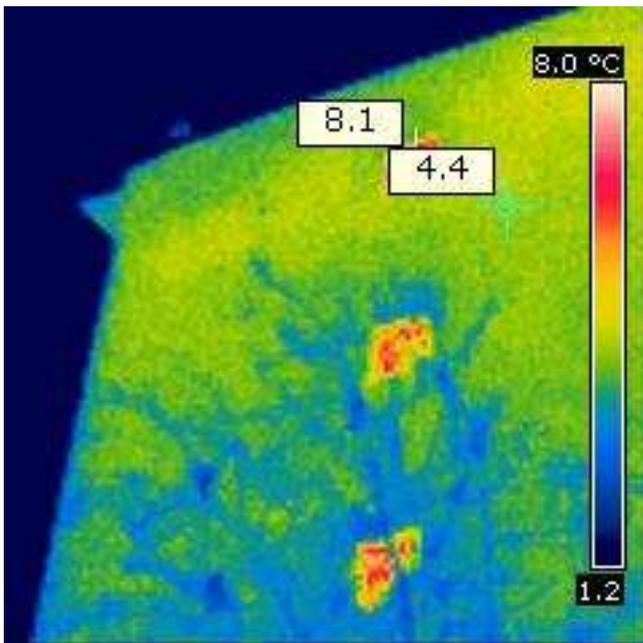
**Bâtiment D – Façade Ouest – Entrée 6**



**Commentaire :**

- Déperditions plus ou moins importantes par les différents vitrages de cette façade. Plus la température de surface du vitrage est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes. La différence de température de surface entre les différents vitrages de cette façade, peut être expliquée par les deux raisons suivantes :
  - o soit les pièces ne sont pas chauffées à la même température,
  - o soit les vitrages, qui présentent une température de surface inférieure à celle des autres, sont plus performants (moins déperdétif).

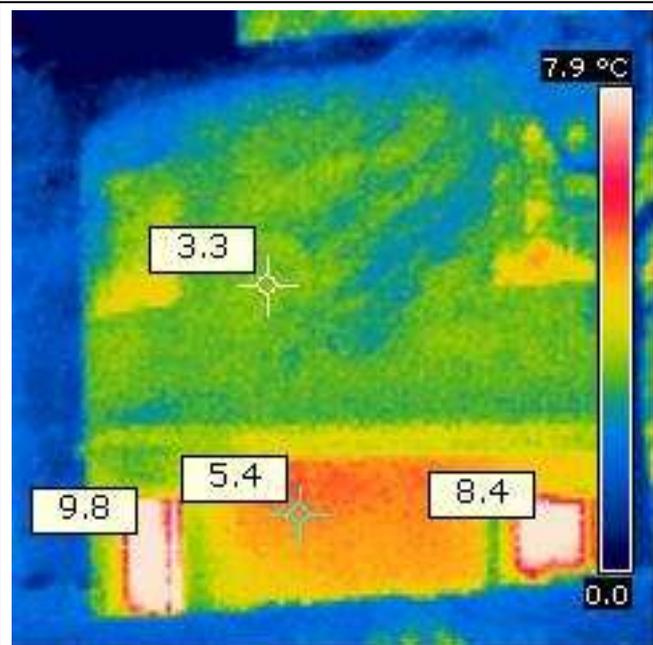
**Bâtiment D – Pignon Nord**



**Commentaire :**

- Différence d'isolation du pignon Nord du Bâtiment A et du pignon Sud. La température atteint par endroit 4.4°C. Plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes.
- Déperditions thermiques par le vitrage, température de l'ordre de 8°C.

**Bâtiment D – Bas du Pignon Nord**



**Commentaire :**

- Mauvaise isolation du mur ayant une température de surface de 5.4°C. Plus la température de surface est élevée, plus les déperditions de chaleur vers l'extérieur sont importantes.
- Déperditions importantes par les vitrages. Température superficielle des vitrage de 9.8°C et de 8.4°C.

## 4.4 Toitures

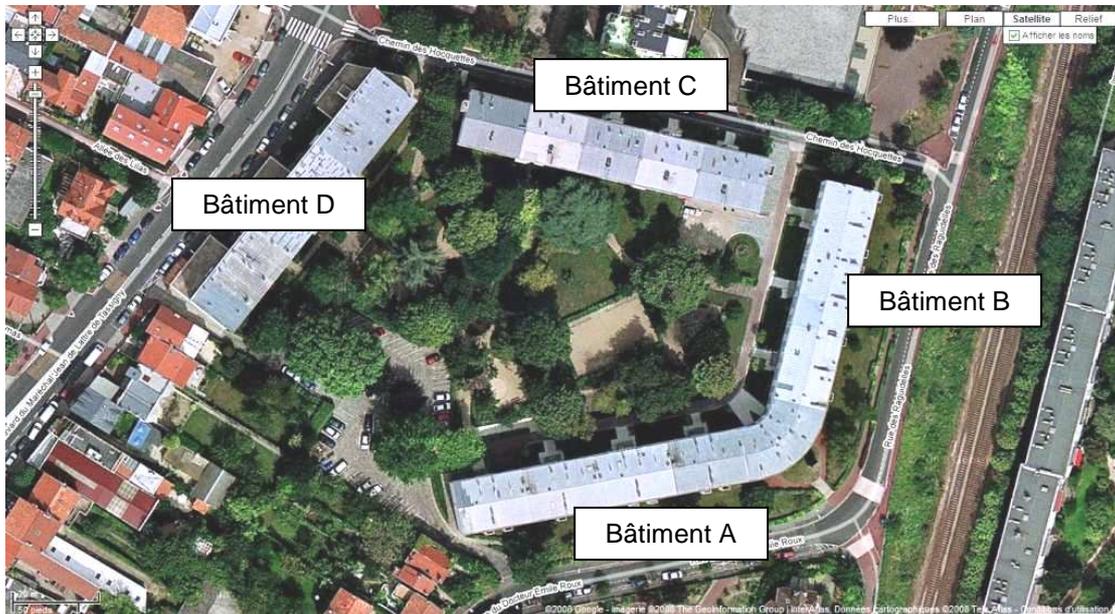


Figure 2 : Vue aérienne des bâtiments

### **Remarque très importante :**

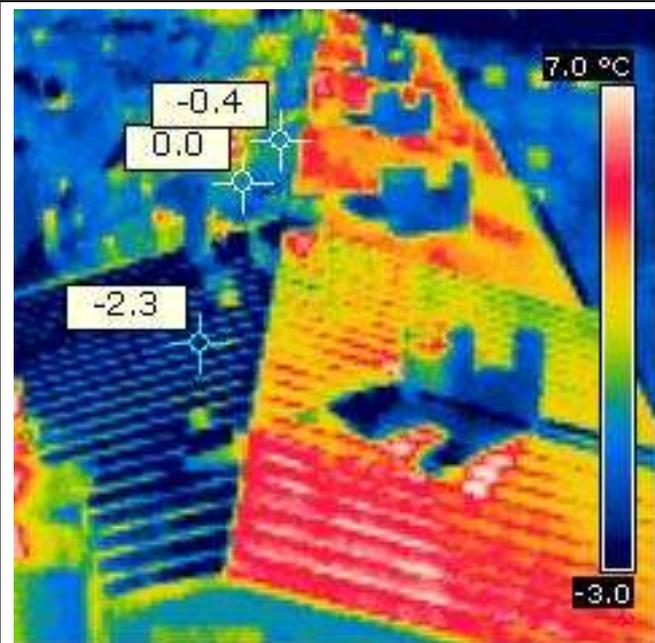
*A titre indicatif, nous vous présentons les photos thermiques des toitures.*

*A noter qu'il est très rare de voir une toiture apparaître plus chaude que les façades, sur une image thermique. Simplement parce que la toiture est toujours plus froide que les façades. Sauf le cas, presque introuvable, des combles habités non isolés. Dans les autres cas, les combles sont plus ou moins ventilés et la toiture ne peut pas "chauffer".*

*Lors de notre intervention, les toitures ont reçus, pendant quelques minutes, un rayonnement solaire suffisant pour chauffer leurs surfaces. Donc les parties rouges sur les photos thermiques sont dues au rayonnement solaire.*

*Comme les combles ne sont pas habités, l'intervention avec la caméra thermique ne révélera aucune anomalie. **Néanmoins**, nous avons constaté, visuellement, la vétusté de l'isolant mis en place et sa mauvaise répartition sur la surface des combles.*

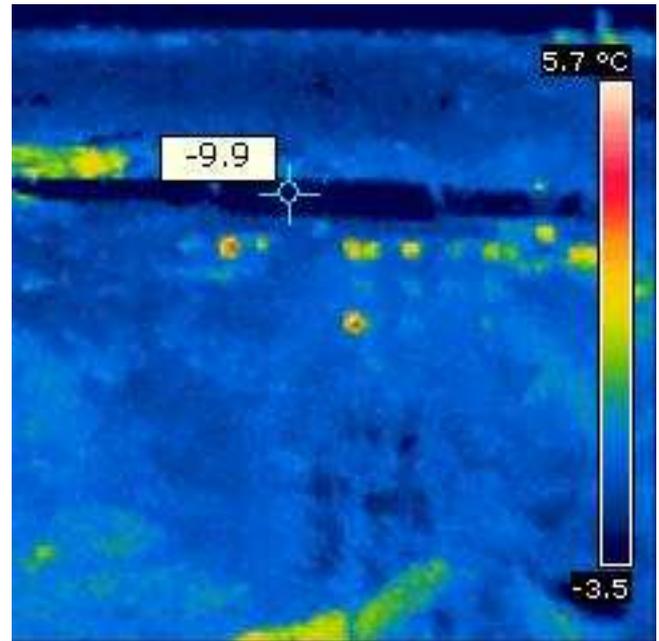
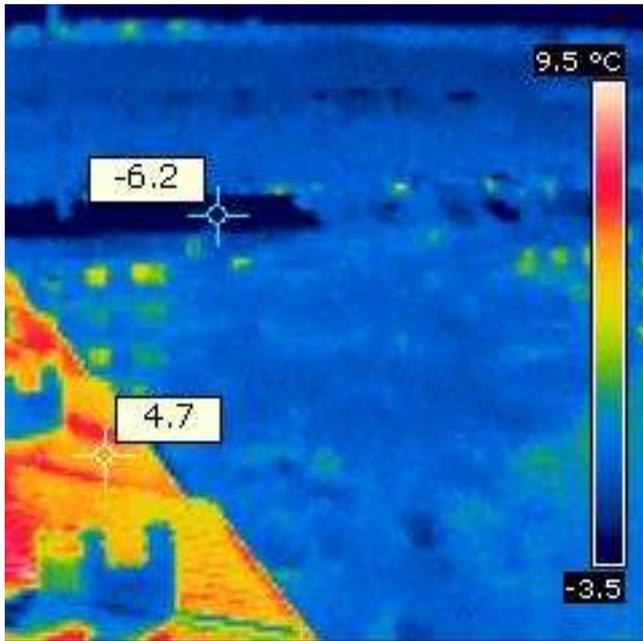
**Toiture Bâtiment C**



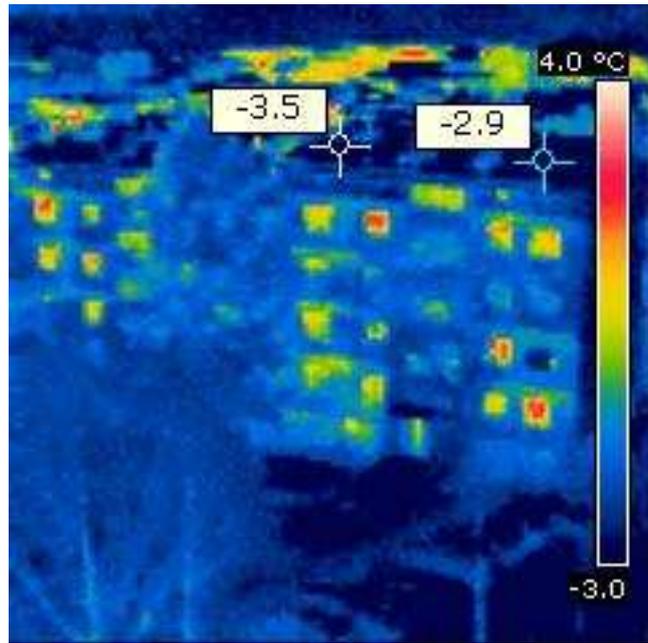
**Commentaire :**

- Le pan de la toiture orienté Sud a été influencé par le soleil, donc les résultats sur cette partie sont inexploitable. Le pan orienté Nord, est resté encore à l'abri du soleil, ce qui confirme la remarque ci-dessus.

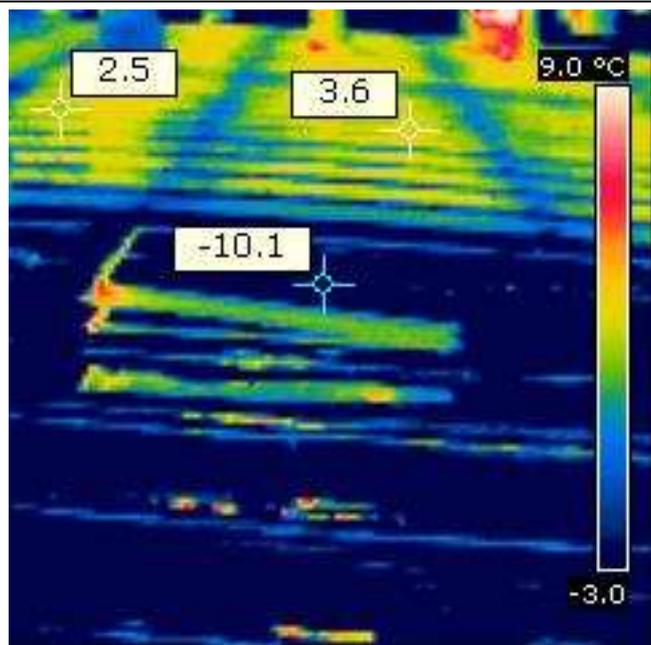
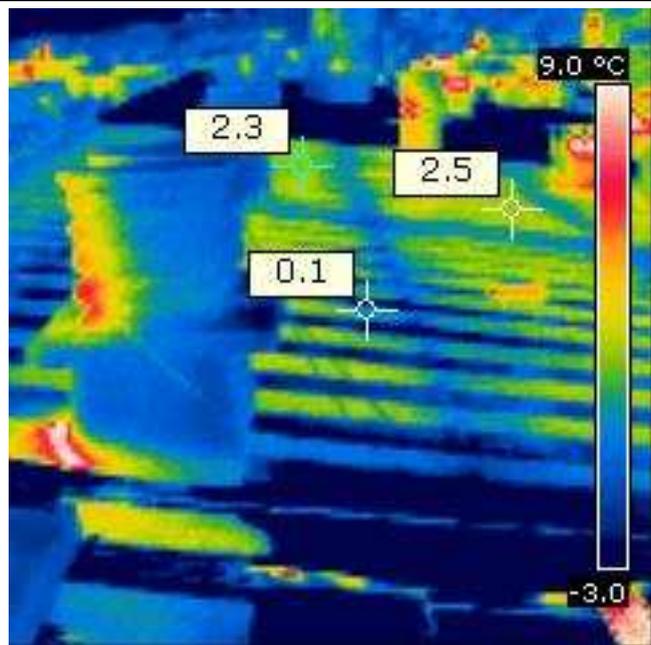
**Toiture Bâtiment B**



**Toiture Bâtiment A**



**Toiture Bâtiment D**



## 5. JUGEMENT DES ANOMALIES THERMIQUES

Suite à l'inspection de l'enveloppe des bâtiments par thermographie infrarouge du domaine des Hocquettes, nous avons constatés les deux anomalies suivantes :

Défaut	Solution
Fenêtres très peu performantes	Remplacement des fenêtres existantes par des fenêtres PVC ayant un double vitrage peu émissif 4/16/4 remplissage argon avec un coefficient $U_w = 1.6 \text{ W/m}^2\text{C}$ . la limite réglementaire (RT Existant Elément/Elément) est de <b><math>2.3 \text{ W/m}^2\text{C}</math></b> .
Ponts thermiques non traités	Isolation des façades par l'extérieur

Suite à nos constatations visuelles des combles du bâtiment D, nous avons relevé l'anomalie suivante :

Défaut	Solution
Isolant vétuste et mal réparti sur la surface des combles	Mise en place d'un isolant sur les combles des 4 bâtiments. La résistance thermique de l'isolant à mettre en œuvre doit être supérieur à <b><math>4.5 \text{ m}^2\text{C/W}</math></b> .