Compte – rendu
Balade Thermographique Choisy
25 novembre 2014

Contexte :
En partenariat avec l'Agence de l'énergie du CAUE du Val-de-Marne, le service développement durable de la Ville de Choisy-le-Roi a souhaité cette année, participer à la 5ème édition de la Fête de l'énergie. La fête de l'énergie, créée par l'ADEME, a pour but de promouvoir le rôle des Espaces Info Energie ainsi que les missions de conseils gratuits et de sensibilisation aux économies d'énergie qu'ils assurent au quotidien.
Dans ce cadre, la ville de Choisy-le-Roi a organisé une balade thermographique à destination de ses habitants. Prévue initialement au mois d'octobre, la balade thermographique a été décalée au mois de novembre afin que la température extérieure soit suffisamment basse pour que le chauffage des logements soit allumé.

La balade thermographique, en quoi cela consiste ?
La balade thermographique consiste en un parcours dans un quartier de la ville afin de thermographier plusieurs maisons. La balade se termine par une retranscription des résultats et des échanges entre les participants et organisateurs.
Pour cela, plusieurs propriétaires de Choisy-le-Roi se sont inscrits afin que leur logement soit thermographié par l'Agence de l'Energie.
Quatre maisons ont été sélectionnées dans le quartier des rues Babeuf, Anatole France, Marcel David …

La thermographie, qu'est ce que c'est ?
La thermographie est une technique qui permet d'obtenir, au moyen d'une caméra thermique, l'image thermique d'une scène dans le domaine de l'infrarouge.
En mesurant les températures de surface des parois, la caméra thermique est l'outil le plus souvent utilisé pour **analyser les déperditions thermiques** d'un bâtiment.

Image 1 - Caméra thermique FLIR

Grâce à la caméra thermique, il est possible de prendre des clichés. Une échelle de température (à laquelle est associée une couleur) préalablement fixée, va ensuite permettre de mettre en évidence sur chaque cliché, les éventuels **défauts thermiques** du bâtiment thermographié.
Un cliché pris par la caméra thermique est appelé un thermogramme. Le traitement des images par un logiciel est nécessaire pour analyser correctement les clichés pris par la caméra thermique.

Comment ça marche concrètement ?

Chaque corps, quelle que soit sa température, émet de la lumière (ou rayonnement). Plus il est chauffé et plus il rayonne/émet de la lumière.
Une caméra thermique ne mesure pas directement une température mais un **rayonnement infrarouge**.
Elle reconstitue d'abord une **image de rayonnement** de la cible.
Le **rayonnement est ensuite converti par calcul en température** et est obtenu un **thermogramme** (image avec indication des températures de surface)

Image 2 - Thermogramme

Remarques importantes :
- L'analyse des thermogrammes doit être faite avec précaution, en effet beaucoup d'éléments peuvent fausser les résultats.
- Le rayonnement émis par la surface du corps va dépendre de plusieurs éléments et notamment de **l'émissivité de la surface**. C'est une grandeur comprise entre 0 et 1 propre à chaque matériau, qui exprime la **capacité du matériau à transmettre les ondes infrarouges**.
- Un paramétrage préalable de la caméra thermique doit être obligatoirement effectué. Il doit prendre en compte les conditions climatiques du moment et notamment la température extérieure ainsi que les matériaux des parois thermographiées. Afin que la thermographie soit pertinente, le différentiel de température entre l'extérieur et l'intérieur des logements doit être supérieur à 8/10°C.
- Il faudra faire attention aux vitrages, métal et surfaces polies, car ils réfléchissent le rayonnement infrarouge et **faussent la mesure de température** (émissivité du verre de 0,85 au lieu de 0,95).

- Sur chaque cliché, **l'échelle de température** est indiquée sur la partie droite. Celle-ci est différente sur chaque thermogramme car elle est calibrée afin de faire ressortir au mieux les dysfonctionnements au sein d'une même image. La comparaison rapide entre les différents clichés est donc à éviter. En effet, un thermogramme qui ne fait pas apparaître la couleur rouge ne veut pas dire qu'il n'y a pas de déperditions de chaleur !

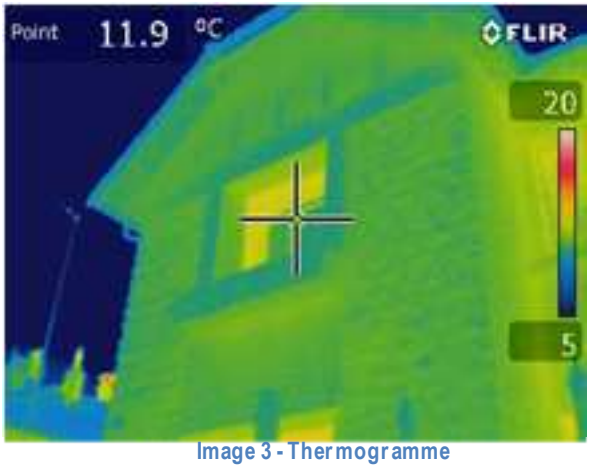

Image 3 - Thermogramme

Image 4 - Thermogramme

Les thermogrammes ci-dessus sont faits sur la même maison. Les échelles de couleurs et donc de températures ne sont pas les mêmes, cependant il y a bien mise en évidence de déperditions thermiques au niveau des menuiseries (image 3) et des ruptures de continuité de parois (image 4).

- Il faut également avoir en tête que la **température des parois extérieures que nous mesurons est dépendante de la température intérieure** du logement. Il est probable que certaines différences de température sur une même paroi viennent d'une **différence de consigne de chauffage entre les logements et non d'un défaut d'isolation**.

Principe de la balade thermographique :

Après avoir thermographié quelques façades afin de mettre en évidence les défauts d'isolation, les types constructifs, les ponts thermiques, les menuiseries, … Un temps d'échanges est prévu en fin de parcours pour analyser plus précisément les clichés pris, ainsi que les travaux possibles pour réduire ces déperditions thermiques.

Nombres de participants à la balade : 15 personnes

Informations générales :

Température extérieure : 10/11°C

Conditions climatiques : fine bruine (condition pas idéale pour une thermographie)

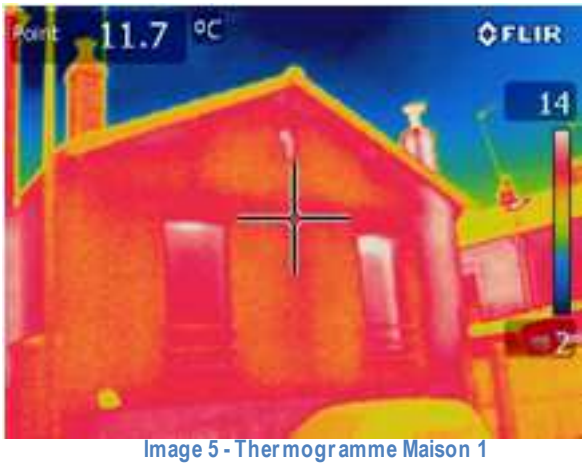

Image 5 - Thermogramme Maison 1

Observations :

Sur ce thermogramme, une différence de température s'observe au niveau de la structure de la maison. Un « T » est mis en évidence, la barre du haut du « T » étant le plancher de combles perdus et la barre verticale, un mur intérieur. Ces pertes de chaleur sont appelées ponts thermiques.

Sur le 2ème thermogramme, une température plus élevée apparaît à l'angle de la façade. Le propriétaire nous informe que le conduit du poêle à foyer fermé est situé à cet endroit là.

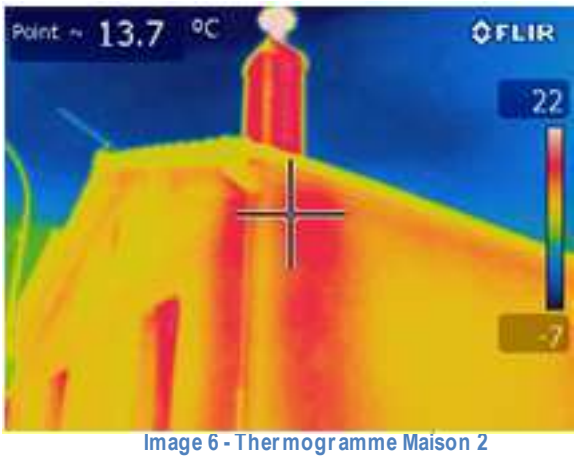

Image 6 - Thermogramme Maison 2

Solutions possibles :

Une isolation du conduit de l'équipement de chauffage peut être envisagée en renforçant le tubage. Cela permettrait à l'équipement de chauffage d'améliorer son rendement.

Une isolation thermique par l'extérieur des murs traiterait les ponts thermiques observés.

Informations données par le propriétaire : chauffage à 19/20°C

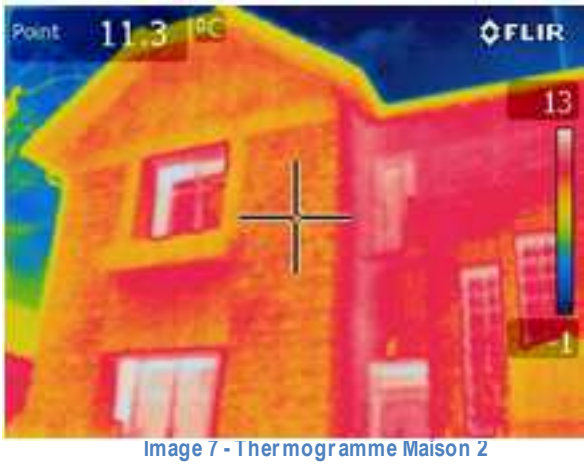

Image 7 - Thermogramme Maison 2

Observations :

C'est une maison en meulière, il est observé des légères différences de températures entre les matériaux constitutifs des parois. Les pierres de meulières et le liant ont donc des émissivités différentes.

En observant les huisseries, il est constaté une déperdition de chaleur. Il est possible que l'étanchéité à l'air ne soit pas parfaite au niveau des dormants des fenêtres avec les parois.

Les parois qui apparaissent en rose (température à 12/13°C) ne peuvent pas être analysées car de la végétation ainsi que l'avancée de la maison jouaient un rôle de masque sur la façade en renfoncement et faussaient les résultats.

Solutions possibles :

L'analyse du thermogramme ne suffit pas pour proposer une solution pour ce type de bâti. En effet, il n'est pas observé d'importantes déperditions de chaleur au niveau des parois

opaques.
Les maçonneries anciennes ont des caractéristiques hygrométriques propres qu'il est important de considérer avant toutes préconisations de travaux d'isolation, au risque de bloquer l'humidité dans les murs et d'altérer les maçonneries.

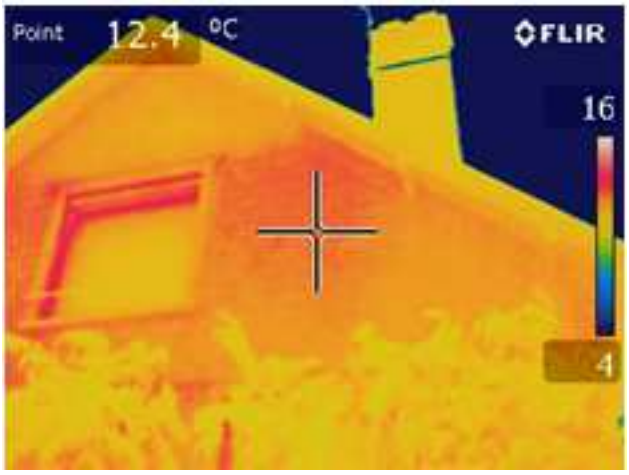

Image 8 - Thermogramme Maison 3

Observations :
L'isolation d'une partie des combles s'observe aisément sur ce cliché car le haut des combles, à proximité du faitage, apparaît à une température plus faible que le reste des murs. Il y a donc bien moins de déperdition de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur pour ce logement au niveau des combles.

Solutions possibles :
Poursuivre les travaux d'isolation au niveau des murs, soit par une isolation thermique extérieure ou intérieur.
Il est précisé que l'isolation thermique extérieure est plus efficace pour le traitement des ponts thermiques.

Information donnée par le propriétaire : une partie du grenier a été isolée

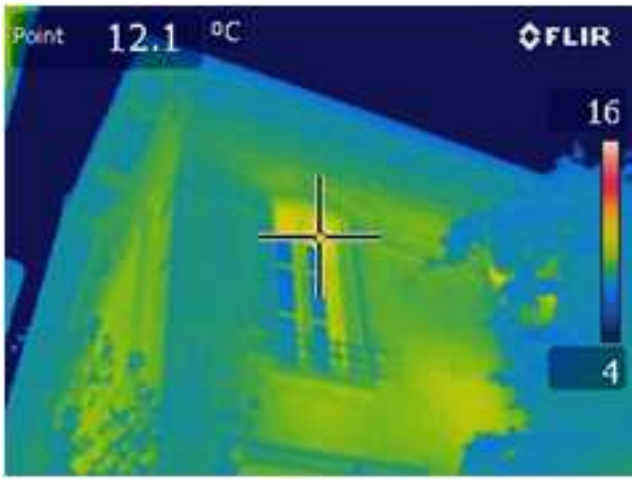

Image 9 - Thermogramme Maison 4

Observations :
La proximité d'un arbre sur la parcelle joue le rôle de masque sur la paroi, le cliché est donc partiellement faussé.
Il est constaté un différentiel de températures au niveau des huisseries.

Solutions possibles :
Le renforcement de l'isolation des huisseries avec un traitement de l'étanchéité à l'air est conseillé.
Cependant, il sera toujours observé une perte de chaleur au niveau des bouches d'entrée d'air qui se trouvent sur les fenêtres. En aucun cas, il sera conseillé de boucher ces entrées d'air car cela bloquerait la ventilation du logement et entrainerait des désordres d'humidité.

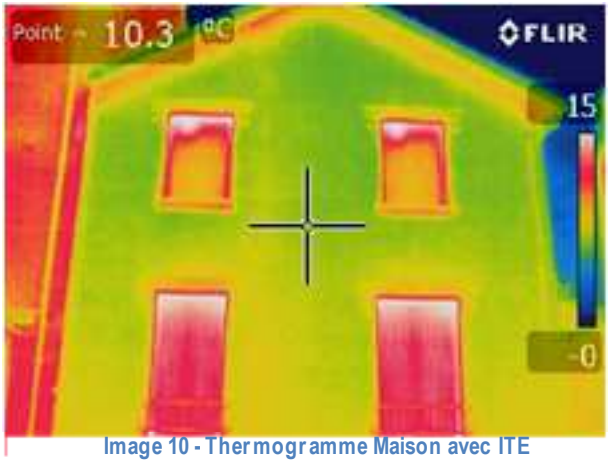

Image 10 - Thermogramme Maison avec ITE

Exemple d'une maison avec isolation thermique par l'extérieur qui ne faisait pas partie du parcours :
La température de surface de la paroi est exactement à la même température que l'air extérieur. Il n'est donc observé aucune déperdition de chaleur au niveau de la paroi.

Il est important de préciser que la thermographie de façades est un outil d'analyse des déperditions thermiques et des défauts d'isolation d'un bâtiment. Elle permet de donner des premiers éléments de réflexion, cependant, elle n'est pas suffisante pour diagnostiquer l'ensemble du bâti. Se baser uniquement sur des thermogrammes de façades serait réducteur et l'analyse pourrait rapidement être faussée.

Il faut également prendre des précautions à l'analyse des thermogrammes, beaucoup de paramètres sont à considérer pour que des informations puissent être tirées des thermogrammes (température extérieure, température intérieure, matériaux thermographiés, masques, ….).

Pour aller plus loin dans l'analyse des thermogrammes et des solutions d'amélioration de la performance énergétique de son logement, l'Agence de l'énergie assure des permanences « Info → Energie » en mairie de Choisy-Le-Roi les 2èmes et 4èmes jeudi matin de chaque mois (RDV au 01 71 33 13 60).