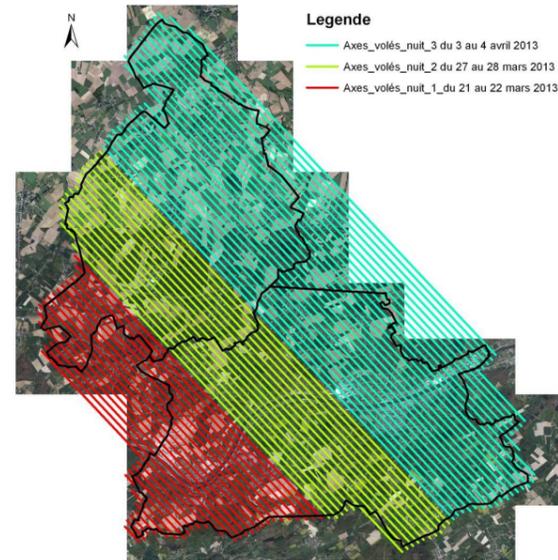
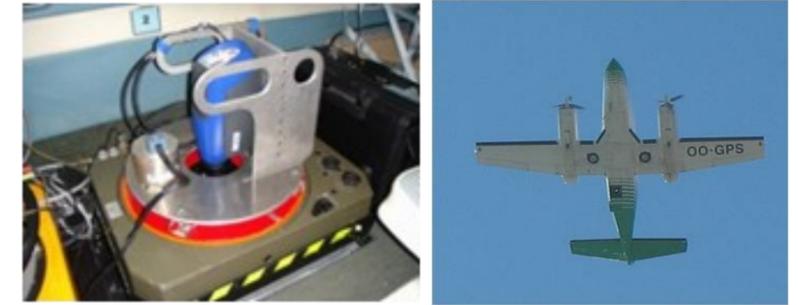


Thermographie aérienne des communes d'Andenne et de Fernelmont— Introduction

Qu'est ce que la thermographie aérienne?

La thermographie aérienne est une technique d'acquisition d'images infrarouges à l'aide d'une caméra embarquée à bord d'un avion bi-moteur. Cette caméra permet de mesurer les rayonnements thermiques émis par les objets en fonction de leur température et de leur propriété. Autrement dit, cela permet de visualiser les déperditions de chaleur par les toitures.



La thermographie aérienne d'Andenne et de Fernelmont

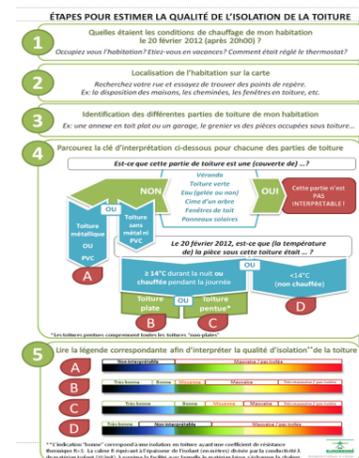
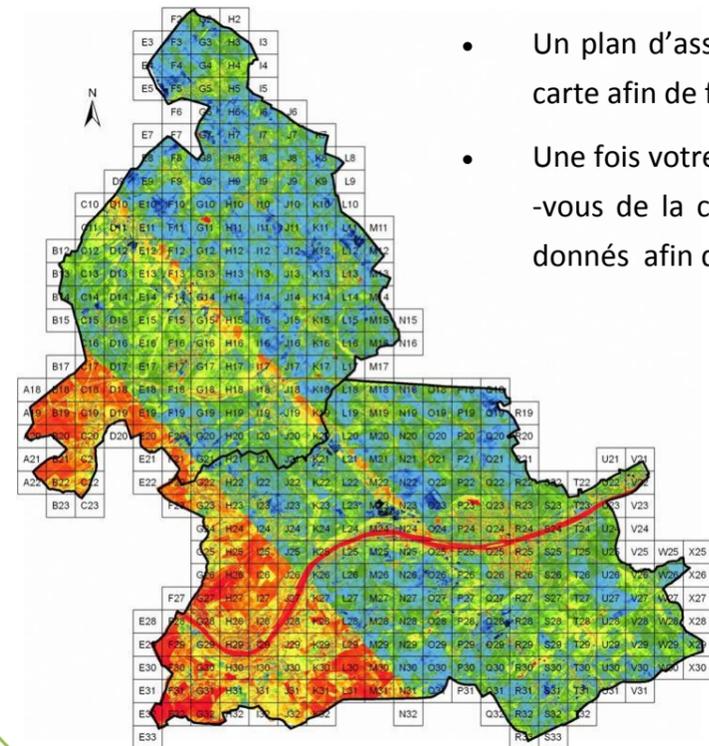
Le survol de ces deux communes (152km² au total) a été réalisé au cours de 3 nuits (la nuit du jeudi 21 au vendredi 22 mars, la nuit du mercredi 27 au jeudi 28 mars et la nuit du mercredi 3 au jeudi 4 avril) par la société WALPHOT. Les conditions météo de ces nuits étaient satisfaisantes pour un tel survol, à savoir une nuit froide, sans nuage et sans humidité.

Ce projet était coordonné par le BEP (Bureau Economique de la Province de Namur)

Explication/utilisation de l'atlas

Cet atlas comporte :

- Un plan d'assemblage permettant de vous localiser sur la carte afin de facilement retrouver votre logement
- Une fois votre habitation localisée sur la planche, munissez-vous de la clé d'interprétation et conseils qui vous sont donnés afin de réaliser l'interprétation de votre toiture



Produits fournis

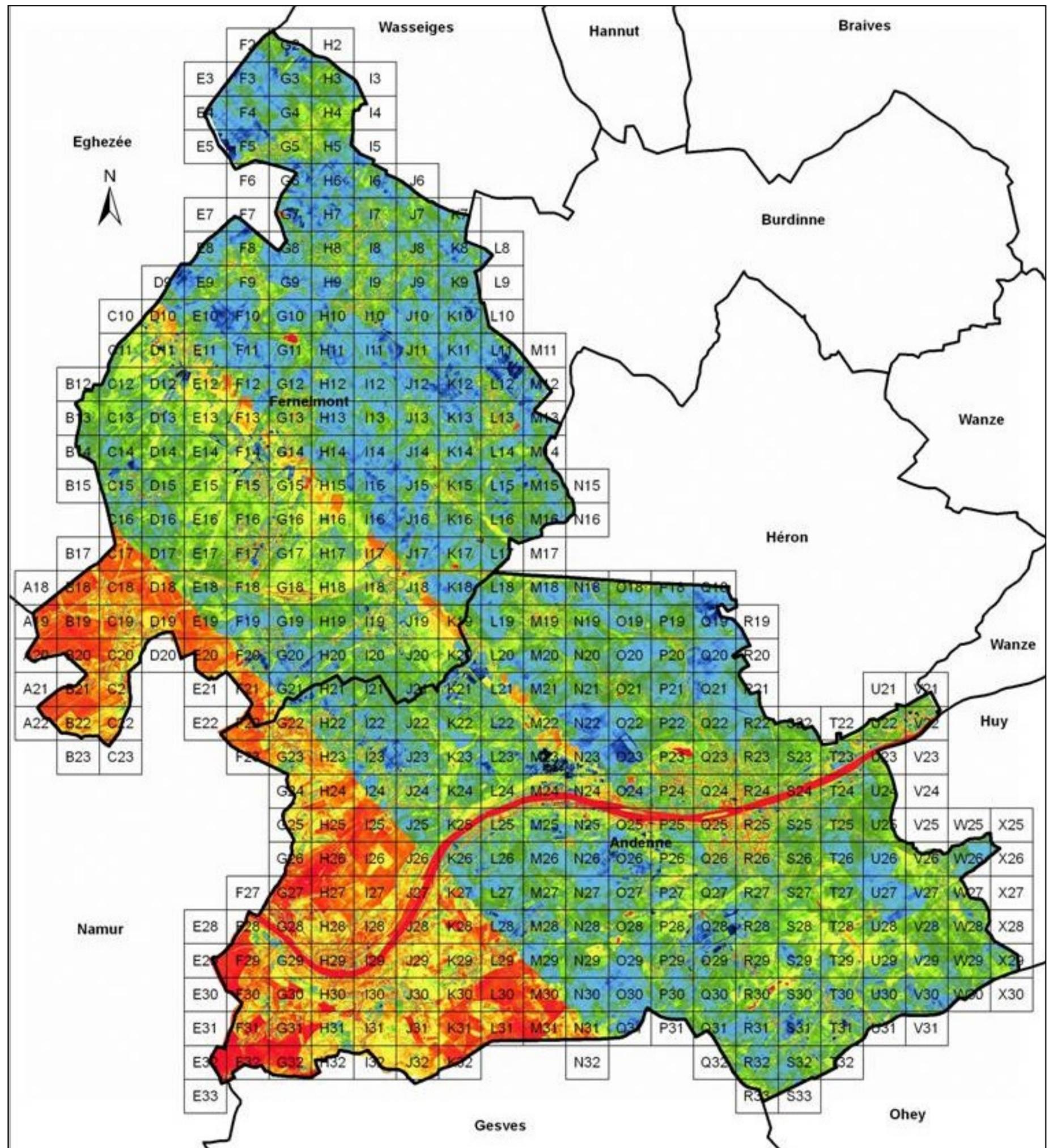
Deux cartes sont à privilégier pour l'interprétation de votre habitation :

Mosaïque complète	Cartographie détaillée
Comprend tout le territoire environnement + bâtiments	Ne reprend que la thermographie des toitures des habitations



Ces cartes sont accompagnées d'une légende de **déperditions de chaleur**, ce qui permet d'avoir une idée des pertes de chaleurs par les toitures. Etant donné les nombreux paramètres qui entrent en compte dans l'interprétation d'images thermographiques tels que le matériau, la peinture et l'inclinaison du toit par exemple, les résultats sont à interpréter avec prudence. Ainsi, les cartes représentent des **estimations de déperditions de chaleur** et ne peuvent en aucun cas être interprétées comme une mesure absolue de la température. Afin d'obtenir une idée de la **qualité de l'isolation** de ces toitures, une **clé d'interprétation** a été développée (page suivante).

**Thermographie aérienne des communes
d'Andenne et de Fernelmont**
Plan d'assemblage



Plus qu'une carte, un réel outil grâce à la CLE D'INTERPRETATION

Qu'est ce qu'une clé d'interprétation?

La clé d'interprétation permet d'estimer la qualité de l'isolation de la toiture en fonction des caractéristiques de la toiture et des fonctions des pièces sous-toiture.

Cette clé permet donc à tout occupant (propriétaire ou locataire) d'un bâtiment thermographié d'interpréter lui-même l'image thermique et d'en déterminer la qualité de son isolation. Elle se présente sous forme d'une série de questions menant à une légende adaptée aux caractéristiques de la maison.

Comment est elle créée?

La clé d'interprétation détaillée est réalisée à partir de questionnaires remplis par des volontaires pendant l'exécution des vols de thermographie. Ces questionnaires reprennent des questions sur les caractéristiques de la (des) toiture(s) (forme, isolation, matériaux, etc.) des maisons ainsi que sur la température sous-toiture la nuit du vol. 80% de ces questionnaires sont utilisés pour construire la clé d'interprétation ainsi que la légende et les 20% restant sont utilisés pour valider la clé d'interprétation développée.

Pour les communes d'Andenne et de Fernelmont

Ci-contre, la clé d'interprétation qui a été développée spécifiquement pour la thermographie des communes d'Andenne et de Fernelmont. Elle comprend différentes questions auxquelles il est nécessaire de répondre afin de choisir la bonne légende et ainsi d'interpréter correctement la qualité de l'isolation de l'habitation.

En effet, deux bâtiments de même couleur n'ont pas nécessairement les mêmes problèmes d'isolation car l'occupation du bâtiment la nuit du vol ainsi que le matériau du toit sont des facteurs déterminants dans l'interprétation !



Exceptions

Certains matériaux sont difficilement interprétables à cause de leurs caractéristiques : il s'agit du métal, ainsi que du verre et des plastiques (ex : vérandas). Les toitures métalliques vont toujours apparaître très bleues. Les autres pièges possibles lors de l'interprétation sont repris à la page suivante.

Déterminez la qualité d'isolation de votre toiture en 6 étapes :

1

Au cours de quelle nuit votre habitation a-t-elle été thermographiée ?
La nuit du 21 au 22 mars; du 27 au 28 mars; ou du 3 au 4 avril 2013 ? Voir carte i

2

Quelles étaient les conditions de chauffage de mon habitation la nuit du survol ?
Etiez-vous en vacances ? Comment était réglé le thermostat ?

Localisation de l'habitation sur la carte

3

Recherchez votre rue et essayez de trouver des points de repère tels que : la disposition des maisons, les cheminées, les fenêtres en toiture etc.

4

Identification des différentes parties de toiture de mon habitation
Ex. : une annexe en toit plat ou un garage, le grenier vs des pièces occupées sous toiture ...

Parcourez la clé d'interprétation ci-dessous pour chacune des parties de toiture

5

Est-ce que cette partie de toiture est (est couverte de)...

NON

OUI

Toiture métallique
ou
PVC

Toiture sans métal ni PVC

Une toiture verte / Véranda
Eau/ Glace
Une cheminée / Ventilation
La cime d'un arbre
Une bordure de toit
Une fenêtre de toit
Panneaux solaires / Gravier

Cette partie n'est PAS INTERPRETABLE !

La pièce sous cette toiture était-elle ... ?

chauffée durant la journée
(ou $T > 12^{\circ}\text{C}$ durant la nuit)

non-chauffée
(et $T \leq 12^{\circ}\text{C}$ durant la nuit)

Toiture plate

Toiture pentue*

$T > 5^{\circ}\text{C}$ et $T \leq 12^{\circ}\text{C}$

$T \leq 5^{\circ}\text{C}$

A
B
C
D
A

* Les toitures pentues comprennent toutes les toitures "non-plates"

6

Utilisez la légende correspondante afin d'interpréter la qualité d'isolation de la toiture**

A

Non interprétable

Mauvaise / pas isolée

B

Très bonne Bonne Moyenne Mauvaise Très mauvaise / pas isolée

C

Très bonne Bonne Moyenne Mauvaise Très mauvaise / pas isolée

D

Très bonne Bonne Moyenne Mauvaise à non isolée

** L'indication "bonne" correspond à une isolation en toiture ayant une valeur R = 3. La valeur R équivaut à l'épaisseur de l'isolant (en mètres) divisée par la valeur λ du matériau isolant

Pièges possibles lors de l'interprétation

Véranda et parties de toiture en verre

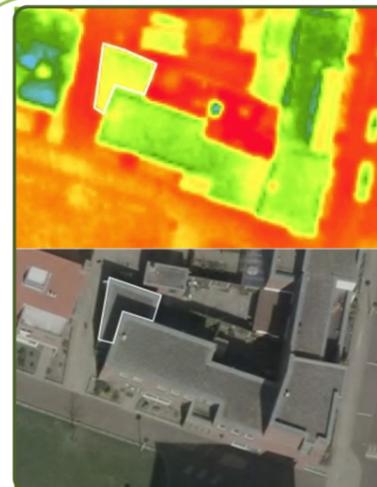
La multitude de sortes de verre aux propriétés diverses complique l'interprétation de la thermographie de celles-ci. Il est donc très difficile de donner une indication de qualité d'isolation valable pour tous les verres.

Il faut cependant savoir que les vérandas et les toitures en verre sont généralement moins bien isolées que le reste de l'habitation et sont donc moins efficaces énergétiquement. C'est pourquoi, elles apparaissent souvent comme fort déperditives sur la thermographie.



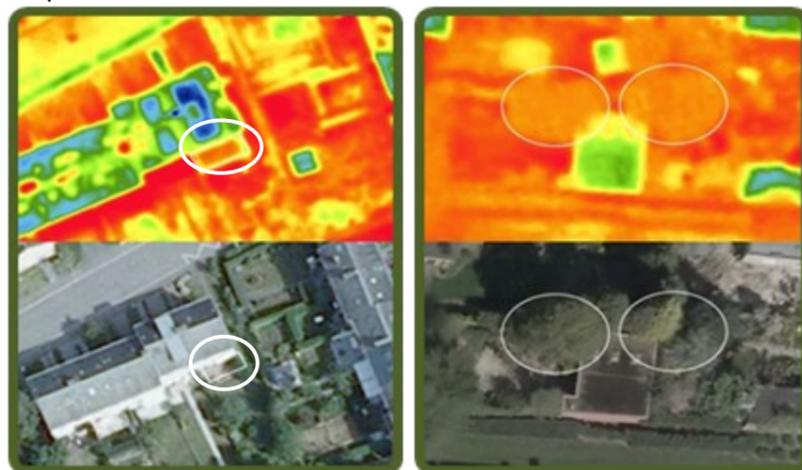
Couverture de gravier sur le toit

La présence des graviers sur les toits empêche de visualiser les pertes thermiques réelles des toitures. En effet, le rayonnement perçu sera celui des graviers qui, comme les matériaux des routes, ont une grande inertie thermique et réémettent beaucoup du rayonnement accumulé durant la journée. Les images suggèrent donc une moins bonne isolation de la toiture (apparaît plus déperditif).



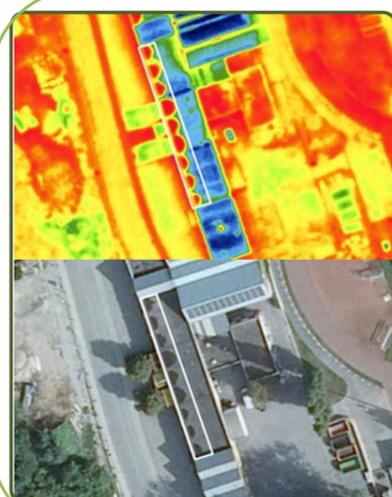
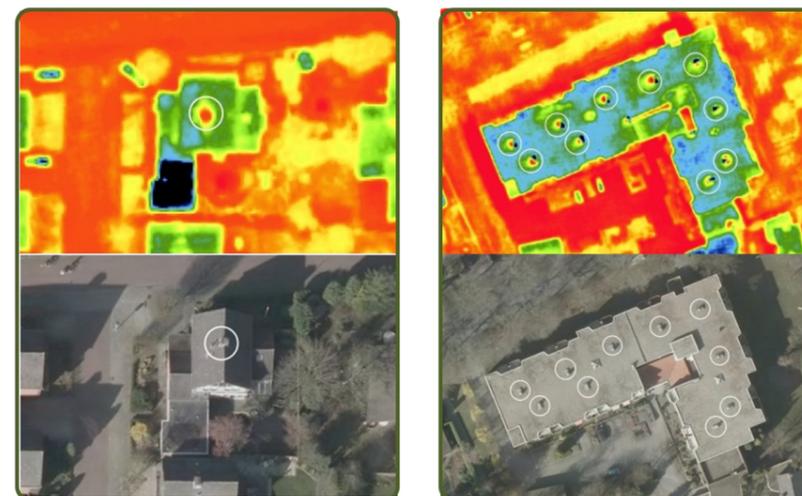
Effet de la végétation

La végétation a la capacité d'émettre une grande quantité de rayonnement dans l'infrarouge (du à son activité photosynthétique). Elle donne donc l'impression que la toiture est plus déperditif qu'elle ne l'est. Nous retrouvons ce cas pour les toitures vertes ou par exemple lorsque la cime d'un arbre masque une partie de la toiture. Ce dernier cas est détectable en utilisant la mosaïque complète.



Cheminée ou sortie d'aération

N'oubliez pas de garder à l'esprit lors de l'interprétation de votre toit que les cheminées et les sorties d'air apparaissent souvent comme très déperditives. En effet, celles-ci laissent échapper l'air chaud ! Attention, ces sorties occupent une surface plus grande que leur dimension réelle, gardez cela à l'esprit lors de l'interprétation de votre toit.



Présence d'eau/glace/neige

En hiver, l'eau est beaucoup plus chaude que la température de son environnement (de l'air) liée à son inertie thermique et apparaît donc comme fortement déperditif. La présence de flaques sur une toiture peut donc biaiser le résultat de l'analyse (apparaît très rouge).

Présence de panneaux solaires

Les toitures recouvertes par des panneaux solaires apparaîtront comme plus déperditives que le toit qui se trouve en-dessous



Bords des toitures

La résolution des images (acquisition 50cm) ne permet pas une analyse thermographique correcte des bords de la toiture, les pixels contenant aussi bien des valeurs de déperdition de la toiture que du sol. Ils sont appelés "pixels mixtes". Ces pixels ne peuvent pas être utilisés pour juger la qualité de l'isolation de la toiture.

