

CERTIFICAT DE PERFORMANCE ENERGETIQUE POUR LES HABITATIONS INDIVIDUELLES

PROTOCOLE

Enveloppe du bâtiment

**Partie III : Méthode de détermination et de
mesure des superficies de déperdition**



REGION DE BRUXELLES-CAPITALE
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST



Table des matières

1.	Définition de la superficie de déperdition (de chaleur)	3
2.	Introduction des données de l'enveloppe dans le logiciel	5
2.1	Détermination de la surface de déperdition et de son environnement	6
2.1.1	Illustration du mode de mesurage des surfaces de déperdition (murs, planchers et toit)	10
2.1.2	Façades	10
2.1.3	Planchers	12
2.1.4	Toitures ou plafonds	13
2.1.4.1	Toits inclinés	13
2.1.4.2	Toits plats	14
2.1.4.3	Plafonds : plancher du grenier	15
2.1.5	Baies	15
2.1.6	Annexes, loggias et lucarnes	19
2.1.6.1	Annexes	19
2.1.6.2	Loggias	23
2.1.6.3	Lucarnes	25
2.1.6.4	Exemple (lucarne)	27
2.2	Conseils pour la mesure et le calcul des superficies de déperdition	29

Bruxelles Environnement souhaite remercier la Région flamande et son agence de l'énergie pour la mise à disposition de sa méthode pour « le certificat de performance énergétique pour les bâtiments résidentiels » qui a servi de base à la méthode pour « le certificat de performance énergétique pour les habitations individuelles en Région de Bruxelles-Capitale ».

1. Définition de la superficie de déperdition (de chaleur)

Une partie de la chaleur se perd par les parois de l'enveloppe du bâtiment. L'enveloppe ou superficie de déperdition (de chaleur) d'un bâtiment désigne la surface de toutes les parties de l'enveloppe (façades et murs, toiture et planchers) qui séparent le volume protégé d'espaces non chauffés. La chaleur s'échappe par :

- l'environnement extérieur;
- le sol;
- les espaces adjacents non chauffés (EANC);
- les caves.

Les vides sanitaires, ventilés ou non, sont considérés comme des caves dans le cadre de ce protocole.

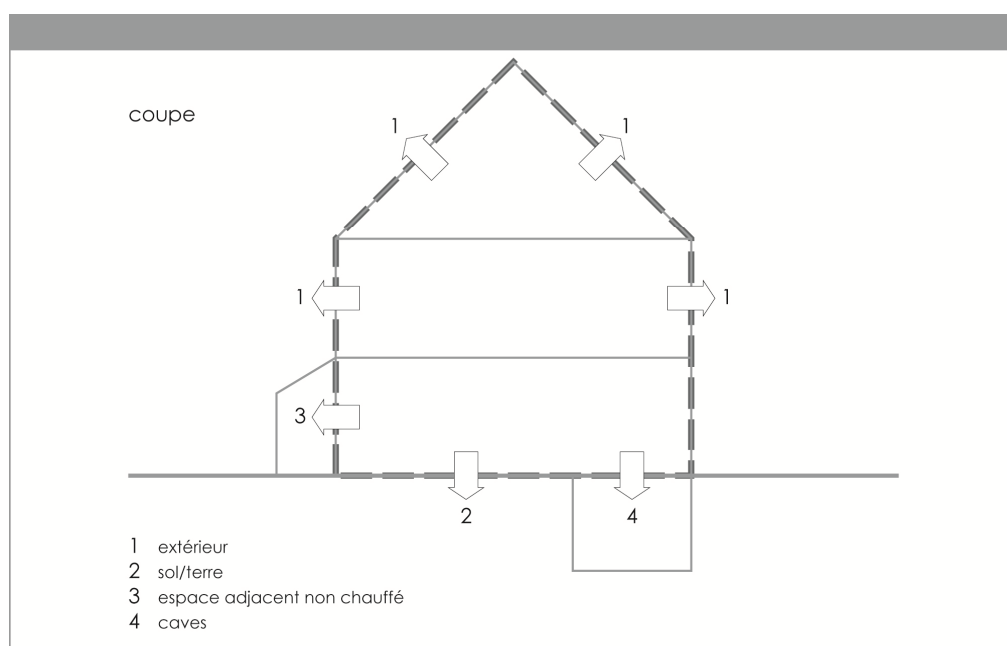


Figure 1: Surface de déperdition - types d'environnements : environnement extérieur, sol, espaces adjacents non chauffés et caves.

Ce chapitre est un fil rouge pour d'une part la mesure exacte de l'enveloppe du bâtiment ou des superficies de déperdition (de chaleur) de l'habitation individuelle, et d'autre part pour définir de manière simple la composition (ou encore le type de construction) des parties de l'enveloppe de la superficie de déperdition.

La détermination des surfaces de déperdition des différentes parties de l'enveloppe qui délimitent le volume protégé doit être réalisée conformément aux directives spécifiées ci-après. La manière dont la surface de déperdition est introduite dans le logiciel est en effet déterminante pour la prise de mesure.

Les parties suivantes de l'enveloppe sont prises en considération :

1. façades;
2. planchers;
3. toits et plafonds : toitures inclinées, toitures plates ou plafonds;
4. baies : châssis, vitrages, panneaux de remplissage ou portes et portails.

Les données de chaque partie de l'enveloppe sont traitées séparément. Les données à déterminer concernent :

- les surfaces de déperdition et les environnements au contact desquels elles se trouvent;
- les valeurs U.

La méthode pour déterminer les valeurs U de l'enveloppe est décrite dans la partie IV.

2. Introduction des données de l'enveloppe dans le logiciel

Avant d'expliquer la méthode de mesure des surfaces de déperdition (thermique) du bâtiment, il est important de comprendre le principe d'introduction des données de l'enveloppe dans le logiciel. Le manuel d'utilisation du logiciel fournit à ce sujet une explication détaillée.

Chaque partie de l'enveloppe qui délimite le volume protégé est introduite dans le logiciel comme une surface distincte. Le logiciel distingue les parties suivantes de l'enveloppe :

- façade :
 - o 'façade principale' (avant);
 - o 'façade arrière';
 - o 'façade latérale gauche';
 - o 'façade latérale droite';
- plancher;
- toit (et plafond) :
 - o 'versant avant';
 - o 'versant arrière';
 - o 'versant latéral gauche';
 - o 'versant latéral droit';
 - o 'toit plat';
 - o 'plancher du grenier'.

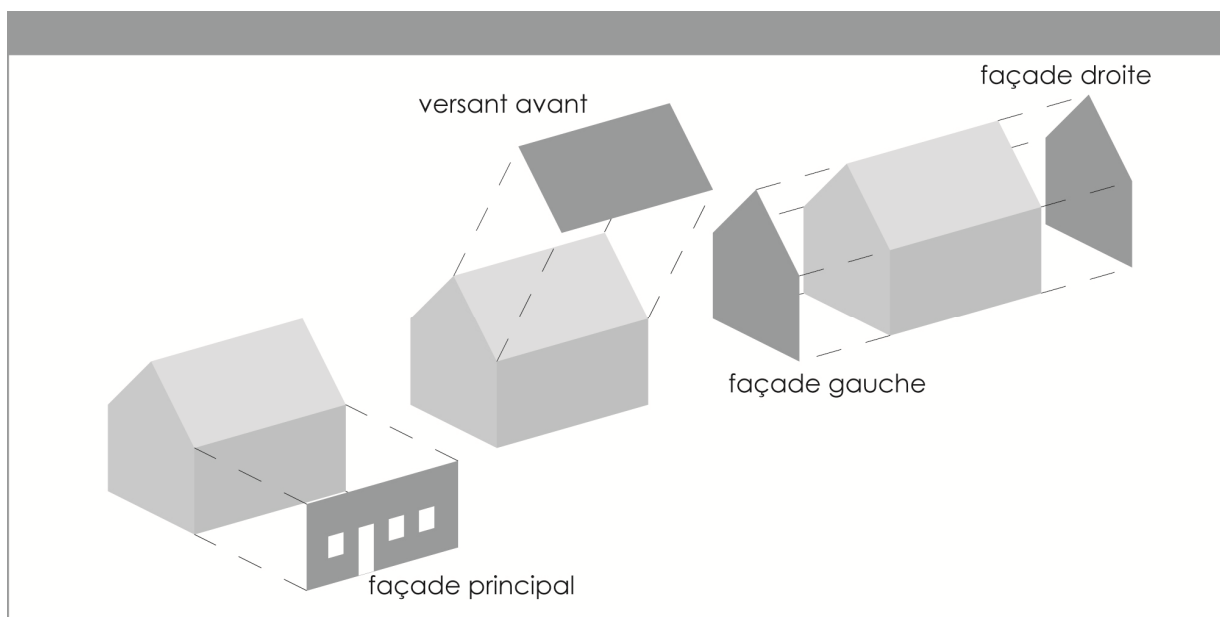


Figure 2: Introduction d'une habitation dans le logiciel : surfaces de déperdition

Pour l'habitation de la Figure 2, les parties de l'enveloppe de la superficie de déperdition à introduire dans le logiciel sont: 'façade principale', 'façade arrière', 'façade latérale gauche', 'façade latérale droite', 'versant avant', 'versant arrière' et 'plancher'.

Le logiciel permet d'introduire chacune de ces surfaces de déperdition en plusieurs parties de sorte que l'on puisse définir pour chaque partie une composition, une construction et un environnement différents.

Les baies (fenêtres, portes et portails,...) ne sont pas introduites en tant que surfaces de déperdition spécifiques mais sont liées directement à la partie de l'enveloppe dont elles font partie. Cela signifie que le certificateur doit introduire la superficie totale de la paroi de déperdition (y compris la superficie des baies) et que le logiciel soustrait automatiquement cette superficie des baies de la superficie totale.

Par ailleurs, le logiciel permet d'introduire en tant que volumes secondaires des annexes simples (5 types), des loggias (1 type) et des lucarnes (2 types). Le logiciel est muni d'écrans spécifiques dans lesquels le certificateur encode un nombre restreint de données de base à partir desquelles le logiciel détermine automatiquement la superficie brute, le volume protégé et toutes les superficies de déperdition de ces volumes. Le logiciel permet également de définir et de soustraire des baies dans les superficies de déperdition générées automatiquement (voir paragraphe 2.1.6).

Le certificateur peut choisir de ne pas utiliser les fonctionnalités spécifiques du logiciel pour l'introduction des annexes, loggias et lucarnes, et d'introduire toutes les différentes parties de l'enveloppe comme des surfaces distinctes.

2.1 Détermination de la surface de déperdition et de son environnement

Surface de déperdition

Seules sont prises en compte comme surfaces de déperdition, les parties de l'enveloppe qui séparent le volume protégé de l'habitation d'espaces non chauffés. Les parois contiguës à des espaces chauffés ne sont donc pas prises en compte pour le calcul des déperditions.

Il n'est cependant pas toujours aisé de se rendre compte si un bâtiment (ou une partie de bâtiment) voisin est chauffé ou non. Le certificateur doit considérer que les espaces bâtis des parcelles contiguës sont chauffés. Cela a comme conséquence que de manière générale, les murs mitoyens entre deux maisons (unifamiliales) ou entre deux appartements de bâtiments différents ne sont pas pris en compte lors de la détermination des superficies de déperdition. S'il n'y a pas encore de construction contiguë à la limite de la parcelle, le mur mitoyen sur la limite de la parcelle doit être introduit comme une surface de déperdition.

De même, dans le cas d'immeubles à appartements, il n'est pas aisé de savoir si les espaces voisins sont chauffés. Le certificateur doit ici aussi considérer que les espaces intérieurs des propriétés adjacentes sont chauffés. Cette présupposition a comme conséquence que les murs mitoyens entre deux volumes protégés d'un même bâtiment – à savoir les parois séparant des

habitations individuelles d'un même bâtiment ou entre un appartement et les espaces communs – ne sont pas considérés comme surfaces de déperdition.

Enfin, si une habitation individuelle est contiguë à un espace non résidentiel (par exemple un cabinet de médecin, un salon de coiffure, un commerce, ...), le certificateur doit également considérer que cet espace est chauffé. La paroi entre l'habitation et l'espace non résidentiel ne sera donc pas prise en compte dans le calcul des superficies de déperdition.

La méthode à suivre pour les appartements est expliquée par le biais des exemples ci-dessous, où les surfaces de déperdition à prendre en compte sont indiquées par des flèches.

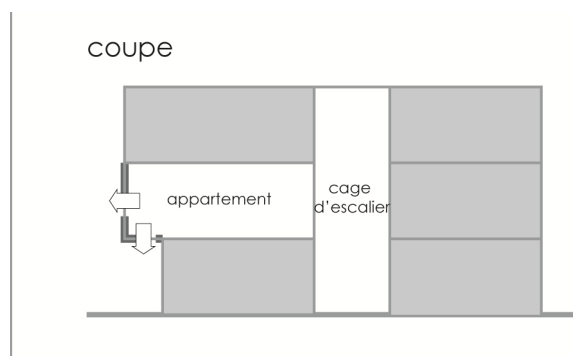


Figure 3: Surface de déperdition : vue en coupe d'un appartement

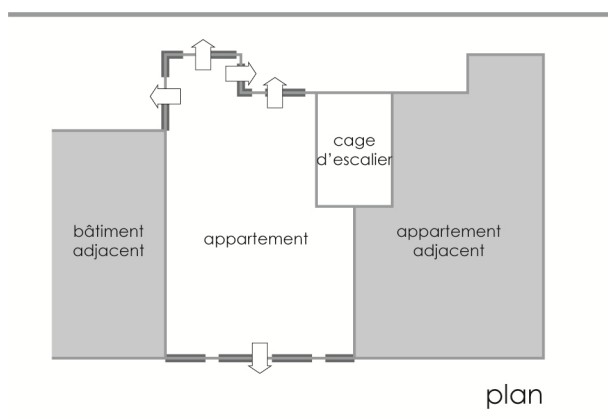


Figure 4: Surface de déperdition : plan au sol d'un appartement

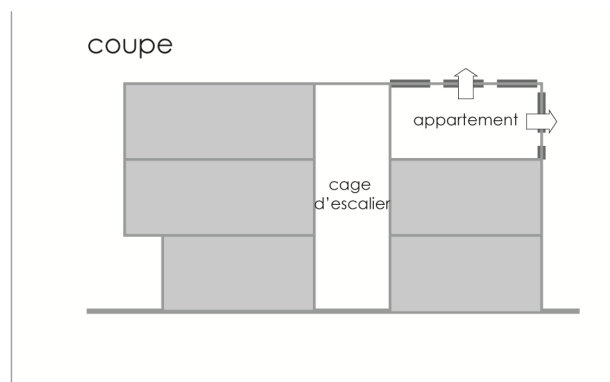


Figure 5: Surface de déperdition : vue en coupe d'un penthouse

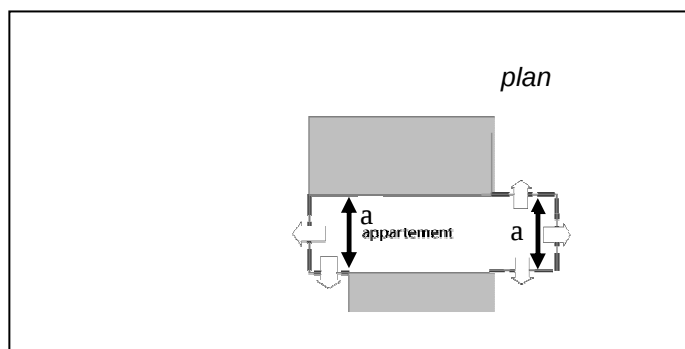
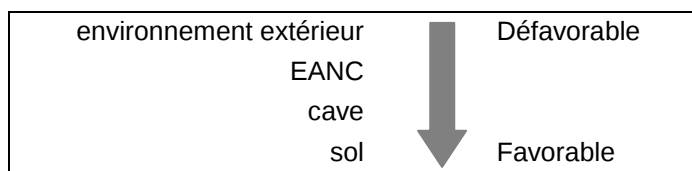


Figure 6 : Surface de déperdition : dimensions extérieures

Sur la Figure 6, même si la largeur (dimension intérieure) de la paroi de gauche et de la paroi de droite est identique ($= a$), la dimension extérieure est pour la paroi de gauche égale à « $a +$ l'épaisseur de la paroi latérale + 15 cm (moitié du mur mitoyen entre deux volumes protégés) », tandis que pour la paroi de droite, la dimension extérieure est égale à « $a +$ l'épaisseur des 2 parois latérales ». Les dimensions extérieures peuvent donc dans un tel cas être différentes.

Environnement

Pour les façades, les planchers, les toits, les plafonds et les baies, le type d'environnement doit être encodé dans le logiciel. En cas de doute, la partie de l'enveloppe concernée est encodée comme adjacente au type d'environnement le plus défavorable, à savoir, dans l'ordre :



Si une partie de l'enveloppe est en contact avec plusieurs environnements (par exemple : partiellement en contact avec l'extérieur et partiellement en contact avec le sol), sa superficie est subdivisée par type d'environnement.

Dans certains cas, il n'est pas évident de déterminer la limite exacte entre deux environnements (exemple : espace inaccessible, ou à hauteur d'un pignon).

La figure 7 illustre un volume protégé d'une habitation (unifamiliale) qui est partiellement sous le niveau du sol. Le certificateur détermine séparément les parties des façades au-dessus et au-dessous du niveau du sol et en introduit séparément les dimensions dans le logiciel.

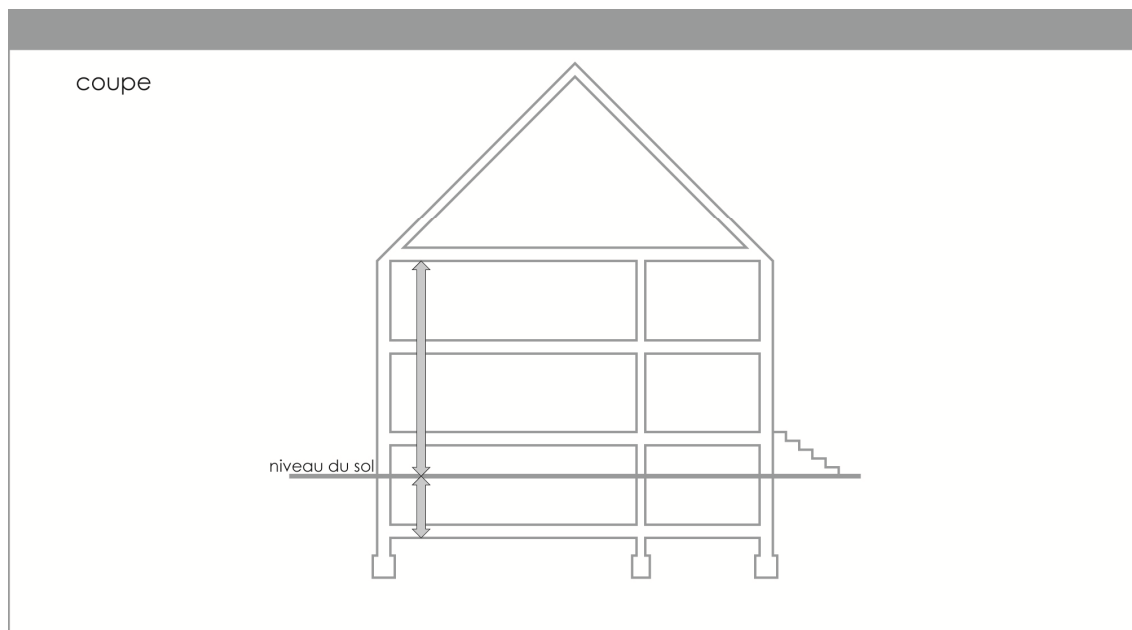


Figure 7: Surface de déperdition - murs : procédure à hauteur du niveau du sol

2.1.1 Illustration du mode de mesurage des surfaces de déperdition (murs, planchers et toit)

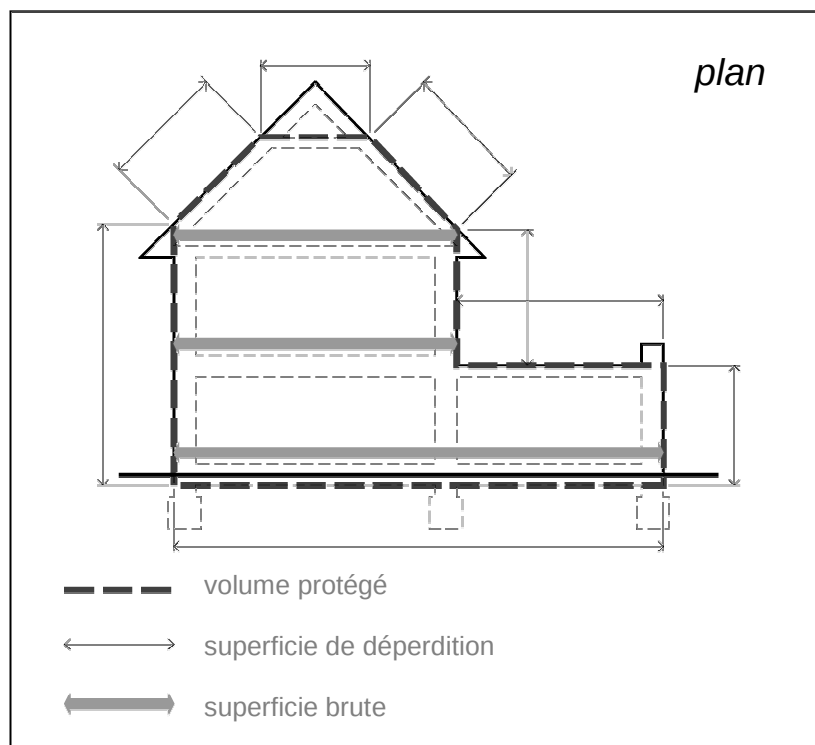


Figure 8: Surface de déperdition : exemple de mesurage des surfaces

2.1.2 Façades

Superficie de déperdition

La superficie des façades est calculée sur la base des dimensions extérieures.

L'épaisseur des parois de déperdition horizontales (plancher et toiture/plafond) est donc prise en compte dans le calcul de la superficie des façades contre lesquelles elles s'appuient.

L'épaisseur du plancher peut en général être mesurée à hauteur de l'escalier. Dans certains cas où il n'est pas possible de déterminer cette épaisseur, le certificateur doit faire usage des mêmes hypothèses que pour le calcul du volume protégé (partie II).

Il n'est pas nécessaire de prendre en compte séparément les faibles augmentations et diminutions d'épaisseur ponctuelles qu'on retrouve dans la maçonnerie (par ex. maçonnerie de parement d'une façade extérieure ou niche d'un mur mitoyen).

Pour la détermination de la valeur U, le logiciel propose différents types principaux de composition des façades. Pour le calcul, le logiciel utilise pour chacun de ces types principaux une valeur U par défaut. Les surfaces des différentes parties de l'enveloppe doivent donc être

mesurées séparément par type principal (cf. partie IV du protocole concernant la détermination des valeurs U).

Méthode de travail pour les murs mitoyens

Les murs mitoyens sur la limite de la parcelle sont des murs de séparation entre deux bâtiments/habitations adjacents. Uniquement dans le cas où la construction adjacente n'existe pas encore ou est plus basse ou plus courte, le mur mitoyen sur la limite de la parcelle est introduit en tant que superficie de déperdition.

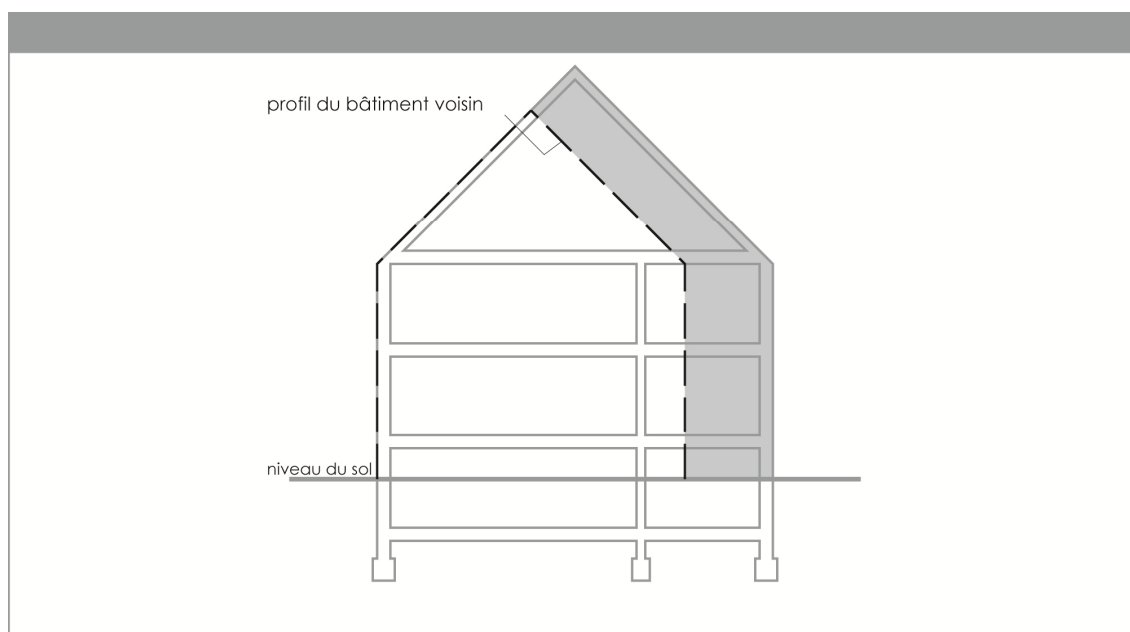


Figure 9: Exemple d'un mur mitoyen plus large que la façade adjacente

La partie du mur mitoyen qui dépasse en hauteur ou en largeur la façade adjacente doit être mesurée. Dans la figure ci-dessus, la partie en gris doit donc être mesurée et prise en compte. La hauteur et la largeur de parties difficilement accessibles de l'enveloppe peuvent être déterminées par déduction, par exemple en comptant le nombre de couches de briques.

Environnement

Pour les façades, le logiciel établit une distinction entre environnement extérieur, EANC, cave et sol.

Si une façade est en contact avec plusieurs environnements différents, le certificateur doit mesurer séparément les surfaces en contact avec un environnement différent.

2.1.3 Planchers

Superficie de déperdition

Les superficies de planchers sont également calculées sur base des dimensions extérieures. Elles incluent donc les épaisseurs des murs intérieurs et extérieurs (voir l'exemple 2.1.4).

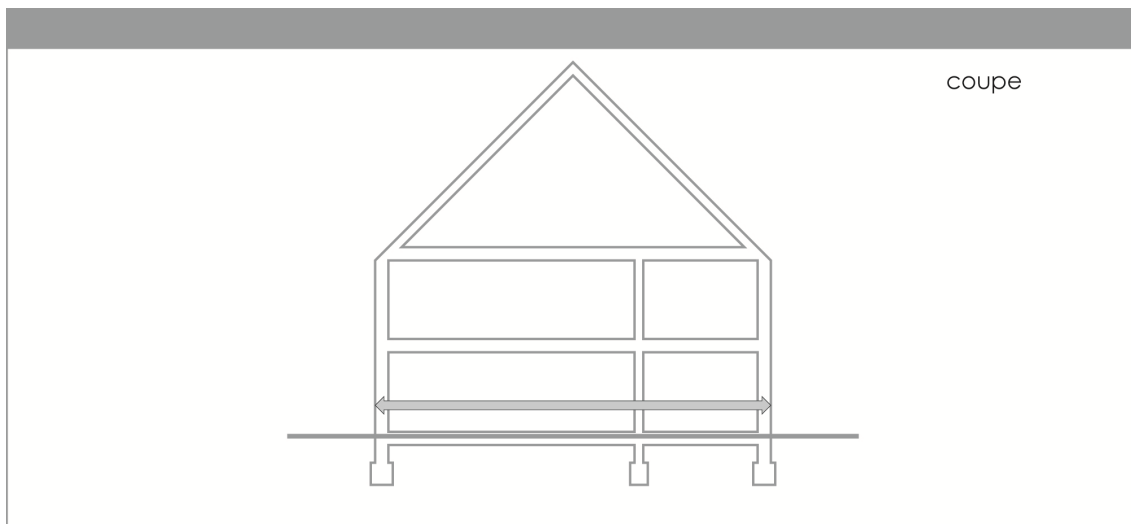


Figure 10 : Superficie de déperdition du plancher - principe

Dans la plupart des cas, l'épaisseur des murs peut être mesurée à hauteur des baies (fenêtres, portes,...) ou déterminée sur la base des dimensions intérieures. Dans certains cas, il n'est vraiment pas possible de mesurer ou de déterminer cette épaisseur. Dans ces cas-là, on applique les mêmes hypothèses que celles prévues pour le calcul du volume protégé (partie II).

Si une cage d'escalier constitue la limite inférieure du volume protégé, le certificateur ne prend pas en compte la partie inclinée de l'escalier, mais bien sa projection horizontale comme superficie de déperdition, ce qui correspond en général à l'ouverture de la cage d'escalier.

Pour déterminer la composition de ce plancher virtuel, on considère que le plancher est continu.

Environnement

Pour les planchers, une distinction est faite entre les pertes de chaleur vers :

- l'environnement extérieur;
- le sol;
- un EANC;
- la cave;

Si un plancher est en contact avec plusieurs types d'environnement, le certificateur doit mesurer séparément les surfaces en contact avec un environnement différent.

2.1.4 Toitures ou plafonds

Par analogie avec les autres déterminations de surfaces, la superficie des toitures et plafonds est également calculée sur la base des dimensions extérieures (face supérieure de la couverture de toiture), donc épaisseurs des murs extérieurs comprises.

2.1.4.1 Toits inclinés

On entend par toit incliné tout toit dont l'angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale est supérieur à 15°.

Superficie de déperdition

Dans la pratique, la longueur d'un versant (c) sera souvent déduite de son inclinaison (α), des parties obliques et de la hauteur du pignon (a) ou de la largeur du plancher du grenier sous le versant (b).

Si la hauteur du pignon (a) est mesurée de l'intérieur, il faut rajouter l'épaisseur du toit. De même, si la largeur du plancher du grenier sous le versant (b) est mesurée de l'intérieur, le certificateur ajoute, selon les cas, l'épaisseur du toit (plancher contre le versant) ou l'épaisseur de la façade. Si l'épaisseur du toit ou de la façade n'est pas connue, le certificateur applique les mêmes hypothèses que celles prévues pour le calcul du volume protégé (partie II).

Si seule une des deux dimensions (a) et (b) peut être déduite, il est nécessaire, pour le calcul de la longueur du versant du toit (c), de mesurer l'inclinaison. Une inclinaison est mesurée par rapport au plan horizontal. Un inclinomètre permet d'effectuer cette mesure rapidement et avec précision.

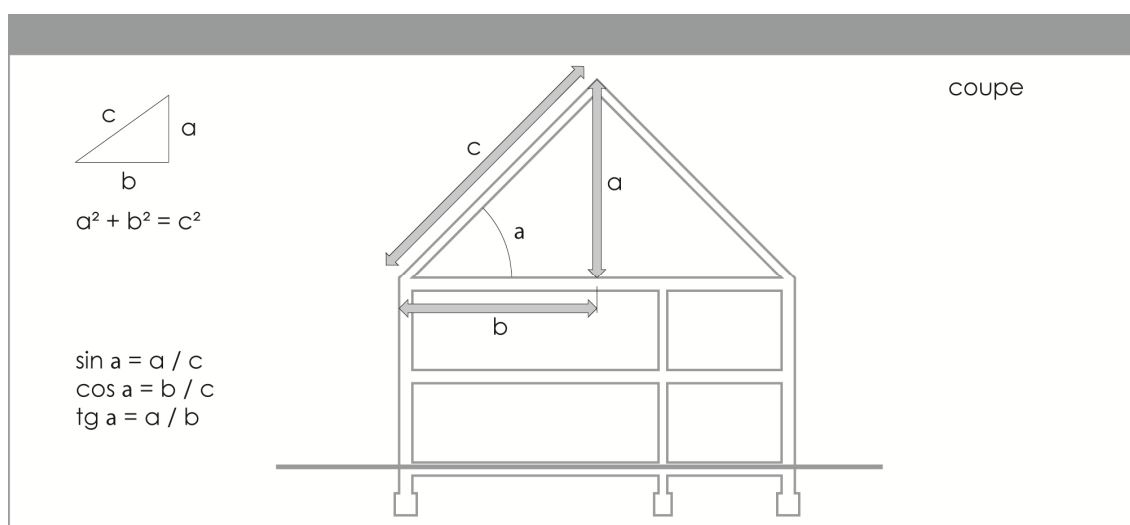


Figure 11: Longueur du versant de toiture - méthode de calcul et formules

Si tant la longueur du versant de toiture (c) que la largeur de ce versant peuvent être mesurées, le certificateur peut calculer par multiplication la superficie de déperdition du versant. Dans le cas des toits complexes, les versants sont scindés suivant des formes géométriques simples.

La surface d'un débordement de toiture ou d'une corniche dont la largeur n'excède pas un mètre est négligée (voir 2.1.1).

Les superficies des tabatières, fenêtres de toit, lucarnes, ... sont comptées dans la superficie du versant dans lequel elles sont placées. Le logiciel soustrait automatiquement ces superficies de la superficie de déperdition de ce versant.

Inclinaison

L'inclinaison du toit doit être encodée dans le logiciel, car ce dernier en tient compte pour calculer le gain dû à l'ensoleillement au travers des baies en toiture. Le certificateur doit choisir entre l'horizontale, une pente à 45° ou la verticale. Pour d'autres angles d'inclinaison, le certificateur choisit la valeur la plus proche des valeurs par défaut. Ainsi, pour un angle de 60°, le certificateur choisit la pente à 45°.

Environnement

Pour les toits inclinés, le seul type d'environnement qui est d'application est l'extérieur.

2.1.4.2 Toits plats

Un toit est considéré comme toiture plate si son angle d'inclinaison est plus petit ou égal à 15°.

Superficie de déperdition

Les débordements de toitures ne sont pas pris en compte dans la superficie.

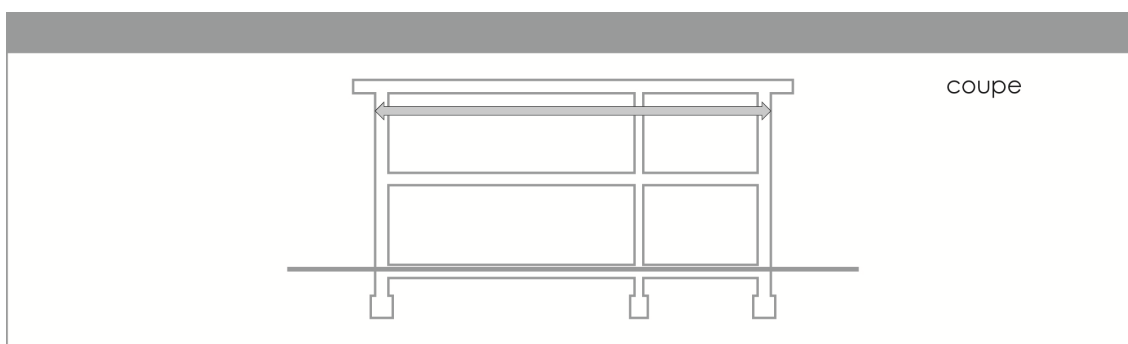


Figure 12: Superficie de déperdition d'un toit plat - principe

Coupole et lanterneaux

Pour les coupoles, le certificateur mesure la projection de la coupole dans le plan de la toiture si la projection est inférieure à 5 m².

A partir de projections supérieures à 5 m², ce type de baie est toujours apparenté à un lanterneau et le certificateur ne peut plus travailler avec le système des projections.

Les superficies des surfaces inclinées d'un lanterneau sont introduites en tant que versants (de toiture inclinée). Les parties vitrées du lanterneau sont encodées comme baies et à ce titre soustraites de la superficie du versant .

Environnement

Pour les toits plats, le seul type d'environnement qui est d'application est l'extérieur..

2.1.4.3 *Plafonds : plancher du grenier*

Superficie de déperdition

Les trappes de grenier sont négligées et comptées dans la surface du plafond.

Si un plafond est introduit en tant que superficie de déperdition, la toiture inclinée au-dessus de ce plafond ne peut pas être également introduite dans le logiciel.

Environnement

Pour les plafonds, l'environnement en contact avec le plancher du grenier est toujours de type EANC (Espace adjacent non chauffé).

2.1.5 Baies

Superficie de déperdition

On entend par baies toutes les fenêtres, portes, portails, coupoles, lanterneaux, ... dans les surfaces des façades et de la toiture qui délimitent le volume protégé.

La mesure des baies est prise sur base des dimensions extérieures (dimensions du jour). S'il n'est vraiment pas possible de prendre la mesure de l'extérieur, le certificateur relève la mesure de l'intérieur à laquelle, pour autant que le châssis s'appuie contre des battées, il soustrait une longueur forfaitaire de 5 cm par battée.

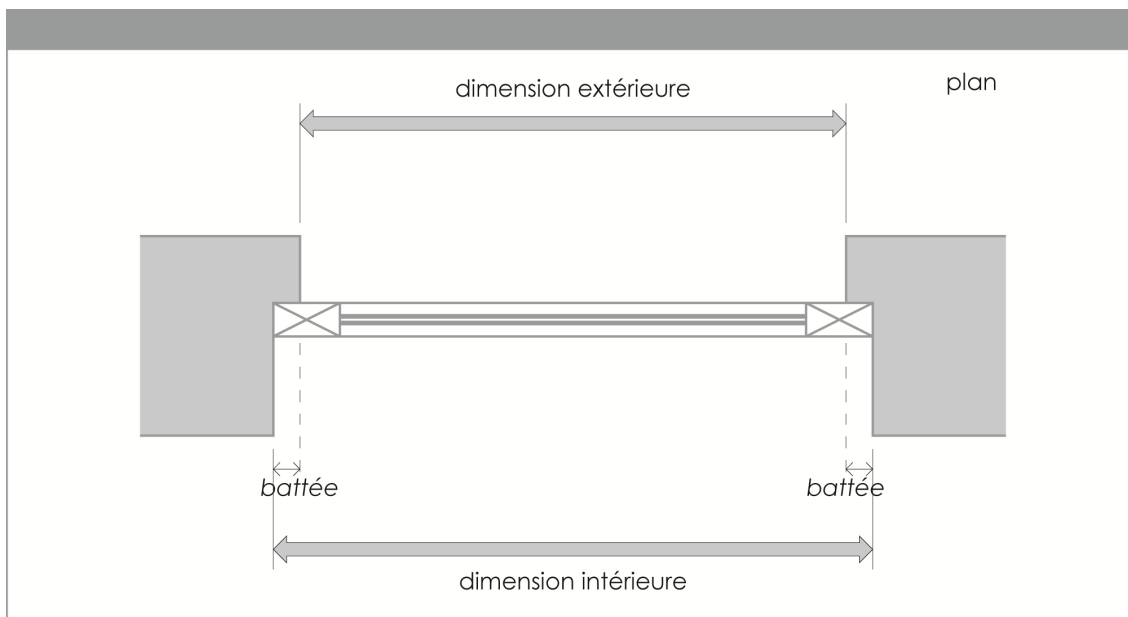


Figure 13: Superficie de déperdition : menuiserie extérieure : méthode de calcul

La valeur U d'une baie, est déterminée en tenant compte des caractéristiques du profilé de châssis, du vitrage, des panneaux de remplissage et des portes/portails. Il n'est pas nécessaire de mesurer séparément les surfaces du cadre et la surface du vitrage, du panneau de remplissage, de la porte ou du portail.

Si une baie est uniquement constituée d'un profilé de châssis et d'un vitrage, ou d'un profilé de châssis et d'un panneau de remplissage, le certificateur encode la superficie totale de la baie calculée conformément à la méthode décrite ci-dessus. Le logiciel calcule alors automatiquement la proportion entre profilé et remplissage (vitre ou panneau). Le certificateur ne doit pas tenir compte d'éventuelles pièces ornementales ou de croisillons dans la fenêtre. Le certificateur ne doit pas non plus mesurer séparément les grilles de ventilation, car elles sont considérées comme faisant partie de la surface de la baie.

Si toutefois une baie se compose à la fois de vitrage et de panneaux, le certificateur partage la baie et attribue à chaque partie 50% de la largeur du profilé de châssis commun. (voir Figure 14)



Figure 14: Baie avec vitrage et panneaux

Les portes et portails peuvent, tout comme les vitres et panneaux de remplissage, être introduits comme une partie distincte d'une baie.

Pour les portes et portails, il n'est pas toujours aisé de déterminer la part du vitrage et celle du panneau de remplissage. Dans le cas de portes et portails partiellement vitrés, le certificateur doit appliquer les hypothèses suivantes :

- Une porte entièrement vitrée est introduite en tant que fenêtre. Le certificateur ne mesure et encode dans le logiciel que la dimension extérieure de la baie et la proportion de profilé est automatiquement déterminée par le logiciel ;
- Si la superficie de la partie vitrée d'une porte ou d'un portail opaque (ou translucide) est inférieure à 20% de la superficie totale de la porte, le certificateur n'en tient pas compte et introduit la porte en tant que telle dans le logiciel ;
- Si la superficie de la partie opaque d'une porte vitrée ou d'un portail vitré est inférieure à 20% de la superficie totale de la porte, le certificateur n'en tient pas compte et introduit la porte/le portail en tant que fenêtre dans le logiciel ;
- Dans tous les autres cas, le certificateur introduit les parties vitrées et opaques séparément. La partie vitrée est introduite en tant que fenêtre et la partie opaque en tant que panneau de remplissage.

La Figure 15 illustre les dimensions à coupler aux différentes composantes de cette baie.

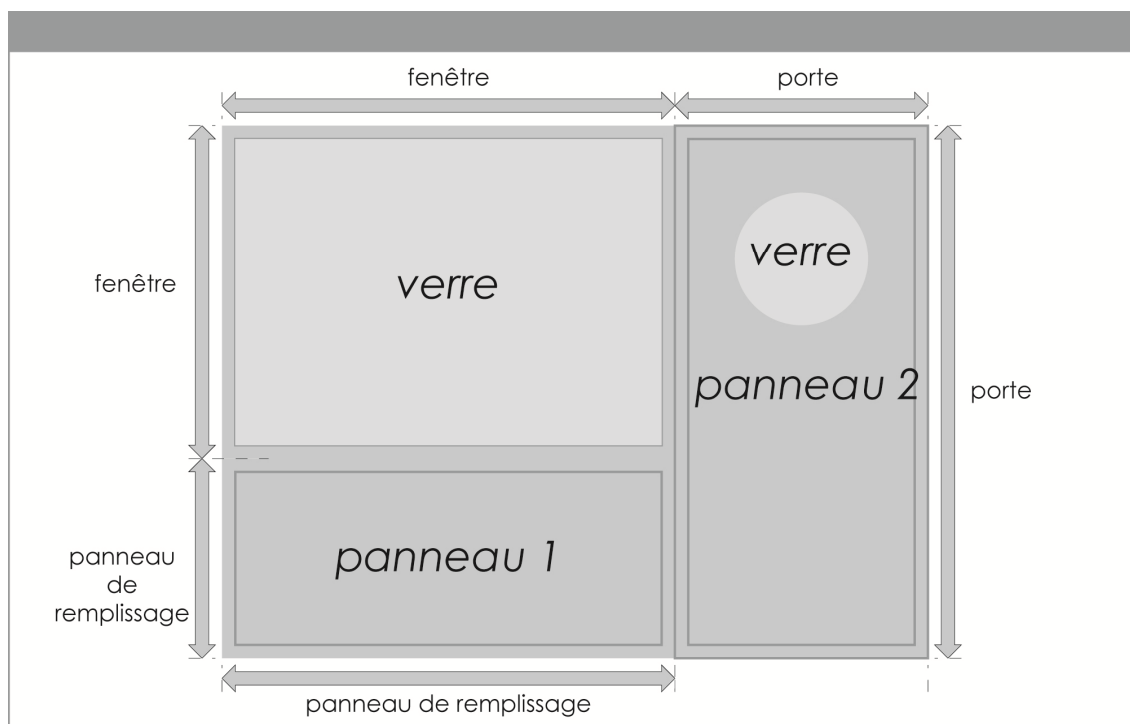


Figure 15: Méthode pour la mesure de baies composées d'un vitrage, d'un panneau de remplissage et d'une porte.

Briques de verre

Moins de 9 briques/blocs de verre (dimensions maximales d'un bloc : 30 cm x 30 cm) dans une habitation individuelle seront négligées par le certificateur et ne doivent donc pas être encodées dans le logiciel. Le certificateur suppose, dans ce cas, que la façade est continue.

Inclinaison

Lors de la mesure des baies, le certificateur tient compte également de l'inclinaison du vitrage pour le calcul des gains solaires. Le logiciel permet de choisir entre trois angles d'inclinaison ; 0°, 45° et 90°. Pour les valeurs intermédiaires, le certificateur choisit la valeur la plus proche des inclinaisons proposées. Le logiciel part du principe que l'inclinaison des murs est de 90° et celle des toits plats de 0°. L'encodage d'une inclinaison dans le logiciel est uniquement autorisé dans le cas d'un toit incliné.

Environnement

Les baies (vitrage, panneau de remplissage et portes) peuvent être en contact avec les environnements suivants : environnement extérieur, cave ou EANC. Le calcul des gains solaires est uniquement évalué et pris en compte dans le cas d'une baie en contact avec l'environnement extérieur.

2.1.6 Annexes, loggias et lucarnes

Un certain nombre d'annexes, loggias et lucarnes peuvent être facilement introduits dans le logiciel à l'aide d'une fonctionnalité simplifiée. Cette méthode s'appuie sur le principe que ces ouvrages ont une géométrie simple. Dans ces cas, le certificateur n'a que peu de données à encoder et de mesures à prendre :

1. Il doit choisir le type d'annexes, loggia ou lucarne prédéfini qui correspond le mieux à l'annexe, la loggia ou la lucarne réelle.
2. Il doit déterminer les modifications à faire au niveau des dimensions. S'il y a beaucoup d'adaptations à faire, il est conseillé de ne pas appliquer cette méthode simplifiée, mais de mesurer et d'introduire chaque paroi séparément dans le logiciel. Le certificateur est libre d'appliquer ou non la méthode simplifiée.
3. Il doit également mesurer les dimensions correctes pour l'application de la méthode simplifiée et faire la distinction entre d'une part le volume principal de l'habitation individuelle et d'autre part celui des annexes, loggias ou lucarnes. Les indications « gauche » et « droite » sont valables pour un certificateur qui regarde *de l'extérieur* la façade à laquelle l'annexe, la loggia ou la lucarne est accolée.
4. Il doit prendre les mesures pour les corrections à apporter par la suite.

Les données à mesurer en vue de l'utilisation de la méthode simplifiée pour les annexes, loggias, oriels et lucarnes sont commentées ci-après.

2.1.6.1 Annexes

Le logiciel permet de travailler avec cinq types d'annexes. Tous ces types ont une projection au sol rectangulaire. L'oriel (avant-corps fermé formant saillie sur la façade et en surplomb sur la hauteur d'un ou de plusieurs niveaux) est traité par le logiciel comme une annexe.

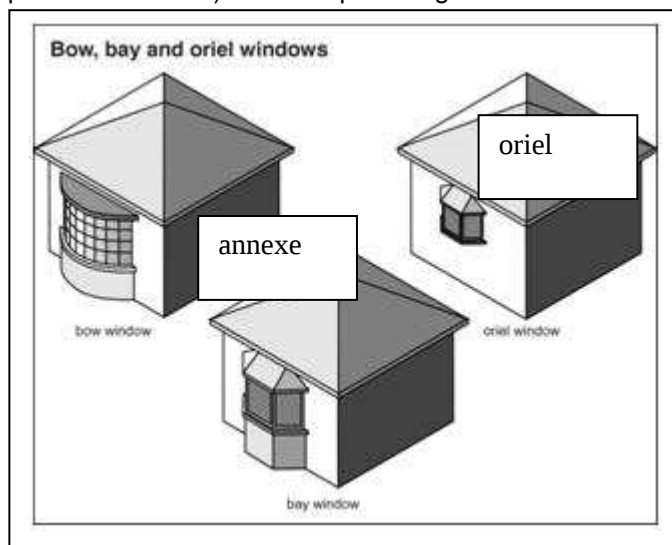


Figure 16: Différents types d'annexes.

Les données suivantes doivent être rassemblées :

- façade du volume principal à laquelle l'annexe est accolée.

Le logiciel soustrait automatiquement la superficie d'appui de l'annexe contre la façade à laquelle l'annexe est accolée.

Une annexe ne peut être attribuée dans le logiciel qu'à une seule façade. Si l'annexe est située sur un coin, le certificateur introduit la baie dans l'autre façade en tant qu'« annexe existante ». Cela a comme conséquence que le certificateur devra modifier certaines superficies générées par le logiciel. La méthode est commentée dans le manuel d'utilisation du logiciel. Cette méthode mérite d'être appliquée dans le cas de toits plats.

- type de l'annexe (voir Figure 17 à Figure 21 ci-dessous) selon la forme du toit (vu face à l'annexe):
 - o annexe à toit plat (type 1);
 - o annexe avec toit en appentis avec faîte perpendiculaire à la façade, le côté gauche étant le moins haut (type 2);
 - o annexe avec toit en appentis avec faîte perpendiculaire à la façade, le côté droit étant le moins haut (type 3);
 - o annexe avec toit en appentis avec faîte contre la façade (type 4);
 - o annexe avec toit à deux versants avec faîte perpendiculaire à la façade (type 5).

Les indications « gauche » et « droite » pour les types 2 et 3 sont déterminées en regardant de l'extérieur la façade sur laquelle l'annexe est accolée.

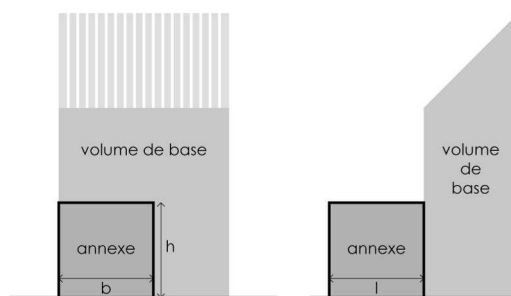


Figure 17: Annexe à toit plat (type 1)

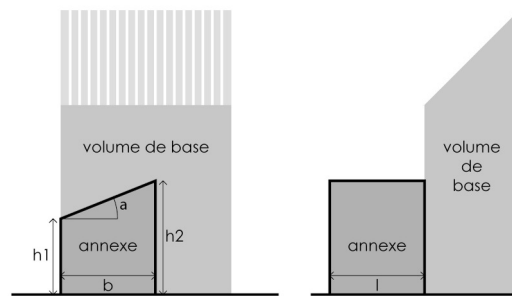


Figure 18: Annexe avec toit en appentis, pente à gauche (type 2)

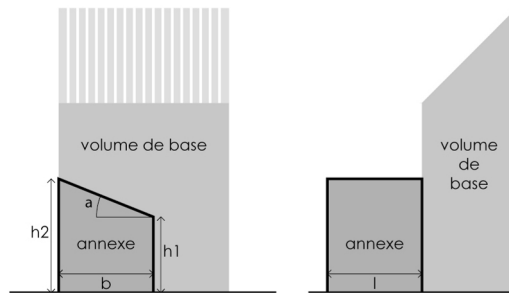


Figure 19: Annexe avec toit en appentis, pente à droite (type 3)

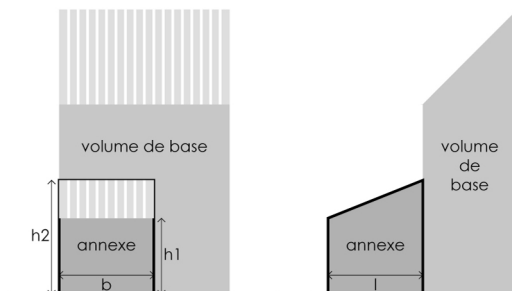


Figure 20: Annexe avec toit en appentis contre la façade (type 4)

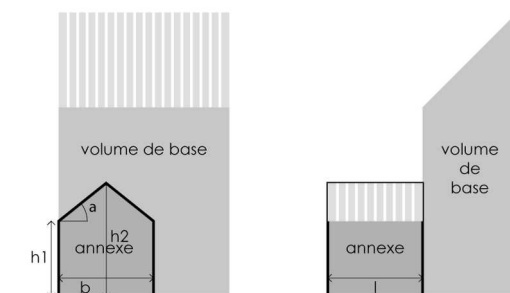


Figure 21: Annexe avec toit à deux versants perpendiculaire à la façade (type 5)

- façades latérales à prendre en compte pour l'annexe en question :
 - o aucune

- o paroi latérale gauche
- o paroi latérale droite
- o parois latérales gauche et droite

Les indications « gauche » et « droite » sont valables pour un certificateur qui regarde de l'extérieur la façade sur laquelle l'annexe est accolée.

L'introduction de ces données permet au logiciel de déterminer le nombre de façades latérales à générer et à calculer. Pour une habitation à 4 façades et munie d'une annexe, il s'agit de deux façades latérales (façade latérale gauche et façade latérale droite).

Dans certains cas, la façade latérale ne doit pas être introduite en tant que superficie de déperdition. C'est par exemple le cas si la façade latérale de l'annexe est adjacente à une habitation voisine.

Important

Si une façade latérale ne peut que partiellement être considérée comme une partie de l'enveloppe (paroi), le certificateur doit effectuer les corrections nécessaires aux résultats générés automatiquement par le logiciel en se basant sur la situation réelle. Dans la Figure 22 la superficie calculée automatiquement pour la façade latérale en contact avec l'habitation voisine doit être adaptée de « $l \times h_2$ » en « $a \times h_2$ ».

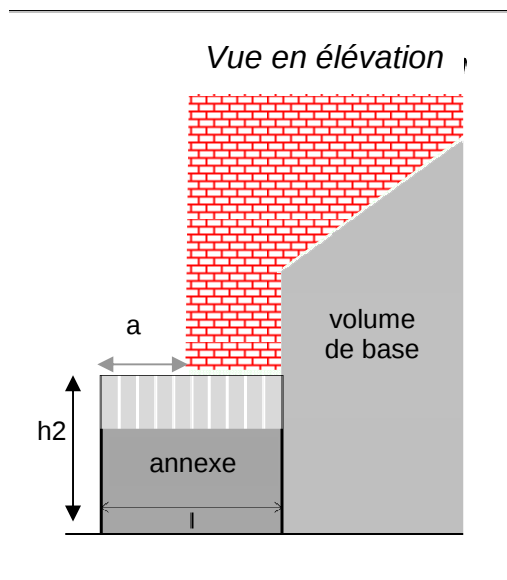


Figure 22: Façade latérale d'une annexe en partie en contact avec une habitation voisine

- les dimensions de l'annexe (voir Figures 17 à 21) :
 - o Profondeur (l)
 - o Largeur (b)
 - o Hauteur 1 (h ou h1)

Pour les types d'annexe autres qu'à toit plat, il s'agit de la plus petite hauteur d'une des façades (h_1). (voir Figures 18 à 21).

o Hauteur 2 (h_2)

C'est la plus grande hauteur de l'annexe. Dans le cas d'une annexe avec toit à deux versants, c'est la hauteur du faîte, ou la hauteur moyenne pour un toit à deux versants dont les versants ne sont pas symétriques. Dans le cas d'un toit plat, cette hauteur n'est pas d'application.

Si la hauteur 2 n'est pas mesurable, il est néanmoins possible de la déterminer en utilisant l'inclinaison (voir formules à la Figure 11).

Comme déjà mentionné pour les parois latérales, le certificateur doit, en cas de non-conformité avec les situations types prédéterminées, modifier les surfaces générées par le logiciel en se basant sur les surfaces réelles qu'il doit calculer. Cela peut être le cas d'une annexe dont la surface au sol n'est pas rectangulaire, une annexe avec un toit à deux versants dont les parties inclinées ne sont pas symétriques, ...

Le certificateur peut par exemple adapter l'orientation des façades latérales gauche et droite afin d'introduire un bow-window (oriel) standard.

Le certificateur peut toujours opter pour l'introduction de l'annexe par parois (façades) séparées.

Les caractéristiques de toutes les parties de paroi (présence d'isolation, lame d'air et type principal) et éventuellement des baies (aussi bien les dimensions que le type) sont déterminées par le certificateur de la même façon que les autres façades du bâtiment.

2.1.6.2 Loggias

La loggia standard est de forme rectangulaire. Le certificateur peut cependant si nécessaire modifier légèrement l'orientation des façades latérales de gauche et de droite.

Les données ci-après sont encodées par le certificateur :

- façade du volume principal dans laquelle la loggia est aménagée
Le logiciel adapte automatiquement la superficie de la façade principale en fonction de la baie créée par la loggia
Une seule façade peut être ainsi automatiquement adaptée. Si la loggia est située sur un coin de l'habitation individuelle, l'autre façade devra être adaptée manuellement par le certificateur.

- dimensions du volume secondaire (voir Figure 23) :
 - o profondeur (l)
 - o largeur (b)
 - o hauteur (h)
- façades latérales additionnelles
 - o aucune
 - o façade latérale gauche
 - o façade latérale droite
 - o façades latérales gauche et droite

En fonction des données introduites, le logiciel crée, ou non, les façades additionnelles (largeur x hauteur). Si le certificateur sélectionne le choix "façades latérales gauche et droite", deux façades additionnelles sont créées. Par contre, si le certificateur sélectionne le choix « façade gauche » ou « façade droite », une seule façade additionnelle est créée. Les indications « gauche » et « droite » sont valables pour un certificateur qui regarde de l'extérieur la façade dans laquelle la loggia est aménagée.

- plancher de la loggia
Le plancher de la loggia est soit le toit du volume inférieur soit le sol. Dans ce dernier cas, le certificateur encode cette surface de déperdition en tant que telle.
- plafond/toit de la loggia
Si le plafond ou le toit de la loggia n'est pas le plancher d'un espace d'un volume protégé, cette superficie de déperdition doit être encodée en tant que telle (voir figure 23).
- Exemple

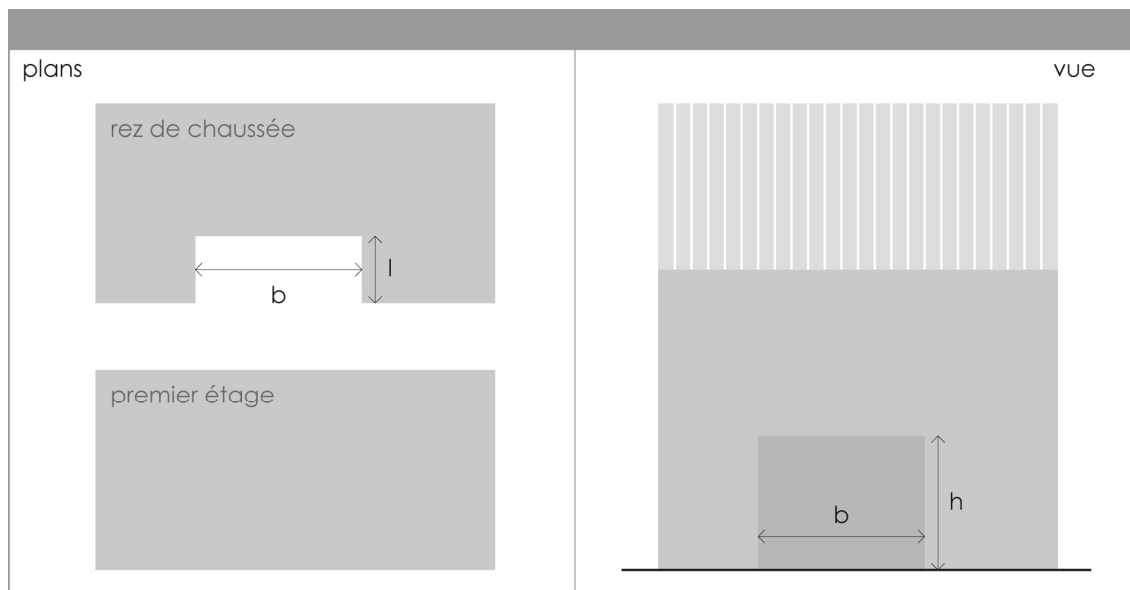


Figure 23: Exemple de loggia

Dans ce cas de la loggia illustrée ci-dessus, les deux façades latérales sont prises en compte en tant que surface de déperdition. La surface de la baie créée par la loggia dans la « façade principale » est automatiquement soustraite de la surface totale de la « façade principale ». La loggia dispose d'un toit mais pas d'un plancher.

Les caractéristiques de toutes les parois de déperdition (présence d'isolation, vide et type principal) et éventuellement des baies (aussi bien dimensions que type) sont déterminées par le certificateur de la même façon que pour les autres parties de l'enveloppe.

2.1.6.3 Lucarnes

Les données de base reprises ci-après doivent être encodées :

- versant du volume principal auquel la lucarne est accolée.
La surface de ce versant sera automatiquement adaptée dans le logiciel en fonction de la surface d'appui de la lucarne.
- type de lucarne :
 - o à toit plat (lucarne de type 1)
 - o à toit à deux versants (lucarne de type 2)

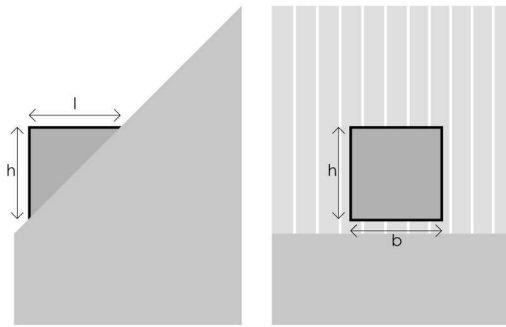


Figure 24: Lucarne de type 1 (toit plat)

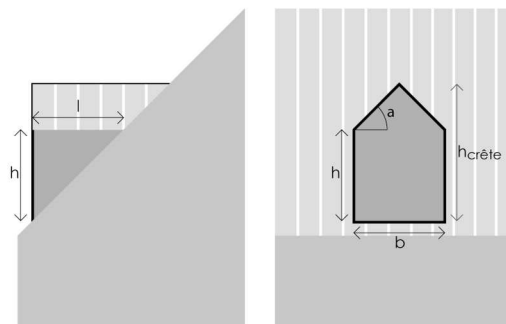


Figure 25: Lucarne de type 2 (toit à deux versants)

- façades latérales existantes
 - o aucune
 - o façade latérale gauche
 - o façade latérale droite
 - o façades latérales gauche et droite

Les indications « gauche » et « droite » sont valables pour un certificateur qui regarde de l'extérieur la façade sur laquelle l'annexe est accolée.

- les dimensions de la lucarne (voir figures)
 - o profondeur (l)
 - o largeur (b)
 - o hauteur (h)
 - o angle d'inclinaison (α).

Si la hauteur du faîte de la lucarne est connue ($h_{\text{faîte}}$), l'angle d'inclinaison est

calculé sur la base de la formule suivante : $\tan \alpha = \frac{2 \times (h_{\text{nok}} - h)}{b}$

Si ni la hauteur du faîte ni l'angle d'inclinaison de la lucarne ne sont mesurables, le certificateur est autorisé à utiliser par défaut l'angle d'inclinaison du versant sur lequel elle s'appuie.

Les caractéristiques de toutes les parties de l'enveloppe (présence d'isolation, vide et type principal) et éventuellement des baies (aussi bien dimensions que type) sont déterminées par le certificateur de la même façon que pour les autres parties de l'enveloppe.

2.1.6.4 Exemple (lucarne)

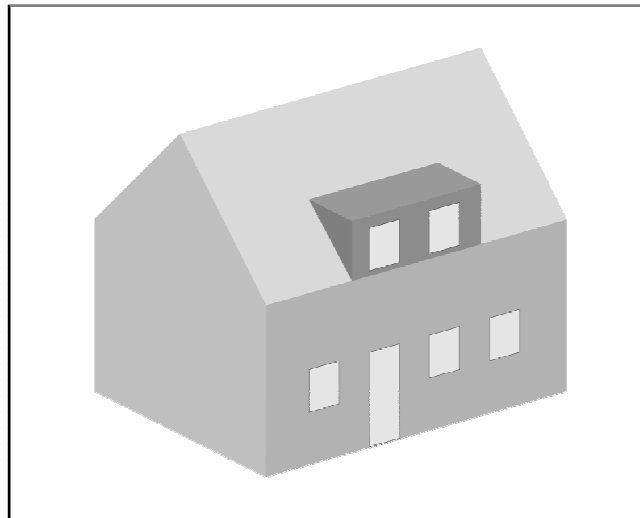


Figure 26: Introduction d'une lucarne dans le logiciel : en tant que volume

La lucarne de l'habitation de la figure 26 peut aussi bien être introduite dans le logiciel en tant que volume qu'en tant qu'ensemble de surfaces.

Lorsque la lucarne est introduite en tant que volume, le certificateur, dans un premier temps, ne tient pas compte de cette lucarne lors de l'encodage de la façade principale et du versant avant. Lors de la création de la « lucarne » dans le logiciel, ce dernier adapte en effet automatiquement les superficies de déperdition de la façade principale et du versant avant. Le logiciel permet ensuite la modification des données qu'il a générées automatiquement.

Avec la méthode du volume, le certificateur peut ainsi encoder une lucarne dont le toit est incliné (voir figure 27) comme une lucarne à toit plat. Dans ce cas, le certificateur calcule les superficies des parois de déperdition (versant et façades latérales) et introduit ces valeurs en lieu et place des superficies de déperdition générées par le logiciel.

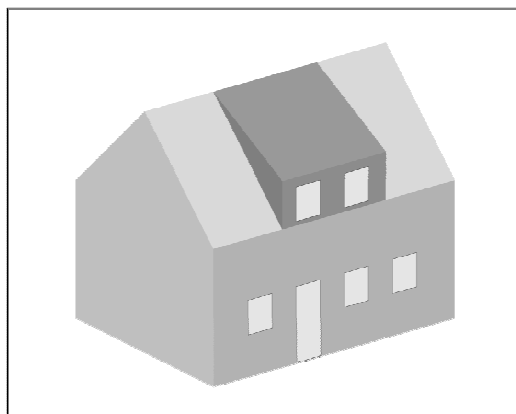


Figure 27: Lucarne avec toit incliné : encodage en tant que lucarne à toit plat par la méthode du volume

Si la forme de la lucarne diffère très fort des volumes préprogrammés, le certificateur peut (et a intérêt à) choisir de ne pas utiliser la fonctionnalité du logiciel pour encoder les lucarnes. Il encode alors toutes les parois de déperdition de la lucarne comme des surfaces distinctes.

Si la lucarne de la figure 26 est encodée de cette façon, elle influence les superficies de déperdition suivantes : 'façade principale', 'façade latérale gauche' et 'façade latérale droite', 'versant avant' et 'toit plat' (voir Figure 28). Un élément de façade additionnel sera créé pour les 'façade principale', 'façade latérale gauche' et 'façade latérale droite'. Le certificateur doit aussi soustraire la surface d'appui de la lucarne sur le 'versant avant' de la surface totale du 'versant avant'.

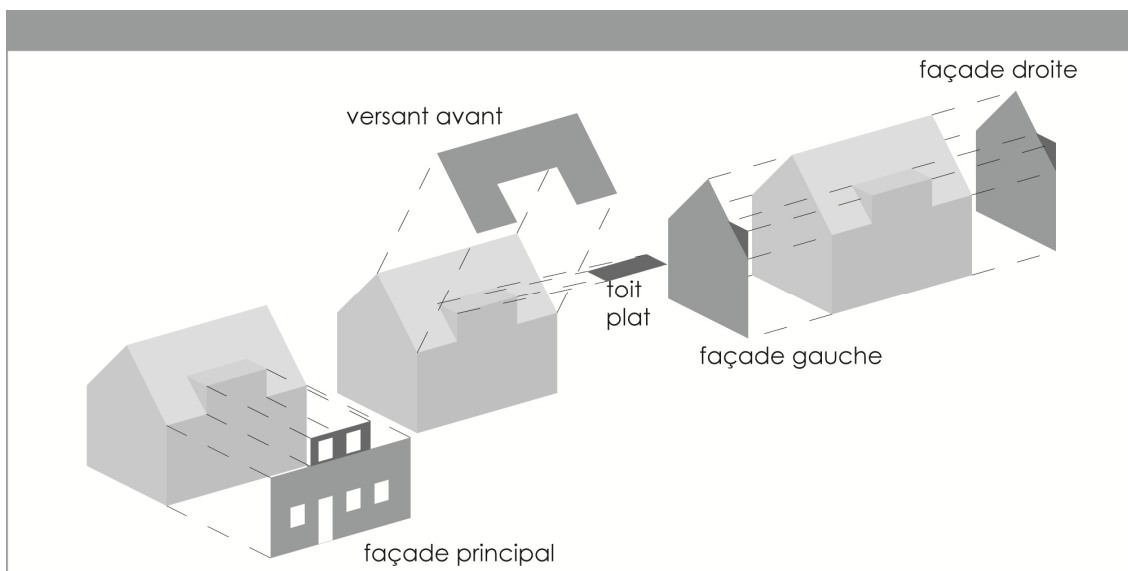


Figure 28: Introduction d'une lucarne dans le logiciel : en tant que surfaces

2.2 Conseils pour la mesure et le calcul des superficies de déperdition

Vous trouverez ci-après une série de conseils en vue de mesurer et de calculer les superficies de déperdition du bâtiment. Ces conseils ont pour but de faciliter la mesure sur le terrain et le calcul au niveau de l'enveloppe ; le certificateur est naturellement libre de développer sa propre méthode de travail.

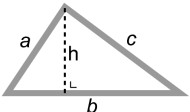
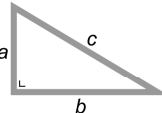
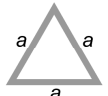
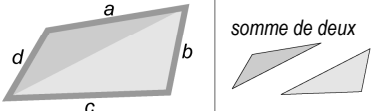
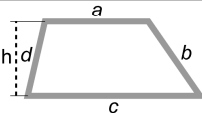
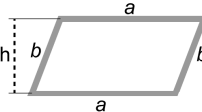
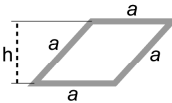
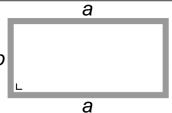
- Dès l'arrivée sur place, visitez tous les espaces de la maison unifamiliale ou de l'appartement. De cette manière, le certificateur aura une vue d'ensemble sur la conception du bâtiment et pourra déterminer le volume protégé. Ensuite, le certificateur notera ses constatations et prendra les dimensions nécessaires.
- Schématisez le volume protégé (plan ou coupe horizontale). Pour les volumes simples il est toujours possible de noter les hauteurs et les baies, et ce au moyen de conventions. Par exemple, en entourant les valeurs de la hauteur. Si le certificateur est confronté à un bâtiment complexe et/ou à des hauteurs très variables, il est conseillé de réaliser une coupe (verticale).
- Tenez uniquement compte des dimensions extérieures pour déterminer le volume protégé, les superficies de déperdition et la superficie brute. Cela n'a donc pas de sens de prendre les dimensions intérieures de tous les espaces si les dimensions extérieures ont déjà été ou peuvent être déduites sur la base des dimensions mesurées sur place.
- Il n'est pas toujours nécessaire de calculer toutes les surfaces des toits en pente. Dans certains cas, il est plus aisé de déterminer les dimensions sur la base d'un croquis en coupe dessiné à l'échelle.

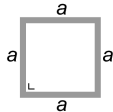
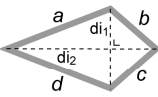
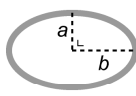
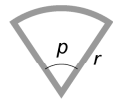
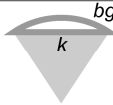
Exemple : dans la Figure 11, lorsque la largeur et l'inclinaison du toit en pente sont connues, il est possible de mesurer la partie oblique du toit incliné sur un croquis en coupe dessiné à l'échelle.

- Il est conseillé au certificateur de développer une méthode de travail fixe qui lui permet de mesurer, de relever toutes les informations et de noter toutes les constatations nécessaires. Cette méthode de travail structurée évitera que le certificateur oublie de relever certains aspects importants lors de sa visite sur place.
- Exemple de méthode de travail :
 - o Toujours commencer dans le bas à gauche (suivant le plan) et mesurer dans le sens des aiguilles d'une montre (ou appliquer une autre convention);
 - o Mesurer par espace (si nécessaire) les dimensions de cet espace et ensuite celles des baies ; les hauteurs seront notées sur les plans dans une autre couleur ou marquées en fonction de la convention appliquée (entourer).

Annexe 1

Formules pour déterminer la surface et le périmètre d'un triangle, carré, ... et d'autres figures géométriques.

figures		superficie	contour
triangle		$\frac{1}{2} bh$	$a + b + c$
triangle rectangle		$\frac{1}{2} ab$	$a + b + c$
triangle équilatéral		$\frac{1}{4} a^2 \sqrt{3}$	$3a$
quadrilatère		<i>somme de deux</i>	$a + b + c + d$
trapèze		$\frac{1}{2} (a+c)h$	$a + b + c + d$
parallélogramme		ah	$2(a + b)$
carreau		ah	$4a$
rectangle		ab	$2(a + b)$

figures		superficie	contour
carré		a^2	$4a$
quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires		$\frac{1}{2} d_1 d_2$	$a + b + c + d$
hexagone régulier		$\frac{3}{2} a^2 \sqrt{3}$	$6a$
polygone		<i>somme de</i>	<i>somme des côtés</i>
cercle		πr^2 of $\frac{1}{4} \pi \text{ diamètre}^2$	$2 \pi r$ of $\pi \text{ diamètre}$
ellipse		πab	$\pi (a + b)$
secteur		$\frac{p}{360} \pi r^2$	$2r + \frac{p}{360} 2\pi r$
segment		<i>secteur - triangle</i>	$k + bg$