

Règlement d'Application pour la certification de processus des calculs des valeur U pour fenêtres, portes, fermetures et façades-rideaux

BPCB 420

MDS/LVG/GV/RDC/AW/BDB

Version 1.1 du 27/09/17

1	Scope.....	3
2	Approbation	3
3	Documentation du schéma	3
3.1	Règlements BCCA asbl	3
3.2	Normes.....	3
3.2.1	Suivi de la normalisation	3
3.3	Mode d'emploi du logiciel.....	4
4	Logiciel.....	4
5	Qualification de calculateurs.....	4
5.1	Formation physique du bâtiment	4
5.2	Qualification	4
5.3	Formation logiciel	4
5.4	Liste des calculateurs qualifiés	4
5.5	Qualification du personnel BCCA	5
6	Certification de l'entreprise du calculateur.....	5
6.1	Obtention, conservation et retrait du certificat.....	5
6.2	Demande, convention et facturation	5
6.3	Exigences auxquelles l'entreprise doit répondre	6
6.4	Audit initial et audit de suivi tous les trois ans	6
6.5	Contrôle par coup de sondage des calculs réalisés	7
6.5.1	La sélection du sondage.....	7
6.5.2	Contrôle des calculs	7
7	Établissement du rapport.....	8
8	Gestion des fichiers	8
9	Traitement des plaintes	8
10	Mesures pour BCCA asbl.....	8
10.1	Mesures correctives	8
10.2	Mesures correctrices	9
11	Gestion de documents	9
Annexe A	Composition GT valeur U menuiserie de façade et Conseil d'Avis calculs thermiques	10
Annexe B	Liste avec la désignation des fonctions	10
Annexe C	Liste des calculateurs qualifiés chez BCCA asbl	10
Annexe D	Gestion des versions du logiciel	10
Annexe E	Liste des ordinateurs sur lesquels le logiciel est validé.....	10
Annexe F	Tarif.....	10
Annexe G	Offre	10
Annexe H	Rapports types	10
Annexe I	Formulaire d'inscription pour la formation.....	10
Annexe J	Formulaire d'inscription pour l'examen.....	10
Annexe K	Formulaire de demande pour la certification et convention.....	11
Annexe L	Enregistrement des plaintes	11
Annexe M	Points d'attention lors des calculs.....	11
Annexe N	Gestion des versions de la procédure	11

1 Scope

Ce Règlement d'Application décrit les exigences pour la certification de processus d'entreprises par BCCA asbl pour le calcul de valeurs U pour des fenêtres, portes, fermetures et façades-rideaux, suivant la NBN EN ISO 10077-1, la NBN EN ISO 10077-2 et la NBN EN ISO 12631.

Afin de pouvoir confirmer la confiance dans les calculs de ces entreprises certifiées, BCCA asbl a établi le présent schéma de certification.

Les éléments suivants sont traités:

- validation du logiciel utilisé pour les calculs chez l'entreprise certifiée et chez BCCA asbl
- qualification de calculateurs de l'entreprise certifiée et chez BCCA asbl
- certification de l'entreprise du calculateur qualifié, comprenant l'audit initial, l'audit tous les trois ans et le contrôle par coup de sondage des calculs réalisés
- rédaction des rapports et numérotation des documents
- la révision des documents

2 Approbation

Cette procédure est sous surveillance du Conseil d'Avis calculs thermiques et est préparée par le GT Valeur U menuiserie de façade. Ce Conseil d'Avis et le groupe de travail se réunissent au moins 1 fois par an. La composition du Conseil d'Avis et du groupe de travail est mentionnée dans l'Annexe A.

Cette procédure est une mise-à-jour de l'annexe D du Règlement d'Application ATG pour menuiserie en aluminium, acier, bois et plastique.

Cette procédure a été présentée au Conseil d'Avis Calculs Thermiques le 27/09/2017.

3 Documentation du schéma

La documentation de schéma décrite ci-après est également disponible dans BLOB.

3.1 Règlements BCCA asbl

- Le manuel d'organisation de BCCA asbl s'applique à cette procédure.
- Le Règlement Général pour la Certification des Produits s'applique à cette procédure lorsqu'on y fait référence.

3.2 Normes

- NBN EN ISO 10077-1: Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 1: Généralités.
- NBN EN ISO 10077-2: Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2: Méthode numérique pour les encadrements.
- NBN EN ISO 12631: Performance thermique des façades-rideaux - Calcul du coefficient de transmission thermique.
- NBN EN ISO 10456: Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.
- NBN B 62-002: Performances thermiques de bâtiments - Calcul des coefficients de transmission thermique (valeurs U) des composants et éléments de bâtiments - Calcul des coefficients de transfert de chaleur par transmission (valeur HT) et par ventilation (valeur Hv).
- Document de référence pour les pertes par transmission, extrait du Moniteur Belge
 - la Flandre du 08/12/2010 p74848-74936 + du 27/05/2014 p41444-41456
 - Bruxelles: du 28/12/2012 p88011-88190
 - la Wallonie du 23/01/2017 p4572-114

3.2.1 Suivi de la normalisation

Le suivi de la normalisation se fait au sein du GT Valeur U menuiserie de façade.

3.3 Mode d'emploi du logiciel

Pour le logiciel de calcul, les modes d'emploi suivants sont disponibles:

- Bisco manual
- Bisco pilot book

4 Logiciel

Le logiciel de calcul doit répondre aux exigences de la NBN EN ISO 10077-2. L'entreprise certifiée, ainsi que BCCA asbl, doit prévoir les éléments suivants pour le logiciel:

- Gestion des versions
- Mode d'emploi
- Validation documentée du logiciel suivant la NBN EN ISO 10077-2.

5 Qualification de calculateurs

Les personnes physiques qui réalisent des calculs thermiques pour l'entreprise certifiée ou pour BCCA asbl, ci-après dénommées *calculateurs*, doivent être formées et qualifiées pour cela.

5.1 Formation physique du bâtiment

Les calculateurs de BCCA doivent suivre les cours *Théorie de la transmission thermique pour des simulateurs de menuiserie extérieure* et *Certification des valeurs U de produits dans le secteur des façades et de la menuiserie, partie 2: explication des normes* ou les maîtriser par l'auto-apprentissage. Le cours ne peut être obtenu que si le candidat est inscrit à la formation.

Les calculateurs doivent également connaître les documents de référence sur le sujet (§3.2).

La formation est organisée en néerlandais, en français et en anglais s'il y a suffisamment de candidats pour ces langues.

5.2 Qualification

La qualification formelle du calculateur consiste à réussir l'examen *calcul de valeurs U d'éléments de façade* relative aux normes, à la transmission thermique et aux calculs thermiques, c'est-à-dire obtenir un score de minimum 65%.

L'examen est organisé au moins 1 fois par an par BCCA asbl en néerlandais, en français ou en anglais s'il y a des candidats.

Après avoir réussi l'examen, une attestation est établie. Cette attestation vient à échéance lorsque le calculateur qualifié change d'employeur, mais peut être déclarée valable de nouveau dans le cadre d'une autre entreprise certifiée.

Si le candidat n'a pas réussi l'examen, il peut repasser l'examen sans coût supplémentaire. Si après ce deuxième examen, le candidat n'a toujours pas réussi l'examen, il devra payer pour un nouvel examen.

La qualification est valable cinq ans. Si la normalisation n'a pas été modifiée considérablement pendant cette période, la qualification pourra être automatiquement renouvelée. Sinon la personne qualifiée devra repasser et réussir un nouvel examen.

5.3 Formation logiciel

Lors de sa qualification, le calculateur doit avoir eu suffisamment d'expérience avec le logiciel de calcul et il doit savoir comment utiliser le logiciel. Cela est possible, par exemple, en suivant une formation chez le fournisseur du logiciel.

5.4 Liste des calculateurs qualifiés

Une liste des calculateurs qualifiés de BCCA asbl est tenue à jour dans l'Annexe C.

5.5 Qualification du personnel BCCA

La (re)qualification des calculateurs et assesseurs BCCA concernés par cette procédure, se fait suivant le manuel d'organisation de BCCA asbl.

6 Certification de l'entreprise du calculateur

6.1 Obtention, conservation et retrait du certificat

Une entreprise peut être certifiée pour la réalisation de calculs thermiques dès qu'elle emploie au moins un calculateur qualifié (suivant le §5) et lorsqu'elle répond en continu aux exigences du §6.3. Lorsque le calculateur qualifié quitte l'entreprise, la certification de l'entreprise est également arrêtée.

Comme décrit dans les paragraphes suivants, après l'évaluation initiale, la surveillance et la confirmation de la valeur du certificat se déroulent sur une période de trois ans, pendant laquelle des calculs sont contrôlés par coup de sondage deux fois par an et une visite d'audit sur place est réalisée une fois tous les trois ans. Le certificat confirme que confiance peut être accordée au fait que les calculs répondent en permanence aux présents documents de référence. Le certificat ne se rapporte qu'aux constatations réellement faites par BCCA asbl. BCCA asbl ne reprend en aucun cas les responsabilités.

L'évaluation de l'attribution et de la conservation de la certification relève toujours de la responsabilité du Conseil de Certification. Celui-ci est composé du DG, du HCO, du CO, du SV et des assesseurs concernés. La décision sur la certification est prise par la direction sur base de l'avis du Conseil de Certification. Le SV est responsable de la communication sur le sujet avec le client. Le §14 du Règlement Général pour la Certification de Produits s'applique.

Les constatations faites pendant les audits et contrôles par coup de sondage, sont traitées par le Conseil de Certification. En fonction de la gravité et de la fréquence d'une non-conformité importante, BCCA asbl peut prendre les mesures suivantes:

- avertissement et exigence de réaliser une action corrective dans un délai défini. L'entreprise doit démontrer que la non-conformité sera corrigée. L'entreprise doit réagir dans un délai de trois semaines après la réception du rapport.
- fréquence augmentée des contrôles (à payer par le client)
- suspension temporaire du certificat jusqu'à ce que la correction ait été réalisée
- retrait du certificat

Lors d'une non-conformité moins importante, le calculateur doit réaliser des adaptations ou prendre des mesures. Une remarque signifie un point d'attention ou une possible amélioration. Aucune action n'est exigée.

Dans le cas d'un audit positif (aucune non-conformité importante), le certificat entre en ligne de compte pour un renouvellement de trois ans sous surveillance. Dans le cas d'un audit négatif (au moins une non-conformité importante), le certificat pourrait être retiré. Tel est le cas lorsque l'entreprise certifiée ne prend pas les mesures nécessaires pour remédier aux irrégularités constatées.

Si aucun calcul n'a été effectué pendant deux années civiles consécutives, le certificat sera retiré. Si les factures ne sont pas payées dans le délai de paiement convenu, le certificat sera également retiré.

Si une entreprise souhaite arrêter l'activité, elle doit introduire une demande écrite à cet effet. A ce moment-là, la certification est arrêtée et l'entreprise n'aura plus le droit de renvoyer à cette certification.

6.2 Demande, convention et facturation

La demande officielle de certification (avec la communication des données administratives telles que l'adresse et la personne de contact) se fait suivant l'Annexe K. La demande peut être introduite dès que l'entreprise emploie au moins un calculateur qualifié. En introduisant la demande, le demandeur confirme qu'il est prêt à prendre toutes les mesures nécessaires pour répondre aux conditions de la certification. A cet effet, il établit des procédures qu'il doit suivre pour garantir la correction de ses calculs et il réalise des calculs (système d'autocontrôle) assez souvent (au moins deux fois par an). La recevabilité de la demande est examinée par le Conseil de Certification. La direction confirme si la demande est recevable ou non. Le SV communique sur la recevabilité avec le demandeur.

Suite à l'approbation par la direction, une convention est établie. Dans cette convention, les responsabilités de BCCA asbl et du demandeur sont listées conformément à la norme ISO 17065:2012. En signant la convention, le demandeur accepte qu'il prenne les mesures nécessaires pour garantir que le processus de calcul est et reste conforme à la présente procédure.

A la réception de cette convention signée, un paquet de tâches est créé dans ASQ (code ABCD) sur base de ces données.

Les accords relatifs à la facturation sont définis dans l'offre et dans la convention de certification.

Les tarifs standard sont définis dans l'Annexe F (également disponibles dans BLOB). Les tarifs sont indexés une fois par an.

6.3 Exigences auxquelles l'entreprise doit répondre

L'entreprise doit établir des procédures afin de pouvoir répondre en continu aux exigences suivantes:

- Les normes, documents de référence et documents d'application en vigueur doivent être disponibles, et ce dans leur dernière version.
- Pour les produits pour lesquels on réalise des calculs, un aperçu des descriptions des matières et des produits avec la mention des résultats calculés doit être disponible.
- Il doit y avoir un organigramme de l'entreprise avec le nombre d'employés, la description des fonctions et les responsabilités relatives à la réalisation et publication de calculs.
- Les calculs doivent être réalisés par un calculateur qualifié (voir §5).
- Les calculateurs doivent être suffisamment formés. Ils peuvent suivre des formations internes ou externes.
- Les différents éléments des calculs doivent être enregistrés: dessins, rapports d'essais relatifs aux caractéristiques des matières, distribution et publication des calculs, sauvegarde des données relatives à d'éventuelles mesures et leur distribution et publication.
- Les plaintes doivent être enregistrées et traitées. Le cas échéant, des mesures doivent être prises afin d'éviter de telles plaintes.
- Il doit y avoir une procédure pour démarrer les calculs pour de nouveaux produits et/ou matières et pour enregistrer toutes les matières pouvant être rencontrées et déterminer et documenter les valeurs λ (rapports d'essai, normes, agréments techniques).
- Le logiciel utilisé pour réaliser les calculs doit être approprié et validé suivant la NBN EN ISO 10077-2.
- Il doit y avoir une procédure décrivant les étapes du calcul, y compris:
 - o La préparation des géométries
 - o La triangulation utilisée
 - o La détermination et documentation des valeurs λ (rapports d'essai, normes, agréments techniques) et d'autres paramètres de calcul
 - o Le traitement des résultats
 - o La documentation et l'archivage
- Il doit y avoir une procédure pour la validation de calculs et des contrôles réguliers. L'entreprise doit déterminer une fréquence appropriée à ces contrôles en fonction du nombre de calculs. Au moins deux fois par an, un contrôle est réalisé avec un sondage de minimum 3 calculs.
- Il doit y avoir une procédure pour la publication des valeurs calculées. Ces valeurs doivent correspondre aux valeurs contrôlées par BCCA asbl.
- Il doit y avoir une procédure pour la distribution des résultats de calcul au client.
- L'entreprise doit implémenter les mesures correctrices et correctives nécessaires.
- Si l'entreprise calibre les calculs réalisés à l'aide de mesures, il doit y avoir une procédure pour cela.

6.4 Audit initial et audit de suivi tous les trois ans

Avant d'obtenir le certificat, BCCA asbl effectue un audit initial chez l'entreprise du (des) calculateur(s) qualifié(s) afin d'évaluer la méthode de travail utilisée pour réaliser les calculs. Cette visite est répétée tous les trois ans. S'il y a des modifications importantes aux normes utilisées ou à la méthodologie de calcul, un audit de suivi peut être réalisé plus tôt. Pour effectuer un audit, BCCA asbl prendra toujours rendez-vous. Les audits sont réalisés suivant la norme ISO 17021:2013.

Lors d'un tel audit, on contrôle si l'entreprise répond (en permanence) aux exigences définies dans le §6.3. Pendant l'audit, tout calculateur qualifié de l'entreprise effectuera un calcul sous la supervision de l'auditeur en utilisant la méthodologie correcte. Ce calcul est choisi par le(s) calculateur(s) même(s), mais il doit être représentatif des calculs qui seront réalisés par l'entreprise. Après l'audit réalisé, BCCA asbl répétera ce calcul. Si la valeur calculée par BCCA asbl dévie moins de 5% de la valeur fournie et les paramètres d'entrée, conditions préalables et hypothèses sont conformes à la NBN EN ISO 10077-2, l'exemple du calcul est accepté.

Un exemple de la check-list et du rapport utilisés lors de ces audits est donné dans l'Annexe H.

Lors de chaque visite - pour autant que la rédaction puisse être complète - un rapport est établi et présenté à l'entreprise pour information. L'entreprise peut alors noter ses commentaires sur le rapport.

Suite la réalisation de cet audit initial et à la réception d'un avis positif du Conseil de Certification et de l'approbation de la direction, un certificat est publié. La publication est renouvelée suite à l'avis positif du Conseil de Certification en ce qui concerne l'audit de suivi. L'audit de suivi vérifie si le système d'autocontrôle de l'entreprise répond en permanence aux exigences imposées. Si aucune audit n'a pu être réalisé, malgré le fait que BCCA asbl a pris contact à temps pour planifier un rendez-vous pendant les heures de bureau, ou si l'entreprise ne prend pas les mesures nécessaires pour remédier aux irrégularités constatées, cela sera traité comme une non-conformité importante.

6.5 Contrôle par coup de sondage des calculs réalisés

Afin de pouvoir avoir suffisamment de confiance dans le système d'autocontrôle et les calculs publiés par le calculateur, tout calculateur qualifié doit lister les calculs réalisés deux fois par an. De cette série de valeurs fournies, un sondage de minimum 3 valeurs U est fait s'il s'agit de tableaux, ou un projet est sélectionné s'il s'agit de projets pour lesquels toute la valeur U d'une façade est calculée. Ces valeurs sont vérifiées par BCCA asbl.

Si les valeurs calculées par BCCA asbl dévient moins de 5% des valeurs fournies et les paramètres d'entrée, conditions préalables et hypothèses sont conformes à la NBN EN ISO 10077-2, les calculs de contrôle sont acceptés.

6.5.1 La sélection du sondage

De la liste avec des calculs réalisés, BCCA asbl fait une sélection pour le sondage:

- s'il s'agit de tableaux avec des valeurs U: deux fois par an minimum 3 valeurs U
- s'il s'agit de projets pour lesquels toute la valeur U d'une façade-rideau est calculée: un projet par an.

Les éléments suivants sont fournis pour le sondage sélectionné:

- Tous les dessins, paramètres d'entrée, conditions préalables et hypothèses nécessaires pour reproduire les calculs.
- Un aperçu de toutes les matières rencontrées lors des calculs avec à chaque fois leur valeur λ .

BCCA asbl traite ces documents en toute confidentialité.

6.5.1.1 Dessins

Les aspects suivants sont contrôlés lorsque les dessins sont transmis:

- Les dessins doivent être fournis dans un format utilisable avec mention des dimensions
- Les zones avec des matières différentes doivent être clairement indiquées
- Les climats intérieur et extérieur doivent être indiqués
- Les dessins doivent être fournis en format dxf

6.5.1.2 λ

Les valeurs de calcul pour la conductivité thermique (λ) des matériaux rencontrés dans des sections de profilés sont fournies conformément à la NBN EN ISO 10077-2.

6.5.2 Contrôle des calculs

Le contrôle des valeurs calculées, sélectionnées du tableau pour le sondage, se fait de la façon suivante:

1. Pour chaque valeur contrôlée, l'éditeur fournit

- a. pour les valeurs U_f , U_m , U_t , et Ψ le dessin du profilé en format dxf.
 - b. pour les valeurs U_w , U_D et U_{cw} : le dessin avec indication des profilés utilisés.
2. Pour les valeurs U_f et Ψ , le fichier source est fourni par l'éditeur. Si le paquet de calcul de l'éditeur est différent de celui disponible chez BCCA, tous les paramètres d'entrée et les hypothèses (valeur λ , valeur ε , conditions préalables, hypothèses pour le calcul de poches, ...), nécessaires pour réaliser le calcul suivant la norme, sont fournis par l'éditeur.
 3. BCCA contrôle si les paramètres d'entrée et les hypothèses sont conformes à la norme.
 4. Un calculateur qualifié de BCCA réalise le calcul avec un logiciel approprié, un rapport est établi, voir **Error! Reference source not found.**

Si la valeur, calculée par BCCA, dévie moins de 5% de la valeur fournie et les paramètres d'entrée sont conformes à la norme, la valeur de l'éditeur est acceptée.

7 Établissement du rapport

Un rapport des audits est établi. Un rapport type est disponible, voir Annexe H.

Un rapport des calculs de contrôle est établi. Ce rapport doit contenir au moins les données suivantes:

- la norme de référence avec la date
- la date du calcul
- l'identification des profilés contrôlés ou du projet.
- les valeurs λ des matières et la source de ces données
- les conditions préalables (température et coefficients de transition)
- le nom et la version du logiciel
- la taille de la triangulation
- le résultat du calcul

Un rapport type est disponible, voir l'Annexe H.

Les rapports sont envoyés à l'entreprise et enregistrés sous format électronique dans BLOB.

Le rapport est lié à un dossier dans ASQ.

Le contrôle des rapports est réalisé par le SV et/ou le CO. Si cette personne est lui-même le calculateur ou l'assesseur, le contrôle est réalisé par le HCO ou par un autre calculateur de BCCA. Ils sont approuvés par le DG.

8 Gestion des fichiers

Tous les fichiers de calcul (.bmp, .dxf, .bsc, .flw, .flx, .lay, .sol, .tri) et documents justificatifs pour les valeurs λ sont sauvegardés sur le disque B. Le rapport est sauvegardé sur le disque B et lié au certificat ASQ concerné dans BLOB (code ABCD).

9 Traitement des plaintes

Le traitement des plaintes est décrit dans le manuel d'organisation de BCCA asbl. L'enregistrement des plaintes se fait suivant l'Annexe L.

10 Mesures pour BCCA asbl

10.1 Mesures correctives

Si une erreur dans le calcul de contrôle de BCCA asbl est constatée, BCCA asbl doit réaliser un nouveau calcul de manière correcte. La correction est documentée et le calcul reçoit un nouveau numéro de version.



BCCA

10.2 Mesures correctrices

Si une erreur dans le calcul est constatée, l'organisme de certification doit vérifier à quel moment dans le processus cette erreur s'est manifestée et il doit prendre les mesures correctrices appropriées. Si nécessaire, la présente procédure est complétée. Une liste des points d'attention pour les calculs est établie, voir l'Annexe M. On vérifie si les mesures correctrices sont efficaces.

11 Gestion de documents

Cette procédure est tenue à jour par le CO. Lors d'adaptations fondamentales, cette procédure est présentée au GT valeur U menuiserie de façade et au Conseil d'Avis calculs thermiques. Le numéro de version et la date de l'approbation sont mentionnés sur la page de garde. La version la plus récente se trouve dans BLOB. Les modifications les plus importantes par version sont résumées dans l'Annexe N. Il y a une communication suffisante en ce qui concerne ces modifications avec les entreprises certifiées. Si nécessaire, les actions indispensables suite à ces modifications sont suivies chez les entreprises certifiées.

Annexe A Composition GT valeur U menuiserie de façade et Conseil d'Avis calculs thermiques

La composition du groupe de travail et du Conseil d'Avis sont tenues à jour sur le disque B.

Le Conseil d'Avis est composé des représentants des différentes parties prenantes:

- Administrations publiques
- Utilisateurs privés
- Calculateurs certifiés
- Experts

Le §3.4 du Règlement Général pour la Certification de Produits s'applique.

Annexe B Liste avec la désignation des fonctions

Voir document séparé.

Annexe C Liste des calculateurs qualifiés chez BCCA asbl

Voir document séparé.

Annexe D Gestion des versions du logiciel

Voir document séparé.

Annexe E Liste des ordinateurs sur lesquels le logiciel est validé

Cette liste est tenue à jour dans un document séparé.

Annexe F Tarif

Voir document séparé, est actualisé tous les ans.

Annexe G Offre

Voir document séparé, est actualisé tous les ans.

Annexe H Rapports types

Des templates pour l'audit initial, l'audit de suivi et les calculs de contrôle sont disponibles en néerlandais, en français et en anglais.

Annexe I Formulaire d'inscription pour la formation

Un formulaire d'inscription pour la formation est disponible en néerlandais et en français.

Annexe J Formulaire d'inscription pour l'examen

Un formulaire d'inscription pour l'examen est disponible en néerlandais et en français.



BCCA

Annexe K Formulaire de demande pour la certification et convention

Un formulaire de demande pour la certification et une convention sont disponibles en néerlandais et en français.

Annexe L Enregistrement des plaintes

L'enregistrement des plaintes est tenu à jour sur le disque B.

Annexe M Points d'attention lors des calculs

Il s'agit p.ex. de précisions en ce qui concerne les normes et la réglementation. Cette liste est tenue à jour sur le disque B.

Annexe N Gestion des versions de la procédure

Version 0.1: première version de ce document sous cette forme, révision de l'annexe D du Règlement d'Application ATG pour menuiserie en aluminium, acier, bois et plastique du 9 décembre 2009.

Version 1.0: version présentée au Conseil d'Avis calculs thermiques le 27/09/2017.

Version 1.1: version avec remarques du Conseil d'Avis du 27/09/2017, suppression du filigrane DRAFT