



# Règlement du label CAP2050

Version 2019.2

Construire2050  
Case Postale 206  
1401 Yverdon-les-Bains  
[Info@construire2050.ch](mailto:Info@construire2050.ch)  
026 309 20 92

## Table des matières

1.	Introduction.....	3
1.1.	Un label pour les bâtiments engagés pour le succès de la stratégie 2050.....	3
1.2.	Un label axé sur l’humain plutôt que sur la technique .....	3
1.3.	Un label pour le dynamisme économique et l’ancrage régional.....	4
1.4.	Les grandes lignes de la certification CAP2050 et la plateforme en ligne.....	4
1.5.	En résumé : points forts par rapport aux labels existants.....	5
2.	Utilisation du label CAP2050 .....	6
2.1.	Domaine d’application .....	6
2.2.	Bâtiments éligibles .....	6
2.3.	Bâtiment unique et bâtiments identiques .....	6
2.4.	Le responsable du projet.....	6
2.5.	Emoluments .....	6
2.6.	Utilisation des données .....	7
2.7.	Protection et utilisation de la Marque et des outils.....	8
2.8.	Responsabilité .....	8
3.	Procédure de certification.....	9
3.1.	Transmission de la demande.....	9
3.2.	La certification avant-projet.....	10
3.3.	La certification réalisation .....	10
3.4.	La certification exploitation.....	10
3.5.	Les projets ne respectant pas tous les critères CAP2050.....	11
4.	Les justificatifs .....	12
4.1.	Le justificatif énergétique CAP2050 .....	12
4.2.	Le justificatif énergétique Installation de ventilation .....	13
4.3.	Le justificatif énergétique Correction hauteur d’étage .....	14
4.4.	Le justificatif Protection solaire pour le confort estival .....	14
5.	La plateforme Construire2050 .....	15
5.1.	Créer un compte.....	15
5.2.	Créer un nouveau projet .....	15
5.3.	Accueil du projet .....	15
5.4.	Télécharger ou envoyer un document / fichier.....	16
5.5.	Vue d’ensemble des projets.....	16
5.6.	Ajouter / inviter un utilisateur à participer à un projet.....	17

5.7.	Le journal du projet .....	17
5.8.	Le support.....	17
6.	Les critères CAP2050 .....	18
6.1.	La performance de l’enveloppe.....	18
6.2.	L’indice pondéré des besoins en énergie $E_{HWLK}$ .....	18
6.3.	L’indice pondéré des besoins en énergie $E_{HWLK}$ avec zones rénovées.....	19
6.4.	L’indice pondéré des besoins en énergie $E_{HWLK}$ adapté.....	19
6.5.	Puissance spécifique du chauffage.....	21
6.6.	Efficacité énergétique globale.....	21
6.7.	Bilan $CO_2$ .....	22
6.8.	Emission de chaleur uniquement dans les locaux isolés.....	22
6.9.	Optimisation des énergies fossiles .....	23
6.10.	Utilisation limitée de chauffage électrique à résistance fixe .....	23
6.11.	Utilisation des rejets thermiques .....	23
6.12.	Température de départ du chauffage et régulation .....	23
6.13.	Utilisation limitée d’ECS électrique dans l’habitat .....	23
6.14.	Température d’eau chaude sanitaire .....	23
6.15.	Isolation performante des installations techniques.....	23
6.16.	Décompte individuel des frais de chauffage et d’ECS .....	24
6.17.	Production photovoltaïque .....	24
6.18.	Protection solaire pour le confort estival.....	24
6.19.	Installation de ventilation performante .....	24
6.20.	Installation de climatisation performante.....	24
6.21.	Eclairage performant.....	25
7.	Consommation estimée pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire.....	26
8.	Critères cantonaux .....	27
8.1.	Vaud .....	27
8.2.	Autres cantons .....	27
9.	Annexes .....	28
9.1.	Facteurs de pondération EnDK.....	28
9.2.	Aides à l’application du MoPEC 2014.....	28

## 1. INTRODUCTION

Le label CAP2050 s'applique aux bâtiments neufs ou rénovés et s'adresse à tout type de propriétaires et maîtres d'ouvrage : institutionnels, communes, particuliers.

### 1.1. UN LABEL POUR LES BÂTIMENTS ENGAGÉS POUR LE SUCCÈS DE LA STRATÉGIE 2050

**Stratégie énergétique 2050 en pratique** : La stratégie énergétique 2050 concerne notamment les bâtiments, qui représentent plus de 40% de l'énergie consommée chaque année en Suisse et qui sont au centre du MoPEC2014, le modèle de prescriptions énergétique des cantons qu'il convient de suivre pour être en accord avec la stratégie énergétique 2050. Par extension, on désigne par MoPEC2014 l'empreinte écologique d'un bâtiment, ce qui fixe une référence. CAP2050 est 25-30% plus performant que le MoPEC2014, dont il respecte tous les critères de base.

**Prise en compte du CO<sub>2</sub>** : CAP2050 est le seul label qui indique, par une étiquette, la performance du bâtiment en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. Il tient compte des énergies fossiles et de la pollution liée à la production d'électricité importée, notamment par les centrales à charbon et par le nucléaire. Il s'agit d'un élément clef qui est toutefois ignoré par la plupart des autres calculs.

**Simplicité** : CAP2050 est facile à comprendre, ce qui favorise l'adhésion du public et l'encourage à adopter des mesures concrètes pour lutter contre l'urgence climatique.

### 1.2. UN LABEL AXÉ SUR L'HUMAIN PLUTÔT QUE SUR LA TECHNIQUE

**Concilier le confort et la stratégie énergétique** : Il est important de remettre l'humain au cœur de la réflexion sur le bâtiment. Le confort, c'est pouvoir se chauffer à une température agréable. Concilier le confort avec la stratégie énergétique 2050 signifie pouvoir se chauffer à 22°C (selon norme SIA 180/1) tout en ayant une empreinte écologique ne dépassant pas les prescriptions (MoPEC2014). C'est la garantie qu'offre CAP2050. Dès lors, on peut espérer une meilleure adhésion des gens à la transition énergétique, car les principaux arguments des opposants à la stratégie énergétique votée en 2017 reposaient sur la menace d'avoir froid chez soi ou d'être obligé de prendre une douche à l'eau froide.

**Cohérence des politiques énergétiques et sociales** : A mesure qu'il avance en âge, le corps humain a besoin d'une température ambiante plus élevée. CAP2050 assure la cohérence des politiques sociales avec celles sur l'énergie.

**Plus proche de la réalité, moins théorique** : La plupart des labels basent leurs calculs sur une température ambiante de 20°C. Or la majorité des lieux de vie (habitat, bureau, etc.) sont chauffés à 21°C ou 22°C, voire plus. Les calculs des labels sont donc uniquement théoriques et ne reflètent pas la réalité. Il en découle un écart important entre consommation et pollution planifiées et réelles (13-14% par degré). Le label propose également une certification du bâtiment en exploitation pour valider les performances effectives du bâtiment, et pas seulement les calculs théoriques de consommation planifiée.

**Indépendance et transparence dans la gestion de la consommation grâce à l'autocontrôle** : CAP2050 permet à tout un chacun de contrôler la consommation de son bâtiment, sans être un spécialiste du domaine. En effet, le certificat mentionne les valeurs de consommation planifiée telle qu'elles apparaissent sur les compteurs, afin de permettre la comparaison entre consommation planifiée et consommation effective.

### 1.3. UN LABEL POUR LE DYNAMISME ÉCONOMIQUE ET L'ANCRAGE RÉGIONAL

**Un produit qui répond aux besoins du marché :** CAP2050 a été créé par des spécialistes romands de l'énergie, du confort et du bâtiment. Grâce à leur expérience acquise notamment grâce à plusieurs milliers de demandes de professionnels et de particuliers chaque année, ils ont développé une connaissance pointue des réalités du marché romand. Le label est géré en Romandie, ce qui lui garantit un développement en adéquation avec son marché, pour répondre au mieux aux besoins régionaux spécifiques. Il a également pour ambition, à terme, de s'étendre à l'échelle nationale et d'intégrer les variables de chaque canton (voir le chapitre 8).

**Agilité et cohérence :** Le label CAP2050 a été pensé « à géométrie cantonale », afin d'offrir une réponse adaptée aux réalités locales et aux spécificités de chaque canton, tout en s'intégrant à la politique coordonnée à l'échelle nationale en matière de stratégie d'encouragement à l'efficacité énergétique.

**Liberté d'action et performance économique :** CAP2050 est porté par l'économie privée, ce qui le rend plus libre d'évoluer et économiquement plus performant que les labels régis par l'Etat.

**Transversalité et vision d'ensemble :** CAP2050 est transversal. En effet, il intègre la politique énergétique et les démarches pour la demande de permis de construire, ainsi que certains aspects de politique sociale liés au bâtiment (maintien des personnes âgées à domicile, par exemple). Il prévoit également d'intégrer à terme les prescriptions de protection incendie et les enjeux de la sécurité de l'approvisionnement en électricité et d'approfondir le volet social, notamment en ce qui concerne l'architecture adaptée aux seniors. Cela résulte d'une **démarche coordonnée et durable qui envisage le bâtiment de manière globale**, en tenant compte de ses liens avec le contexte général et de son évolution sur le long terme.

### 1.4. LES GRANDES LIGNES DE LA CERTIFICATION CAP2050 ET LA PLATEFORME EN LIGNE

**Expertise technique et connaissance du marché :** CAP2050 est basé sur **l'expérience de plus de 10 ans** de notre équipe d'ingénieurs dans la certification énergétique des bâtiments ainsi que sur environ **6'000 appels et emails** reçus chaque année de professionnels et de particuliers romands concernant l'énergie et le bâtiment.

**Une certification CAP2050 se déroule en 3 étapes**, et non 2, comme la plupart des labels :

1. Avant-projet (délivré sur plans)
2. Réalisation (délivré une fois le bâtiment construit)
3. Exploitation (délivré après au moins 12 mois d'exploitation) qui atteste que la consommation effective du bâtiment correspond à celle planifiée.

**Visite de chantier systématique** pour tous les dossiers de certification CAP2050 : La visite d'un bâtiment en construction permet de vérifier si la réalisation est conforme aux plans et calculs qui ont été certifiés lors de l'avant-projet.

**Autocontrôle :** Le label CAP2050 indique les valeurs de consommation planifiées telles qu'elles apparaissent sur les compteurs, pour permettre l'autocontrôle sans devoir faire appel à un expert pour déchiffrer les valeurs de consommation.

**Outil de suivi du projet** : Les données du bâtiment sont publiées sur [la plateforme Construire2050](#) dès le dépôt de la demande de certification. Elles sont accessibles à toutes les personnes concernées par le projet et le restent après l'achèvement des travaux. Cela permet de centraliser l'information, de garder une vue d'ensemble sur le projet, d'effectuer un suivi à long terme du bâtiment et même de développer un « carnet d'entretien » pour planifier l'entretien des installations techniques.

#### 1.5. EN RÉSUMÉ : POINTS FORTS PAR RAPPORT AUX LABELS EXISTANTS

- Meilleure adhésion du public grâce à la garantie d'un vrai confort thermique dans le respect de la stratégie 2050 (empreinte écologique faible garantie jusqu'à 22°C).
- Approche réaliste de la consommation d'énergie : température ambiante jusqu'à 22°C.
- Respect total du module de base du MoPEC 2014 (édition 2018).
- Prise en compte du CO<sub>2</sub> au moyen d'une étiquette lisible et prise en compte de la pollution liée à la production de l'électricité importée.
- Liberté de choix quant à la ventilation mécanique (non-obligatoire).
- Vision holistique du bâtiment et intégration transversale des politiques cantonales : politique énergétique, politique sociale, protection incendie (en projet), sécurité de l'approvisionnement en électricité (en projet).
- Visite de chantier systématique.
- Autocontrôle des consommations mis à la portée des non-spécialistes.
- Agilité : label déclinable par canton (en projet).
- Fichiers de calculs fonctionnels et compréhensibles pour les planificateurs.
- Démonstration du dynamisme vaudois en manière de lutte contre l'urgence climatique, comme le réclament notamment les gymnasiens en ce début 2019.

## 2. UTILISATION DU LABEL CAP2050

### 2.1. DOMAINE D'APPLICATION

Le label CAP2050 est prévu pour une utilisation à l'échelle nationale. Pour l'instant le label est disponible pour la Suisse romande. A terme il sera traduit dans les trois langues nationales. Des phases pilotes dans d'autres cantons ne sont cependant pas exclues. En cas d'intérêt n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations.

### 2.2. BÂTIMENTS ÉLIGIBLES

CAP2050 est prévu pour toutes les catégories de bâtiment selon la SIA 380/1 : 2016 et tout type de construction (construction neuve ou rénovation).

Toutes les zones d'un bâtiment doivent être considérées dans une demande CAP2050. Pour plus d'informations consultez le chapitre 4.

### 2.3. BÂTIMENT UNIQUE ET BÂTIMENTS IDENTIQUES

La certification CAP2050 est prévue pour une analyse sur un bâtiment sans se soucier du nombre d'entrée ou de numéro de rue. C'est donc une certification par enveloppe thermique qui est effectuée.

Si un projet comprend plusieurs bâtiments strictement identiques un rabais sur les émoluments est effectué (voir le chapitre 2.5) mais tous les bâtiments doivent faire l'objet d'une demande de certification individuelle sur la plateforme Construire2050. En cas de doute, il faudra contacter les experts de Construire2050.

### 2.4. LE RESPONSABLE DU PROJET

Le responsable du projet sera notre principal interlocuteur. Il doit donc être au courant de l'état du projet et de l'avancement de ce dernier tout au long de la construction. Ce rôle peut être échangé pendant la procédure de certification.

### 2.5. EMOLUMENTS

La certification CAP2050 est payante. Le travail de vérification et validation intervient dès la transmission de la demande de certification, c'est pourquoi les émoluments seront demandés à ce moment.

Les émoluments comprennent l'ensemble des frais de certification pour la certification, pour chacune des phases décrite dans le chapitre 3.

Le tableau ci-dessous liste les émoluments en CHF HT :

Catégories de bâtiment SIA 380/1	Classes de SRE [m <sup>2</sup> ]			
	0-250	251-1000	1001-2000	>2000-...
1 Habitat collectif 2 Habitat individuel	2700	3700	4700	+ 1000 CHF par 1000 m <sup>2</sup> entamé
3 Administration 4 Ecole 10 Dépôt	3300	4800	6300	+ 1500 CHF par 1000 m <sup>2</sup> entamé
5 Commerce 6 Restaurant 7 Lieu de rassemblement 8 Hôpitaux 9 Industrie 11 Installation sportive 12 Piscine couverte	3900	5400	6900	+ 1500 CHF par 1000 m <sup>2</sup> entamé

Si un projet comprend plusieurs zones, une moyenne pondérée entre les différentes zones sera appliquée.

*Exemple multizone :*

*Un bâtiment possédant deux zones, habitat collectif de 750 m<sup>2</sup> de SRE et commerce de 80 m<sup>2</sup> de SRE, soit un total de 830 m<sup>2</sup>.*

*Emolument habitat collectif 830 m<sup>2</sup> < 1001 m<sup>2</sup> = 3700 CHF HT*

*Emolument commerce 830 m<sup>2</sup> < 251 m<sup>2</sup> = 3900 CHF HT*

*Emolument total = moyenne pondérée = ((750 × 3700) + (80 × 3900)) / 830 = 3'719 CHF HT*

Des frais supplémentaires seront cependant demandés si le projet est modifié et qu'il nécessite un nouveau contrôle ou pour toute autre prestation supplémentaire.

Pour les bâtiments strictement identiques, le premier bâtiment aura des émoluments standards et un rabais de 50% sera appliqué sur chaque bâtiment identique supplémentaire.

## 2.6. UTILISATION DES DONNÉES

Tous les documents chargés sur la plateforme Construire2050 ou échangés entre les experts et les utilisateurs sont soumis à loi sur la protection des données.

Construire2050 peut utiliser les données des bâtiments et les publier si elles ne permettent pas une identification directe d'un projet ou une identification directe des intervenants.

Toute utilisation autre des informations échangées se fera après avoir obtenu un accord écrit du propriétaire, du maître d'ouvrage ou du responsable du projet.

Les données des projets bénéficiant de subventions cantonales ou fédérales pourront être transmises aux autorités compétentes à leur demande.

Construire2050 pourra en tout temps fournir des informations sur le projet au propriétaire, au maître d'ouvrage ou au responsable du projet à sa demande et leur fournir un accès au projet sur la plateforme en ligne.

## 2.7. PROTECTION ET UTILISATION DE LA MARQUE ET DES OUTILS

La marque Construire2050 et le label CAP2050 appartiennent au Bureau EHE SA. Ce sont des marques protégées.

Les outils et formulaires mis à disposition appartiennent au Bureau EHE SA. Ils sont protégés et ne doivent pas être utilisés en dehors d'une certification CAP2050.

Lors d'une certification CAP2050, l'utilisation de la marque et des outils correspondants sont mis à disposition des utilisateurs.

Un bâtiment en cours de certification CAP2050 ne peut être déclaré comme labélisé CAP2050 tant qu'il n'a pas reçu le certificat Réalisation. Des tournures de phrases sont cependant acceptées, par exemple « Projet en cours certification CAP2050 ».

Un bâtiment qui ne fait pas l'objet de demande de certification CAP2050 ne peut être indiqué comme similaire ou équivalent sans l'accord écrit des experts Construire2050.

Lors de la certification CAP2050, les utilisateurs devront fournir les renseignements demandés et effectuer les travaux selon les règles de l'art. Si des renseignements volontairement erronés sont fournis, Construire2050 se réserve le droit d'entamer des poursuites.

En cas de violation des règles ci-dessus, le contrevenant s'expose à des poursuites et des amendes pouvant aller jusqu'à 50'000 CHF.

## 2.8. RESPONSABILITÉ

L'utilisation du label CAP2050 mise à disposition des utilisateurs ne leur permet pas d'intenter une action en dommage et intérêts à l'encontre de Construire2050 ou de ses experts.

Les experts Construire2050 effectuent leurs contrôles dans l'état actuel de la technique. Ils ne sauraient être tenus pour responsable de défauts de construction ou de planification, cette responsabilité incombe aux acteurs du bâtiment en fonction des contrats et des cahiers des charges établis et acceptés par ces derniers. Les contrôles rigoureux effectués tout au long du processus de certification diminuent cependant fortement le risque d'erreur de planification.

### 3. PROCÉDURE DE CERTIFICATION

La certification CAP2050 se déroule en quatre étapes :

- 1) La transmission de la demande
- 2) La certification Avant-projet
- 3) La certification Réalisation
- 4) La certification Exploitation

#### 3.1. TRANSMISSION DE LA DEMANDE

La demande de labélisation CAP2050 s'effectue via notre plateforme Construire2050 (<http://app.construire2050.ch/login>). Elle permet au responsable du projet de demander la certification CAP2050 et de transmettre tous les documents et informations nécessaires.

- La création d'un compte personnel est nécessaire pour avoir accès à la plateforme. Avant de créer votre premier projet **n'oubliez pas de confirmer votre adresse électronique via le lien du mail envoyé automatique.**
- Le bouton [Nouveau] permet de créer un nouveau projet.
- Tout se passe en ligne, plus besoin de papier.
- Vous trouverez plus d'informations sur la plateforme Construire2050 au chapitre 5.

Une fois la certification demandée sur la plateforme, les formulaires suivants sont générés automatiquement :

- Le justificatif CAP2050 – voir le chapitre 4.1
- Le justificatif installation de ventilation – voir le chapitre 4.2
- Le justificatif correction hauteur d'étage – voir le chapitre 4.3
- Le justificatif confort estival – voir le chapitre 4.4

Pour les utiliser, ils doivent être téléchargés, complétés, puis envoyés via la plateforme. Seul le justificatif CAP2050 est obligatoire, les autres justificatifs dépendent du projet. Voir le chapitre 4.

Des documents sont nécessaires pour toute demande. Ils devront être envoyés via la plateforme :

- Le calcul des besoins de chaleur SIA 380/1 ;
- Le calcul des besoins de chaleur avec débit d'air thermiquement actif et température intérieure corrigée ;
- Le calcul des valeurs U des éléments de l'enveloppe;
- Le catalogue des ponts thermiques ;
- Le schéma du chauffage et de l'ECS ;
- Le jeu de plan complet ;
- Le détail des surfaces prises en comptes dans le bilan thermique ;
- Le schéma de ventilation (si une ventilation mécanique est prévue) ;
- La documentation technique des installations techniques ;
- Le calcul justifiant l'utilisation d'autres valeurs que les valeurs standard (par ex. PACesti, PVsyst, Polysun);
- Autre

Si vous souhaitez nous faire parvenir le dossier en format papier, merci de nous avertir par e-mail. Nous scannerons le dossier reçu pour le charger sur la plateforme afin de garder le projet à jour.

### 3.2. LA CERTIFICATION AVANT-PROJET

Une fois la demande de certification transmise, la vérification et validation des documents et calculs reçus est effectuée, cette phase d'étude est appelée phase d'avant-projet. Si des documents manquants ou si des corrections sont nécessaires, une prise de contact par e-mail ou par téléphone sera effectuée par le vérificateur.

Une fois la validation achevée, un certificat d'avant-projet est délivré. Ce dernier liste les caractéristiques du projet et reprend les critères évalués et confirme que les critères CAP2050 et les critères cantonaux sont respectés.

Lors de la certification d'avant-projet une liste des documents à transmettre lors de la phase réalisation est transmise. Elle permet au responsable du projet de connaître quels documents devront être rassemblés. Il s'agit principalement de protocoles de mise en service.

### 3.3. LA CERTIFICATION RÉALISATION

La phase réalisation commence une fois la certification d'avant-projet délivrée, c'est pendant cette phase que le bâtiment est construit.

Chaque chantier étant visité in situ, une demande de rendez-vous est fixée en accord avec le responsable du projet. Ce sera l'occasion pour l'expert de Construire2050 de valider que la construction respecte bien le dossier d'avant-projet. C'est également l'occasion pour le responsable du projet de demander conseil à l'expert dans un domaine. L'expert est donc considéré comme un consultant et un partenaire mis à disposition lors de la visite du chantier.

Au fur et à mesure que les constructions avancent et se terminent, le responsable du projet devra rassembler les documents et protocoles de mise en service listés dans les documents annexes au certificat d'avant-projet. Ils devront être chargés sur la plateforme Construire2050.

Si le bâtiment est modifié par rapport au dossier d'avant-projet, une mise à jour de ce dernier doit être transmise. Une nouvelle vérification et validation est effectuée par les experts de Construire2050. Cette prestation supplémentaire fait l'objet de frais supplémentaires.

Une fois tous les documents validés, un certificat réalisation est délivré. Il atteste que le bâtiment respecte bien les critères CAP2050 ainsi que les critères cantonaux. Un formulaire d'exploitation personnalisé comprenant le carnet d'entretien ainsi que la liste des consommations attendues est transmis. Il devra être complété et transmis après trois années de mise en service, lors de la phase exploitation.

### 3.4. LA CERTIFICATION EXPLOITATION

La phase d'exploitation commence lorsque des utilisateurs sont installés dans le bâtiment et que le bâtiment a reçu son certificat réalisation.

L'accès à la plateforme devra être remis à l'utilisateur final du bâtiment afin qu'il ait accès à tous les documents de son bâtiment.

Une fois les trois ans d'exploitation passés et le formulaire d'exploitation complété transmis, les experts de Construire2050 analyseront les consommations et transmettront un certificat exploitation. Ce document listera les valeurs attendues et les valeurs réelles mesurées tout en commentant les éventuels écarts. L'utilisateur pourra ainsi prendre conscience de l'influence de

son comportement sur sa consommation. Une consommation trop élevée n’entraînera pas de retrait de label des phases avant-projet ou réalisation mais le certificat exploitation ne sera alors pas délivré.

Il n’y a pas d’obligation d’installer un système de monitoring. Toutefois un tel système est recommandé pour les gros bâtiments hors habitat dès 5000 m<sup>2</sup> de SRE tel qu’indiqué dans le module 5 du MoPEC 2014 éd. 2018.

Le formulaire d’exploitation peut être transmis dès la fin de la première saison de chauffe pour analyse. Ce n’est cependant pas recommandé car pour effectuer une bonne analyse, il faudrait au moins trois saisons de chauffe.

Une seule analyse est comprise dans les émoluments. Il est possible de demander d’avantage d’analyses espacées d’au moins une saison de chauffe. Ces prestations supplémentaires font l’objet de frais supplémentaires.

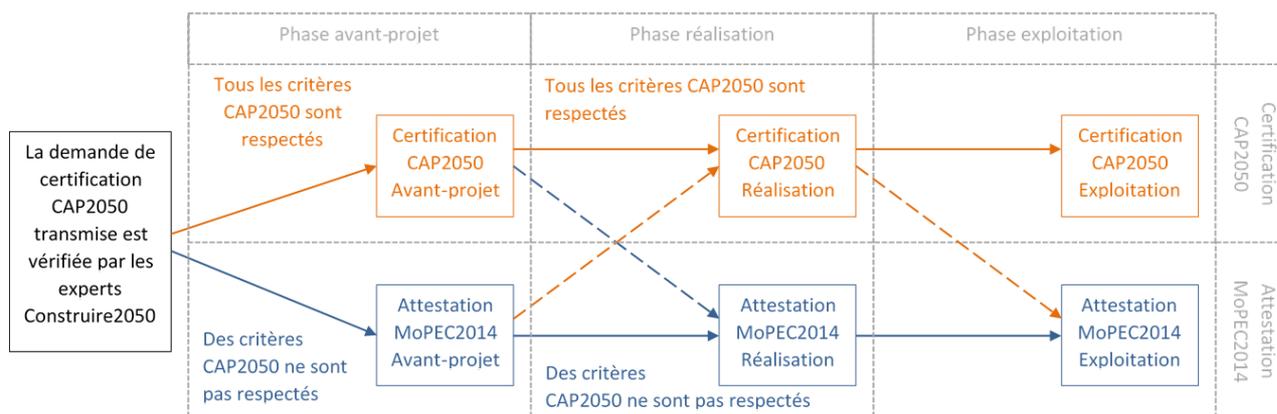
### 3.5. LES PROJETS NE RESPECTANT PAS TOUS LES CRITÈRES CAP2050

Il arrive que certains aspects d’un projet ne soient pas définis lors de la phase d’avant-projet ou que même après plusieurs variantes, le projet ne respecte pas tous les critères CAP2050.

Dans ces cas, la certification de la phase concernée n’est pas possible. Cependant, pour autant que le projet respecte les critères du MoPEC 2014 édition 2018 et les exigences cantonales, le projet recevra une attestation MoPEC2014.

La certification CAP2050 n’est pas pour autant annulée, le processus de certification se poursuivra mais recevra uniquement des attestations MoPEC2014 pour chaque phase concernée.

Si le projet, après modification et optimisation, parvient à respecter tous les critères CAP2050, il pourra recevoir un certificat CAP2050 pour la phase suivante. Une modification de projet devra être transmise aux experts de Construire2050 qui vérifieront et valideront le respect des critères. Un contrôle complémentaire suite à une modification est une prestation supplémentaire qui fait l’objet de frais supplémentaires.



## 4. LES JUSTIFICATIFS

Les justificatifs (fichiers Excel) sont mis à disposition pour déterminer si les critères du label sont respectés (justificatif CAP2050), ou pour effectuer des calculs spécifiques (justificatif correction hauteur d'étage, justificatif ventilation), ou encore pour s'assurer qu'une norme est respectée (justificatif confort estival).

Ils sont à compléter par les planificateurs du projet mais seul le justificatif CAP2050 doit obligatoirement être rempli. Les autres justificatifs sont à disposition mais ne doivent pas nécessairement être utilisés, soit parce que le projet ne nécessite pas l'utilisation du justificatif, soit parce que les calculs ont été effectués avec un autre logiciel ou à la main.

Les fichiers Excel sont construits selon le code couleur du justificatif EnDK EN-101b :

- |               |                 |                    |
|---------------|-----------------|--------------------|
| • Vert        | menu déroulant  | saisie obligatoire |
| • Jaune foncé | valeur à saisir | saisie obligatoire |
| • Jaune pâle  | valeur à saisir | saisie facultative |

Les quatre justificatifs sont mis à disposition sur la plateforme <https://app.construire2050.ch>, une fois la demande de certification validée par l'utilisateur.

- CAP2050
- Installation de ventilation
- Correction hauteur d'étage
- Justificatif confort estival

Les justificatifs sont conçus pour une prise en compte de 4 zones différentes. Si un projet en possède plus, il faudra prendre contact avec les experts de Construire2050 pour définir comme les prendre en compte.

Chaque formulaire comporte sa page « mode d'emploi » qui explique les valeurs à saisir dans chaque case et comment les définir.

### 4.1. LE JUSTIFICATIF ÉNERGÉTIQUE CAP2050

Ce justificatif doit obligatoirement être complété et envoyé via la plateforme en format Excel. C'est le formulaire principal.

Il regroupe tous les critères et exigences du label CAP2050 et permet au planificateur de s'assurer que chaque critère est respecté. L'évaluation des critères est immédiate car le respect ou non d'un critère apparaît au moment même où le planificateur introduit les données. Cela facilite ainsi grandement la compréhension et évite les erreurs.

Si un critère ne s'applique pas au bâtiment, il apparaît avec le commentaire « non applicable ». Dans ce cas il n'y a pas de justificatifs ou documents à fournir pour ce dernier.

Le justificatif se compose de 2 onglets :

1. L'onglet « CAP2050 » séparé en 4 parties ;
  - a. Les données du bâtiment et données techniques ;
  - b. Les bilans ;
  - c. Les objectifs CAP2050 ;
  - d. Les exigences cantonales ;

2. L'onglet « Mode d'emploi » détaille chaque ligne du justificatif permettant aux utilisateurs de savoir exactement ce qui est attendu. Le grand avantage est que le mode d'emploi sera mis à jour en même temps que le justificatif, dans le même fichier Excel, évitant ainsi toute confusion.

Le justificatif est protégé afin d'éviter toute modification des formules.

Pour remplir l'onglet CAP2050, des données provenant de logiciels et feuilles de calculs externes sont nécessaires, notamment pour :

- Les besoins de chaleur pour le chauffage selon la SIA 380/1 :2016 ;
- La ventilation selon la SIA 382/1 :2014 (1) ;
- La climatisation selon la SIA 387/4 :2017 (2) ;
- L'éclairage selon la SIA 387/4 :2017 (3) ;
- La protection estivale variante 1, 2 ou 3 selon la SIA 180/1 :2014 ;
- Les coefficients de performance annuels des pompes à chaleur (4) ;
- Le taux de couverture et apport solaire annuel de capteurs solaires thermiques (5) ;
- La correction de la hauteur d'étage ;
- Autre...

(1) *Uniquement si une ventilation mécanique est prévue*

(2) *Uniquement si une climatisation est prévue*

(3) *Uniquement si hors habitat et SRE > 1000m<sup>2</sup>*

(4) *Facultatif, les valeurs standard peuvent être utilisées*

#### 4.2. LE JUSTIFICATIF ÉNERGÉTIQUE INSTALLATION DE VENTILATION

Ce justificatif ne doit être utilisé que si le bâtiment possède une installation de ventilation mécanisée. Une ventilation de locaux borgne ne sont pas concernées (par exemple les turbinettes des salles de bain fonctionnant uniquement en fonction des besoins).

Ce justificatif est facultatif mais s'il n'est pas utilisé, il faudra fournir un calcul de la ventilation sous une autre forme.

Ce justificatif permet d'effectuer un calcul du débit d'air thermiquement actif et des besoins annuels en électricité pour les installations de ventilation mécanique.

Il se compose de 5 onglets. Les quatre premiers correspondent chacun à une zone saisie dans le justificatif énergétique CAP2050. Le dernier onglet « Mode d'emploi » est une aide à l'utilisation.

Chaque onglet permet de saisir jusqu'à 4 locaux ou 4 installations différentes. Chaque installation de ventilation peut varier sur 3 niveaux de fonctionnement nommés v1, v2 et v3. La saisie du débit d'air, des heures de fonctionnement et de la récupération de chaleur par vitesse, permet de calculer le débit d'air thermiquement actif et les besoins annuels en électricité. Ces valeurs peuvent ensuite être saisies dans le justificatif CAP2050.

La ventilation devra respecter la norme SIA 382/1 :2007 et prendre également en compte le cahier technique SIA 2023 : pour l'habitat.

#### 4.3. LE JUSTIFICATIF ÉNERGÉTIQUE CORRECTION HAUTEUR D'ÉTAGE

Ce justificatif est facultatif. Il concerne les bâtiments (ou les zones de bâtiments) qui ne sont pas de l'habitat et dont la hauteur des pièces est supérieures à 3 m. Il permet de calculer le facteur d'hauteur étage selon EN-101 §4.2.

Il possède deux onglets. Le premier constitue l'espace de travail du planificateur. Il comprend 4 zones correspondant aux zones saisies dans le justificatif énergétique CAP2050. Le second onglet « Mode d'emploi » est une aide à l'utilisation.

La saisie de la surface de référence énergétique et des hauteurs d'étages permet le calcul d'un facteur de correction de la hauteur d'étage par zone. Ces facteurs peuvent ensuite être saisis dans le justificatif CAP2050 qui prend en compte une diminution des besoins de chaleur.

#### 4.4. LE JUSTIFICATIF PROTECTION SOLAIRE POUR LE CONFORT ESTIVAL

Ce justificatif permet de déterminer si les méthodes 1 et 2 de la SIA 180 :2014 sont respectées. La méthode 1 demande moins d'informations.

Ce formulaire est facultatif mais s'il n'est pas utilisé il faudra justifier que la protection solaire pour le confort estival est garantie.

Le justificatif se compose de 5 onglets. Les quatre premiers correspondent chacun à une zone saisie dans le justificatif énergétique CAP2050 avec la possibilité d'utiliser la méthode 1 ou 2 pour chacune d'elle. Le dernier onglet « Mode d'emploi » est une aide à l'utilisation.

## 5. LA PLATEFORME CONSTRUIRE2050

La plateforme a été conçue pour y conserver l'ensemble des documents liés au projet. Elle permet d'y retrouver un historique des documents du bâtiment et de mettre en évidence ceux qui sont contrôlés ou ceux qui doivent être corrigés.

La plateforme est donc un outil de travail du responsable du projet qui lui permet de connaître en tout temps l'avancement de la demande de certification. Une fois le bâtiment en phase d'exploitation, c'est l'utilisateur qui pourra se connecter à son bâtiment pour y consulter les documents, carnets d'entretiens, certificats obtenus, etc.

La plateforme demande des informations que l'utilisateur doit saisir. Les informations obligatoires sont marquées d'un astérisque (\*).

ATTENTION : la plateforme ne fonctionne pas avec Internet Explorer. Merci d'utiliser Firefox, Chrome ou Safari.

### 5.1. CRÉER UN COMPTE

La création d'un compte est nécessaire pour accéder à la plateforme, créer un nouveau projet ou accéder à un projet existant (lien vers la plateforme : <https://app.construire2050.ch/login>). Une fois le compte créé, l'utilisateur doit confirmer l'adresse électronique utilisée au moyen d'un e-mail qui est envoyé automatiquement par la plateforme.

### 5.2. CRÉER UN NOUVEAU PROJET

La création d'un nouveau projet n'est possible que lorsque l'adresse électronique du compte utilisé a été vérifiée et que le compte de l'utilisateur a été complété (adresse postale et autres informations).

L'utilisateur qui crée un nouveau projet sera automatiquement considéré comme le responsable du projet. Ce rôle peut cependant être changé ultérieurement sur demande écrite à [info@construire2050.ch](mailto:info@construire2050.ch).

Le responsable du projet doit indiquer l'adresse de facturation du projet. C'est à cette adresse que la facture des émoluments est envoyée.

Une fois un produit validé et confirmé, un e-mail est envoyé aux experts de Construire2050 et l'utilisateur est redirigé vers l'accueil du projet. La demande de certification est enregistrée et le travail de certification commence. La page d'accueil du projet est indiquée par un pictogramme en forme de maison ().

On y retrouve l'état de la certification et une liste des actions requises ou documents attendus.

Un projet correspond à un bâtiment. Si plusieurs bâtiments identiques sont réalisés, ils devront tous être représentés par un projet distinct sur la plateforme Construire2050.

### 5.3. ACCUEIL DU PROJET

Sur cette page on y trouve le nom du projet, son adresse, le nom du responsable du projet et le numéro du projet ainsi que la liste des produits choisis et un extrait du journal du projet. On peut y retourner en tout temps en cliquant sur le nom de son projet dans la rubrique de droite indiquée par un pictogramme en forme de maison.

Le numéro du projet ou identifiant (ID), est à communiquer lors de tout échange avec les experts de Construire2050. Il se compose toujours d'un chiffre après la virgule. Il s'agit de la variante actuelle du projet. Si le projet est modifié au niveau de ses dimensions ou des produits choisis, une nouvelle variante est créée et ce deuxième numéro augmente de 1. *Par exemple un projet ID 25.4 signifie projet numéro 25 variante 4.*

L'accueil du projet présente également un ou plusieurs tableaux (en fonction des produits choisis) qui liste les actions à entreprendre. Il sera mis à jour tout au long de la certification. Il s'agit souvent de documents à télécharger, compléter et à envoyer via la plateforme.

#### 5.4. TÉLÉCHARGER OU ENVOYER UN DOCUMENT / FICHER

La rubrique « Fichier » est la bibliothèque du projet. On y trouve les justificatifs utiles ou nécessaires pour la certification.

L'utilisateur peut télécharger les modèles (  ) pour les compléter, puis les envoyer via la plateforme (  ).

Il peut également envoyer ses propres documents, justificatifs et calculs utiles à la certification.



Lors de l'ajout d'un nouveau fichier il est possible d'ajouter un nom au fichier et un commentaire, ils permettent une identification rapide de leurs contenus.

Lorsqu'une nouvelle version d'un même document est créée, il est préférable de l'envoyer sur la plateforme en lieu et place de l'ancien (  ) plutôt que de créer un nouveau fichier.

Seul le responsable du projet et les experts de Construire2050 peuvent supprimer un document en cliquant sur la corbeille (  ).

*Astuces :*

- *Lorsqu'un fichier est envoyé via la plateforme, les experts de Construire2050 en sont informés par e-mail.*
- *Le tableau des fichiers comprend une colonne à droite qui liste les statuts des fichiers. Seuls les experts de Construire2050 peuvent modifier les statuts.*
  - *Justificatif vierge = Le fichier a été généré automatiquement. L'utilisateur doit le télécharger, le compléter et l'envoyer via la plateforme. Certains justificatifs sont facultatifs (voir chapitre 4)*
  - *A compléter = Le fichier doit être complété par l'utilisateur.*
  - *En vérification = Lorsqu'un fichier est chargé par un utilisateur, il apparaît avec ce statut.*
  - *A corriger = Si l'expert de Construire2050 constate que le document comporte des erreurs, il modifie le statut du fichier en conséquence. Une demande de correction est toujours annoncée par un e-mail explicatif écrit par l'expert et envoyé au responsable du projet.*
  - *Validé = L'expert de Construire2050 a vérifié et validé ce fichier.*
  - *Obsolète = Le fichier n'est plus valable, il est conservé pour conserver un historique.*

#### 5.5. VUE D'ENSEMBLE DES PROJETS

En cliquant sur « Mes bâtiments » on accède aux bâtiments qui ont été déposés ou les projets auxquels l'utilisateur a été invité. Pour accéder à un projet, il suffit de cliquer sur le nom du projet indiqué en orange, l'utilisateur est alors redirigé vers l'accueil du projet.

#### 5.6. AJOUTER / INVITER UN UTILISATEUR À PARTICIPER À UN PROJET

Il est possible d'inviter un nouvel intervenant à participer au projet depuis la rubrique « Utilisateurs ». L'invité reçoit alors un e-mail d'invitation avec un lien. En cliquant sur ce lien, l'utilisateur est redirigé vers la plateforme Construire2050 qui lui demande de saisir quelques informations. L'invité aura ensuite directement accès au projet.

Tous les utilisateurs peuvent inviter d'autres personnes.

*Astuce : Profitez d'écrire un message dans la cellule correspondante lors d'une invitation. Le message apparaîtra dans l'e-mail d'invitation, ceci peut par exemple aider à aiguiller un nouvel utilisateur sur la tâche qu'il doit effectuer.*

#### 5.7. LE JOURNAL DU PROJET

La rubrique « Journal » liste toutes les actions effectuées par les utilisateurs ou les experts de Construire2050.

#### 5.8. LE SUPPORT

Le support technique est assuré par les experts de Construire2050.

Téléphone : 026 309 20 92

E-mail : [info@construire2050.ch](mailto:info@construire2050.ch)

Une foire aux questions (FAQ) est accessible depuis la plateforme. Elle sera complétée en fonction des besoins et des questions reçues.

## 6. LES CRITÈRES CAP2050

Le label CAP2050 reprend les critères de base du MoPEC 2014 édition 2018, les exigences cantonales et ses propres critères tels que la prise en compte des températures ambiantes confortables ou l'étiquette CO<sub>2</sub>.

Les différentes exigences ont une limite qui est comparée à une valeur calculée propre au projet. Ce chapitre traite des différents critères pris en compte. Les critères liés au MoPEC 2014 éd. 2018 se basent sur les aides à l'application. Elles sont détaillées sur le site de l'EnDK :

<https://www.endk.ch/fr/professionnels/aides-a-lapplication/en101-142-muken-2014>

Une étiquette énergétique permet une identification rapide des valeurs calculées par rapport aux limites au moyen de classes définies selon le tableau ci-dessous de la norme SIA 2031 :2016. La limite est systématiquement la valeur de référence, soit la limite entre les classes B et C. Un bâtiment respectant l'exigence aura donc au minimum un B sur chaque critère. Chaque classe à une plage de 50%.

Une valeur calculée ayant obtenu une classe E aura beaucoup de mal à atteindre la classe B.

	Classes	% de la valeur par rapport à la limite	
<i>Limite</i>	+	< 0 %	<i>Energie positive</i>
	A	1 - 50 %	<i>Bien meilleur que la limite</i>
	B	51 - 100 %	<i>Meilleur que la limite</i>
	C	101 - 150 %	<i>Moins bon que la limite</i>
	D	151 - 200 %	
	E	201 - 250 %	<i>Beaucoup moins bon que la limite</i>
	F	251 - 300 %	
G	> 301 %		

### 6.1. LA PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE

Les besoins de chaleur pour le chauffage selon la norme SIA 380/1 :2016 sont comparés à la limite de la norme à laquelle un facteur de 70% est appliqué. Les limites sont donc 30% plus sévères que celles du MoPEC 2014 éd. 2018.

Le calcul est effectué par zone et pondéré au prorata de la surface de référence énergétique (SRE).

	Nouvelle construction	transformation
Valeur limite CAP2050	70% de $Q_{H,li}$	70% de $Q_{H,li,re}$

$Q_{H,li}$  = valeur limite pour les nouvelles constructions (bâtiments à construire) selon la SIA 380/1 :2016

$Q_{H,li,re}$  = valeur limite pour les bâtiments transformés (rénovation) selon la SIA 380/1 :2016

$$Q_{H,li,re} = 1.5 \cdot Q_{H,li}$$

### 6.2. L'INDICE PONDÉRÉ DES BESOINS EN ÉNERGIE $E_{HWLK}$

Ce calcul est informatif car moins exigeant que l'indice  $E_{HWLK}$  adapté. Il permet cependant une comparaison avec un projet respectant le MoPEC 2014 éd. 2018.

Méthode de calcul et limites selon le MoPEC 2014 éd. 2018 et selon les prescriptions de l'EnDK de l'aide à l'utilisation du formulaire EN-101b. L'indice  $E_{HWLK}$  est défini ainsi :

$$E_{HWLK} = \frac{Q_{H,eff,corr}}{\eta_H} \cdot g_H + \frac{Q_W}{\eta_W} \cdot g_W + (E_L + E_K) \cdot g_{el}$$

$Q_{H,eff,corr}$  [kWh/m<sup>2</sup>] = besoins de chaleur pour le chauffage en tenant compte de la récupération de chaleur de la ventilation et en corrigeant le résultat en fonction de la hauteur des locaux (voir EN-101 §4.2).

$Q_W$  [kWh/m<sup>2</sup>] = besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

$E_L$  [kWh/m<sup>2</sup>] = besoins d'électricité pour la ventilation

$E_K$  [kWh/m<sup>2</sup>] = besoins d'électricité pour la climatisation

$\eta_H, \eta_W$  = fraction utile chauffage, eau chaude sanitaire

$g_H, g_W, g_{el}$  = facteur de pondération chauffage, eau chaude, électricité

Les besoins sont toujours relatifs à la surface de référence énergétique.

Les facteurs de pondération sont définis par l'EnDK (Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie) et dépendent de la source d'énergie. Voir l'annexe 9.1.

Lorsque plusieurs sources énergétiques sont utilisées pour le chauffage ou l'eau chaude, la formule est adaptée en conséquence.

Ce calcul ne prend pas en compte les zones du type transformation (rénovation) ni les piscines couvertes, car le calcul du MoPEC 2014 éd. 2018 ne le prévoit pas.

Les extensions mineures sont exemptées de cette exigence.

Une extension est considérée comme mineure si sa surface de référence énergétique respecte l'une ou l'autre des 2 conditions suivantes :

- être inférieure à 50 m<sup>2</sup> ;
- ne pas dépasser 1000 m<sup>2</sup> et être inférieure à 20% de la surface de référence énergétique du bâtiment existant.

### 6.3. L'INDICE PONDERE DES BESOINS EN ENERGIE $E_{HWLK}$ AVEC ZONES RENOVEES

Ce calcul est informatif car moins exigeant que l'indice  $E_{HWLK}$  adapté.

Méthode de calcul et limites inspirées du MoPEC 2014 éd. 2018.

Même calcul que celui du critère précédent mais en prenant compte les zones transformées / rénovées. Les piscines couvertes ne sont pas prises en compte.

Cette exigence permet d'effectuer un calcul global pour un bâtiment qui possède une zone rénovée. La valeur limite de cette zone est alors de 150%. Ce pourcentage impose une limite réaliste car identique à la limite des besoins en chaleur pour les rénovations du MoPEC 2014 éd. 2018 et de la SIA 380/1 :2016.

### 6.4. L'INDICE PONDERE DES BESOINS EN ENERGIE $E_{HWLK}$ ADAPTE

Méthode de calcul et limites inspirées du MoPEC 2014 éd. 2018.

Même calcul que celui des deux critères précédents mais en prenant en compte une température supérieure aux conditions standard d'utilisation de la SIA 380/1 :2016.

Le MoPEC 2014, tout comme la norme SIA 380/1 :2016, établissent des besoins de chaleur pour le chauffage en posant comme hypothèse une température standard de 20°C. Cependant, la sensibilité au froid de chacun varie et 20°C n'est pas suffisant pour la majorité des gens, spécialement dans les pièces à vivre principales. Une température de 2°C plus élevée pour les catégories SIA I à VIII (voir le tableau n°1) permet de prendre en compte ces besoins en chaleur supplémentaire.

La norme SIA 180 :2014 (figure 6) définit le confort thermique des occupants avec des valeurs au-dessus des valeurs standard de la SIA 380/1 :2016. L'ordonnance relative à la loi sur le travail (OLT3) indique également des températures supérieures avec par exemple une température de travail idéale de 22°C pour un travail de bureau en position assise.

L'impact d'une augmentation de 2°C par rapport aux conditions standard d'utilisations de la norme SIA 380/1 se traduit par une augmentation des besoins en chaleur comprise entre 20% et 30%. Cela s'explique d'un part parce qu'en augmentant la température d'utilisation, les pertes thermiques sont plus importantes alors que les gains solaires passifs et charges internes restent constants, et d'autre part parce que la période de chauffe se prolonge.

Ce critère permet donc d'anticiper les besoins en chaleur des utilisateurs pour atteindre une température agréable tout en demandant de respecter les mêmes limites que celles du MoPEC 2014 éd. 2018. Un effort combiné sur l'enveloppe, sur la technique du bâtiment et sur le choix des producteurs de chaleur, en favorisant les énergies renouvelables, devra être entrepris pour respecter ce critère exigeant. Cela apporte des garanties supplémentaires sur le confort des utilisateurs tout en s'assurant de respecter les objectifs de la stratégie énergétique 2050.

Affectations SIA380/1 :2016	Conditions std d'utilisation 380/1 :2016 [°C]	Température opérative SIA 2024 :2015 [°C]	Température adaptée CAP2050 [°C]
Habitat collectif	20	21	22
Habitat individuel	20	21	22
Administration	20	21	22
Ecole	20	21	22
Commerce	20	21	22
Restaurant	20	21	22
Lieu de rassemblement	20	21	22
Hôpital	22	22	24
Industrie	18	20	18
Entrepôt	18	18	18
Installation sportive	18	18	18
Piscine couverte	28	24	28

Tableau 1 - Températures adaptées par affectation

Les utilisateurs disposent d'une grande marge de manœuvre car, pour remplir ce critère, il est possible d'agir sur :

- l'enveloppe du bâtiment
- le mode de ventilation
- la production de chaleur
- ou encore sur la performance des installations techniques.

La prise en compte de ces deux degrés supplémentaires dans les calculs n'implique pas un réglage systématique du chauffage supérieur aux règles de l'art lors de la mise en service.

#### 6.5. PUISSANCE SPECIFIQUE DU CHAUFFAGE

Ce critère ne concerne que les nouvelles constructions avec pour affectation habitat collectif, habitat individuel, administration ou école.

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté lorsque la puissance spécifique du chauffage (selon SIA 380/1 : 2016, SIA 384.201 : 2017 (= SN EN 12831-1) ou SIA 384/3 : 2013) ne dépasse pas la valeur limite du MoPEC 2014 éd. 2018, corrigée pour les stations climatiques d'altitude (voir EN-102 §7.1).

#### 6.6. EFFICACITE ENERGETIQUE GLOBALE

Ce calcul est informatif car CAP2050 se base sur le bilan CO<sub>2</sub>.

Selon SIA 2031 : 2016 avec les facteurs de pondérations nationaux.

Ce calcul prend en compte toutes les énergies nécessaires lors de l'utilisation du bâtiment :

- Chauffage
- Eau chaude sanitaire
- Ventilation
- Climatisation
- Eclairage
- Appareils électriques

L'efficacité énergétique globale pondérée  $E_{CH}$  est définie ainsi :

$$E_{CH} = E_{HWLK} + (E_{Li} + E_{App}) \cdot g_{el} - f_{PV} \cdot E_{PV} \cdot g_{el}$$

$E_{Li}$  [kWh/m<sup>2</sup>] = énergie électrique nécessaire à l'éclairage

$E_{App}$  [kWh/m<sup>2</sup>] = énergie électrique nécessaire à tous les autres appareils électriques

$E_{PV}$  [kWh/m<sup>2</sup>] = production totale d'électricité photovoltaïque

$f_{PV}$  = facteur de prise en compte de l'électricité photovoltaïque

Les énergies sont toujours relatives à la surface de référence énergétique.

La donnée de l'énergie électrique nécessaire aux autres appareils électriques n'est pas demandée par CAP2050. Cette valeur pourra être calculée selon le futur cahier technique SIA 2056. CAP2050 utilise par défaut la valeur du cahier technique SIA 2024 :2015.

Le facteur de prise en compte du photovoltaïque  $f_{PV}$  vaut :

- Pour le calcul CECB : 100% de la part autoconsommée + 40% de la part non autoconsommée ;
- Pour le calcul selon SIA 2031 :2016 : 100% de la production PV.

La valeur limite est calculée selon SIA 2031 :2016 avec les valeurs suivantes selon SIA 380/1 :2016 : valeur limite  $Q_{H,li}$ , besoins de chaleur pour l'eau chaude  $Q_W$  et besoins d'électricité  $E_{el}$ .

## 6.7. BILAN CO<sub>2</sub>

Méthode de calcul et limite inspirées de SIA 2031 :2016.

Les facteurs d'énergie primaire globaux et les coefficients d'émission de gaz à effet de serre proviennent de la recommandation KBOB 2009/1 :2016.

Ce calcul prend en compte toutes les énergies nécessaires lors de l'utilisation du bâtiment :

- Chauffage
- Eau chaude sanitaire
- Ventilation
- Climatisation
- Eclairage
- Appareils électriques

La valeur limite est calculée avec les valeurs de référence de SIA 2024 :2015 pour la ventilation, l'éclairage et les appareils électriques.

La valeur du projet est calculée avec les données du projet. En absence de ces dernières ces mêmes valeurs de référence SIA 2024 :2015 sont utilisées.

La consommation des appareils électriques est toujours la valeur de référence SIA 2024 :2015 car il n'existe pas de calcul SIA. Cette valeur pourra être calculée selon le futur cahier technique SIA 2056.

En cas d'installation photovoltaïque, sa production sera déduite du total ci-dessus. Il est supposé que cette production d'électricité permet d'éviter l'importation d'électricité européenne.

Les émissions de gaz à effet de serre  $M_{GHG}$  sont définies ainsi :

$$M_{GHG} = \frac{Q_{H,eff,adapté}}{\eta_H} \cdot k_{ghg,H} + \frac{Q_W}{\eta_W} \cdot k_{ghg,W} + (E_L + E_K + E_{Li} + E_{App}) \cdot k_{GHG,el,CH} - E_{PV} \cdot (k_{GHG,el,UE} - k_{GHG,PV})$$

$E_{PV}$  [kWh/m<sup>2</sup>] = électricité photovoltaïque produite sur place

$k_{GHG,H}$ ,  $k_{GHG,W}$  [kg/kWh] = coefficient d'émission de gaz à effet de serre chauffage, eau chaude

$k_{GHG,el,CH} = 0.102$  kg/kWh = coefficient pour l'électricité « Mix consommateur suisse »

$k_{GHG,el,UE} = 0.524$  kg/kWh = coefficient pour l'électricité « Mix européen »

$k_{GHG,el,PV} = 0.081$  kg/kWh = coefficient pour l'électricité photovoltaïque produite sur place

Lorsque plusieurs sources énergétiques sont utilisées pour le chauffage ou l'eau chaude, la formule est adaptée en conséquence.

## 6.8. EMISSION DE CHALEUR UNIQUEMENT DANS LES LOCAUX ISOLÉS

Ce critère est respecté si tous les locaux chauffés sont dans l'enveloppe thermique.

#### 6.9. OPTIMISATION DES ENERGIES FOSSILES

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si les nouvelles chaudières à mazout ou à gaz utilisent la chaleur de condensation.

#### 6.10. UTILISATION LIMITEE DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE A RESISTANCE FIXE

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si toutes les conditions suivantes sont respectées :

- Pas de nouveau chauffage électrique ;
- Pas de batterie de chaud électrique pour la ventilation ;
- Les chauffe-serviette électriques sont asservis à une minuterie.

Le MoPEC 2014 éd. 2018 prévoit des dérogations, notamment pour un chauffage de secours ou un bâtiment dont l'accès est difficile.

#### 6.11. UTILISATION DES REJETS THERMIQUES

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si les rejets thermiques (de la climatisation ou d'un processus industriel par exemple) sont utilisés pour le chauffage ou pour l'eau chaude sanitaire.

Une non-utilisation est admise seulement sur justification.

#### 6.12. TEMPERATURE DE DEPART DU CHAUFFAGE ET REGULATION

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si toutes les conditions suivantes sont respectées :

- A la température extérieure de dimensionnement, la température de départ du chauffage ne dépasse pas 50°C pour des radiateurs et les batteries de chaud de la ventilation ou 35°C pour les chauffages de sol ;
- En cas de chauffage de sol avec une température de départ ne dépassant pas 30°C, chaque unité d'occupation doit être équipée d'une régulation ; dans les autres cas, chaque local chauffé doit être équipé d'une régulation.

#### 6.13. UTILISATION LIMITEE D'ECS ELECTRIQUE DANS L'HABITAT

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si l'une ou l'autre des conditions suivantes est respectée :

- L'eau chaude sanitaire est (pré-)chauffée par le générateur de chaleur pour le chauffage ;
- L'eau chaude sanitaire est chauffée à au moins 50% pas des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur.

#### 6.14. TEMPERATURE D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si la température d'exploitation de l'ECS ne dépasse pas 60°C.

Une température plus élevée est admise seulement sur justification.

#### 6.15. ISOLATION PERFORMANTE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018 et SIA 384/1 :2009.

Pour la distribution de chaleur, ce critère est respecté si toutes les conduites de chauffage (y compris robinetterie et pompes) ainsi que les conduites de distribution d'eau chaude sanitaire respectent les épaisseurs minimales d'isolation définies dans SIA 384/1 :2009.

Pour les chauffe-eau et accumulateurs de chaleur non isolés en usine, la valeur minimale d'isolation est selon SIA 384/1 :2009.

#### 6.16. DECOMPTE INDIVIDUEL DES FRAIS DE CHAUFFAGE ET D'ECS

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018 mais appliqué pour les nouvelles constructions et les rénovations. Ce critère ne concerne que les bâtiments ayant au moins 5 unités d'utilisation et dont la puissance thermique spécifique (chauffage plus eau chaude) est supérieure à 20 W/m<sup>2</sup> de surface de référence énergétique.

Ce critère est respecté si toutes les conditions suivantes sont respectées :

- En cas de surface chauffante (chauffage de sol par ex.) séparant 2 unités d'occupation, son coefficient de transmission thermique U ne doit pas dépasser 0.7 W/(m<sup>2</sup>·K) ;
- Les instruments mesurent le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

#### 6.17. PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère ne concerne que les nouvelles constructions. Comme pour l'indice E<sub>HWLk</sub>, les extensions mineures en sont dispensées.

Ce critère est respecté si la puissance de crête de l'installation photovoltaïque vaut au moins :

- 10 W/m<sup>2</sup> de surface de référence énergétique pour les bâtiments jusqu'à 3000 m<sup>2</sup> ;
- 30 kW pour les bâtiments de plus de 3000 m<sup>2</sup>.

La mutualisation est possible pour autant que l'installation photovoltaïque soit installée sur un bâtiment voisin faisant l'objet d'une demande de labélisation CAP2050 construit ou rénové en même temps ou une dépendance du bâtiment certifié. La prise en compte de la production sera déterminée au cas par cas sur demande aux experts de Construire2050.

#### 6.18. PROTECTION SOLAIRE POUR LE CONFORT ESTIVAL

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Ce critère est respecté si les exigences de la protection thermique en été de la SIA 180 :2014 sont respectées selon l'une des trois méthodes qu'elle propose.

#### 6.19. INSTALLATION DE VENTILATION PERFORMANTE

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018 et selon MoPEC 2014 éd. 2015.

Ce critère est respecté si toutes les conditions suivantes sont respectées :

- Les installations de ventilation d'un débit d'air extrait supérieur à 1000 m<sup>3</sup>/h et fonctionnant plus de 500 h/a possèdent un récupérateur de chaleur (ne s'applique pas aux installations d'air repris munies d'un système hygroréglable) ;
- Pour une installation avec récupération de chaleur, le rendement de récupération de chaleur est au minimum de 70% ;
- La vitesse de l'air dans les gaines de ventilation respecte la SIA 382/1 :2014 ;
- Les gaines de ventilation sont isolées selon la SIA 382/1 :2014 ;
- Les performances ponctuelles ou globales respectent la SIA 380/4 :2006.

Cette dernière condition n'est plus dans le MoPEC 2014 éd. 2018 mais seulement dans des versions précédentes. Il est maintenu pour CAP2050 car il est encore largement utilisé dans les cantons.

#### 6.20. INSTALLATION DE CLIMATISATION PERFORMANTE

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018.

Une condition préalable au respect de ce critère est que le critère sur la protection solaire pour le confort estival soit respecté.

Ce critère est respecté si l'une ou l'autre des conditions suivantes est respectée :

- La puissance électrique spécifique est inférieure à 12 W/m<sup>2</sup> de surface nette ;
- Les performances des installations techniques respectent de la norme SIA 382/1 :2014.

#### 6.21. ECLAIRAGE PERFORMANT

Selon le MoPEC 2014 éd. 2018. Méthode de calcul selon SIA 387/4 :2017.

Ce critère ne concerne que les bâtiments dont la surface de référence énergétique hors habitat est supérieure à 1000 m<sup>2</sup>.

Ce critère est respecté si l'une ou l'autre des conditions suivantes est respectée :

- Les performances globales ne dépassent pas la valeur limite selon SIA 387/4 :2017 ;
- Les performances ponctuelles ne dépassent pas la valeur limite selon EnFK : aide à l'application EN-111.

## 7. CONSOMMATION ESTIMÉE POUR LE CHAUFFAGE ET L'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les informations données sur les besoins de chaleur adaptés pour le chauffage, les besoins de chaleur pour l'eau chaude et les producteurs de chaleur permettent d'estimer sur la base du pouvoir calorifique supérieur la consommation des diverses sources d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude.

Ceci permet, après la construction ou la rénovation du bâtiment, de comparer les valeurs mesurées aux valeurs estimées. Tout écart important doit mener à une enquête sur les causes de cet écart puis, si la valeur mesurée est supérieure à la valeur estimée, à une correction des éléments nécessaires afin de faire baisser la consommation d'énergie.

Evidemment, un tel contrôle doit aussi être fait sur la consommation d'électricité pour les autres usages (ventilation, climatisation, etc.)

Pour chaque vecteur énergétique, la consommation absolue est estimée ainsi :

$$C = \left( \frac{Q_{H,eff,ad}}{\eta_H} \cdot f_H + \frac{Q_W}{\eta_W} \cdot f_W \right) \cdot \frac{A_E}{H_s}$$

$C [u]$  = consommation estimée ; l'unité  $u$  dépend du vecteur énergétique : kg, L,  $m^3$ , kWh

$Q_{H,eff,ad} [kWh/m^2]$  = besoins de chaleur pour le chauffage adaptés (sans correction de hauteur)

$Q_W [kWh/m^2]$  = besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

$\eta_H, \eta_W$  = fraction utile chauffage, eau chaude sanitaire

$f_H, f_W$  = part des besoins couverte par le vecteur énergétique chauffage, eau chaude sanitaire

$A_E [m^2]$  = surface de référence énergétique

$H_s [kWh/u]$  = pouvoir calorifique supérieur

## 8. CRITERES CANTONAUX

En plus de respecter les critères CAP2050, tout bâtiment doit respecter les exigences cantonales. C'est pourquoi le justificatif CAP2050 prend en compte les critères cantonaux dans le domaine de l'énergie dans le bâtiment.

Pour l'instant seul le justificatif pour le canton de Vaud prend en compte les critères cantonaux. Les justificatifs pour les autres cantons sont en développement.

### 8.1. VAUD

Les critères suivants sont pris en compte :

- Part minimale d'énergie renouvelable (formulaire EN-VD-72) ;
- Enveloppe du bâtiment, isolation/performance globale (EN-VD-2b) ;
- Installations de chauffage et de production d'eau chaude (EN-VD-3) ;
- Installations de ventilation (EN-VD-4 et EN-13) ;
- Installations de refroidissement/humidification pour le confort et les processus (EN-VD-5 et EN-13) ;
- Eclairage (EN-12).

Les formulaires officiels sont disponibles sur le site du Canton de Vaud :

<https://www.vd.ch/themes/environnement/energie/formulaires-energie-pour-demandes-dautorisation-et-autres-formulaires-dannonce/formulaires-energie/>

### 8.2. AUTRES CANTONS

Outils en développement.

## 9. ANNEXES

### 9.1. FACTEURS DE PONDERATION ENDK

Certains calculs sont pondérés en fonction de facteurs. Ces facteurs sont définis par la conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) le document officiel ainsi que d'autres publications sont disponibles sur leur site : <https://www.endk.ch/fr/professionnels>. CAP2050 ainsi que le MoPEC 2014 éd. 2018 se basent sur les facteurs de pondération 2017.

Vecteur énergétique	Facteur de pondération national
Electricité	2.0
Mazout, gaz, charbon	1.0
Biomasse (bois, biogaz, gaz d'épuration)	0.5
Chaleur à distance (y c. rejets de chaleur d'UIOM, STEP, industrie)	
Part de chaleur fossile : ≤ 25%	0.4
≤ 50%	0.6
≤ 75%	0.8
> 75%	1.0
Soleil, chaleur ambiante, géothermie	0

### 9.2. AIDES A L'APPLICATION DU MOPEC 2014

CAP2050 respecte le module de base du MoPEC 2014 éd. 2018. Les aides à l'application n'ont cependant pas été reprises dans ce règlement. Elles sont disponibles sur le site de l'EnDK : <https://www.endk.ch/fr/professionnels/aides-a-lapplication/en101-142-muken-2014>

Le MoPEC 2014 éd. 2018 est également disponible sur le site de l'EnDK : <https://www.endk.ch/fr/politique-energetique/mopec>