Liste des professionnels certifiés pour l'établissement et le contrôle des « Formulaires Energie » pour les dossiers de mise à l'enquête dans le Canton de Vaud

En cours de révision

Direction générale de l'environnement

Direction de l'énergie

10 et 11 février 2022

Francine Wegmueller
Weinmann-Energies SA
Chemin du Grésaley 4
1040 Echallens

021 886 18 08
fwe@weinmann-energies.ch

Table des matières

1. Généralités
2. Justificatifs thermiques dans le Canton de Vaud
3. Dimensions et surfaces selon la norme SIA 416/1
4. Calcul des coefficients U
5. Ponts thermiques
6. Vérification d'un dossier énergie dans le cadre d'une mise à l'enquête
7. Contrôle de dossier, exercice

En cours de révision

1 Généralités

1.1 Documents importants
1.2 Méthode ponctuelle – méthode globale
1.3 Station météo
1.4 Capacité thermique du bâtiment
1.5 Catégories d'ouvrages
1.6 Besoins de chaleur Q_h et valeur limite Q_{hli}
1.7 Types de travaux
1.8 Exigences accrues pour les bâtiments neufs – Chauffage
1.9 Coefficients U – tableau récapitultaif
1.10 Exigences accrues pour les bâtiments neufs - ECS
1.11 Zones à immissions excessives
1.12 Eau chaude sanitaire et énergie solaire

En cours de révision

1 Généralités

1.13 Electricité du bâtiment, part renouvelable
1.14 ECS et solaire thermique – dérogations possibles
1.15 Installations solaires
1.16 Rénovations lourdes
1.17 Types de travaux et exigences selon 380/1
1.18 Travaux soumis à autorisation
1.19 Travaux soumis aux normes d'isolation
1.20 Chauffage du bâtiment
1.21 Chauffages électriques
1.22 Constructions provisoires
1.23 Nouvelles exigences

En cours de révision

1.1 Documents importants

- **Loi sur l'énergie du Canton de Vaud et son règlement d'application**
  - Ces documents font foi dans tous les cas!
- **Norme SIA 380/1, l'énergie thermique dans le bâtiment**
  - Norme SIA 416/1, Indices de calcul pour les installations du bâtiment (devient la norme SIA 380 *Calculs énergétiques des bâtiments,* 2015)
- **Norme SIA 380/4, l'énergie électrique dans le bâtiment**
  - CT 2024, Conditions d'utilisation standard pour l'énergie et les installations du bâtiment (édition 2021 disponible)
  - Dès 1'000 m^2 de SRE pour les bâtiments à construire
- **Aides à l'application (attention aux spécificités vaudoises)**
  - EnDK : EN-1 à EN-16 (indicatives)
  - Vaud : EN-VD-72, EN-VD-2a et 2b, EN-VD-3, EN-VD-4, EN-VD-5, EN-VD-10 et EN-VD-11

En cours de révision

1.2 Méthode ponctuelle – méthode globale

- **Méthode ponctuelle**
  - Plus simple que la méthode globale
  - Chaque élément touché doit respecter la valeur limite qui lui est propre
  - Demande de respecter la valeur limite des ponts thermiques ou des exigences accrues pour les bâtiments neufs et les extensions
  - Intéressant pour
    - Les transformations partielles ou totales
    - Les extensions ou les petites constructions
  - La méthode n'est pas applicable pour les façades rideaux ou pour les vitrages dont le coefficient g est < 0.3 !

En cours de révision

1.2 Méthode ponctuelle – méthode globale

- **Méthode globale**
  - Calcul des besoins de chaleur
  - Permet de compenser certains éléments en en améliorant d'autres
    - Enveloppe
    - Ponts thermiques
  - Intéressant pour
    - Les constructions neuves
    - Les grands bâtiments
    - Minergie

En cours de révision

1.3 Stations météo

- **Calcul sur la base du cahier technique SIA 2028**

- **Altitude < 800 m** **Payerne**
- **Altitude > 800 m, côté Jura** **La Chaux-de-Fonds**
- **Altitude > 800 m, côté Préalpes** **Adelboden**

- **Avec une station en altitude,**
  - Q_{hli} augmente
  - Q_h augmente
  - Le résultat dépend principalement des surfaces vitrées, de leur orientation et de leur ombrage

En cours de révision

1.4 Capacité thermique du bâtiment

- **Capacité effective de stockage de chaleur de l'espace chauffé, en MJ/m²K**
  - Lourde — Au moins 2 des 3 éléments thermiquement actifs sont massifs et sans revêtement => 0.5 MJ/m²K
  - Moyenne — Au moins 1 des 3 éléments thermiquement actifs est massif et sans revêtement => 0.3 MJ/m²K
  - Légère — Construction légère en bois, ossature bois => 0.1 MJ/m²K
  - Très légère — Construction métallique pour bâtiments industriels => 0.05 MJ/m²K

- **Éléments thermiquement actifs: plafonds, planchers, toutes les parois**
- **Attention, l'isolation intérieure diminue la capacité thermique du bâtiment**

En cours de révision

1.5 Catégories d'ouvrages

- **Définissent les conditions standards pour l'établissement du bilan 380/1, dont la température ambiante**
- **Définissent la valeur limite**
- **12 catégories d'ouvrage**

I	Habitat collectif	20°C	VII	Lieux de rassemblement	20°C
II	Habitat individuel	20°C	VIII	Hôpitaux	22°C
III	Administration	20°C	IX	Industrie	18°C
IV	Ecoles	20°C	X	Dépôts	18°C
V	Commerces	20°C	XI	Installations sportives	18°C
VI	Restauration	20°C	XII	Piscines couvertes	28°C

En cours de révision

Remarque: la catégorie II *Habitat individuel*, correspond aux bâtiments avec 1 ou 2 logements

1.5 Catégories d'ouvrages – 380/1, § 2.3.3

- **Pour définir sa performance globale, chaque bâtiment doit être affecté, en fonction de son utilisation, à l'une des 12 catégories d'ouvrages**
- **Lorsqu'un bâtiment se compose de zones tombant sous le coup de catégories d'ouvrages différentes, chaque zone doit être affectée à sa catégorie respective**
  - Une partie de bâtiment peut sans autre être rattachée à une autre catégorie d'ouvrage ayant une plus grande SRE, pour autant que les conditions d'utilisation de cette dernière affichent une **température ambiante égale ou supérieure**

  ET
  - Lorsque les zones affectées à d'autres catégories que la zone principale couvrent ensemble **moins de 10% de la SRE**.

En cours de révision

1.6 Besoins de chaleur Q_h et valeur limite Q_{hli} SIA 380/1 édition 2009

- **La valeur limite d'un bâtiment dépend de sa catégorie et de son rapport de forme**

$$Q_{hli} = Q_{hli0} + \Delta Q_{hli} * (A_{th}/A_E)$$

En MJ/m²an

En cours de révision

A_{th} surface de l'enveloppe thermique

A_E surface de référence énergétique

Catégorie	Q_{hli0}	ΔQ_{hli}
Habitat collectif	55	65
Habitat individuel	65	65
Administration	65	85
Ecoles	70	70
Commerces	50	65
Restauration	95	75
Lieux de rassemb.	95	75
Hôpitaux	80	80
industrie	60	70
Dépôts	60	70
Install. sportives	75	70
Piscines couvertes	70	90

1.7 Types de travaux et exigences selon SIA 380/1, édition 2009

En cours de révision

- **Selon le type de travaux, la norme SIA 380/1, fixe des exigences différentes:**

- **Construction neuve** $Q_h < 100\% \ Q_{hli}$
- **Extension** $Q_h < 100\% \ Q_{hli}$
- **Rénovation de l'enveloppe** $Q_h < 125\% \ Q_{hli}$
- **Changement d'affectation** $Q_h < 125\% \ Q_{hli}$

1.8 Exigences accrues pour les bâtiments neufs Chauffage – LVLEne, article 30b

Chauffages au gaz, au mazout ou au charbon

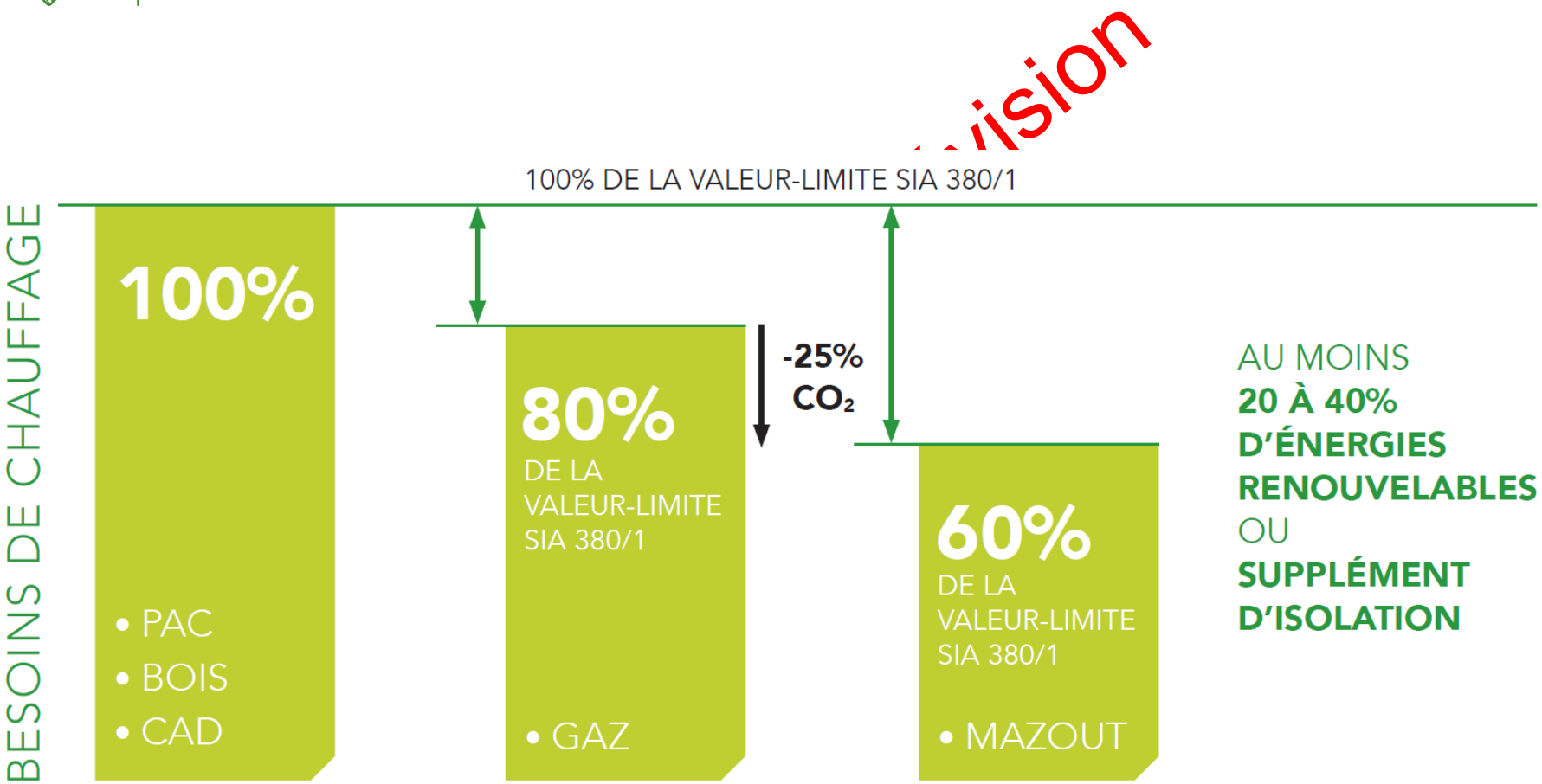
1 Les installations de chauffage au **gaz** des constructions nouvelles et des extensions **ne peuvent couvrir plus du 80% des besoins de chaleur** admissibles pour le chauffage. La part d'énergie renouvelable découlant de l'article 28a ne peut pas être prise en compte.

2 Les installations de chauffage au **mazout** ou au charbon des constructions nouvelles et des extensions **ne peuvent couvrir plus du 60% des besoins de chaleur** admissibles pour le chauffage. La part d'énergie renouvelable découlant de l'article 28a ne peut pas être prise en compte.

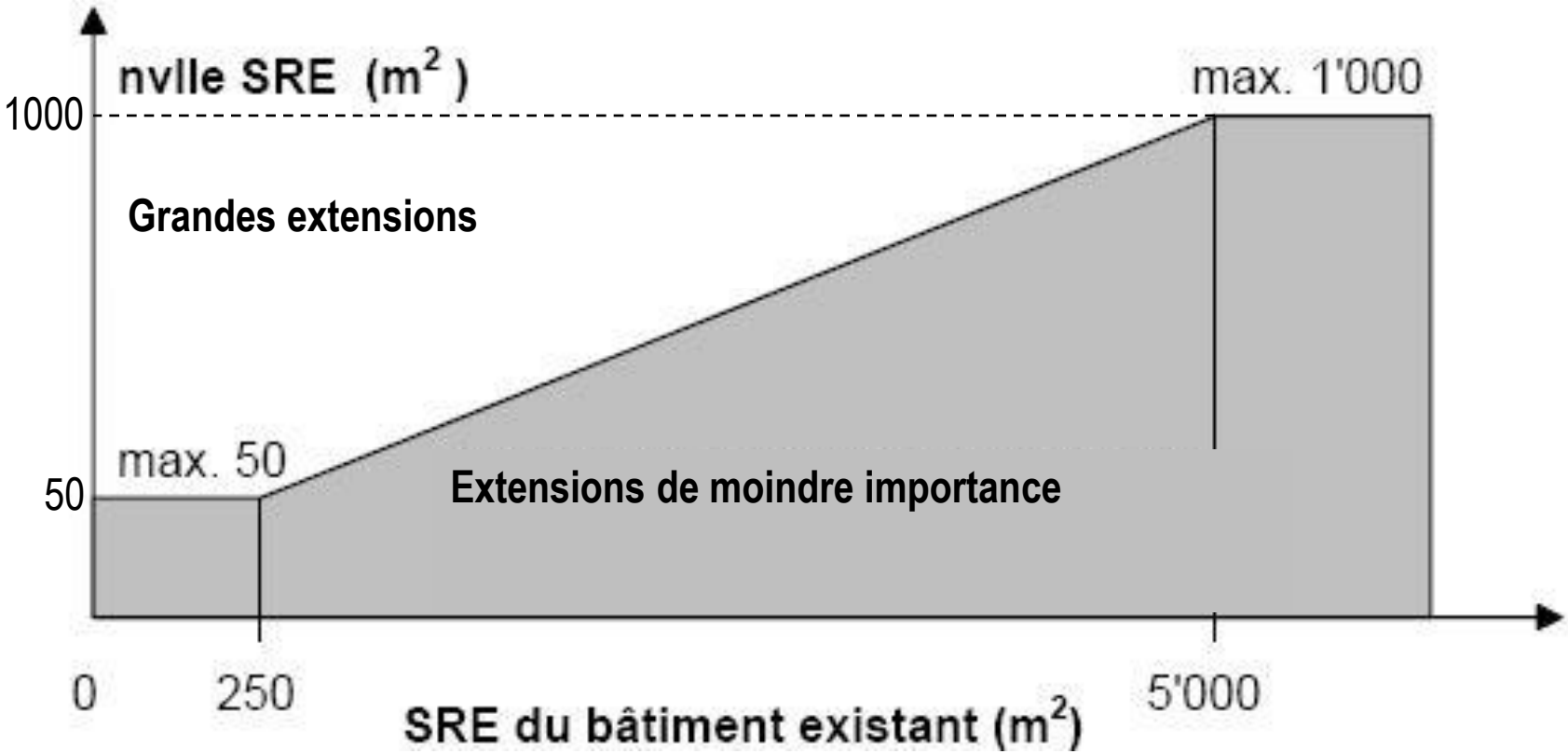
3 Sont dispensées des exigences de la présente disposition les extensions de bâtiments existants si la nouvelle construction comporte moins de 50 m^2 de surface de référence énergétique ou si elle représente moins de 20% de la surface de référence énergétique du bâtiment existant, sans pour autant dépasser 1'000 m^2.

En cours de révision

1.8 Exigences accrues pour les bâtiments neufs Chauffage – LVLEne, article 30b



1.8 Exigences accrues pour les bâtiments neufs
Définition des extensions



1.8 Exigences accrues pour les bâtiments neufs Chauffage

- **Soumis aux exigences accrues pour les bâtiments neufs**
  - Q_h < 60% Q_{hli}, si chauffé avec du mazout ou du charbon
  - Q_h < 80% Q_{hli}, si chauffé avec du gaz
  - Q_h < 100% Q_{hli}, si chauffés aux énergies renouvelables
    - Bois, pompes à chaleur, chauffage à distance > 50% ER, couplage chaleur-force ER

  - Nouvelles constructions
  - Travaux avec évacuation des dalles d'étage et des murs intérieurs
  - Grandes extensions, surélévation, aménagement d'un rural, etc.

- **Non soumis aux exigences accrues pour les bâtiments neufs**
  - Extensions de moindre importance

En cours de révision

1.9 Coefficient U - tableau des valeurs limites

Tableau des valeurs-limites U [W/m²K] à respecter pour la norme SIA 380/1, édition 2009

canton de vaud
LIBERTÉ ET PATRIE
Direction générale de l'environnement
Direction de l'énergie (DGE-DIREN)
Rue du Valentin 10
1014 Lausanne
www.vd.ch/energie
info.energie@vd.ch
Tel. 021 316 95 50 / Fax 021 316 95 51

	Bâtiments neufs chauffés à 20°C (habitat collectif, habitat individuel, administration, écoles, commerce, restauration, lieux de rassemblement) (y compris extensions et nouveaux volumes chauffés)												Bâtiments existants (isolation de volumes déjà chauffés)	
	Chauffés aux énergies renouvelables				Chauffés aux énergies non renouvelables pour extensions: si SRE > 50 m² et 20% de SRE existante ou si SRE > 1000 m²									
	(Pompes à chaleur, bois, CAD>50% renouvelable, solaire)				Chaudière à gaz				Chaudière à mazout				Ponts thermiques à traiter sauf si c'est disproportionné	
	Avec justification des ponts thermiques		Sans justification des ponts thermiques		Avec justification des ponts thermiques		Sans justification des ponts thermiques		Avec justification des ponts thermiques		Sans justification des ponts thermiques			
Elément d'enveloppe contre / Elément de construction	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m	l'extérieur ou enterré à moins de 2 m	locaux non chauffés ou enterrés à plus de 2 m
Eléments opaques (toit, plafond)	0,20	0,25	0,17	0,25	0,16	0,20	0,14	0,20	0,12	0,15	0,10	0,15	0,25	0,28
Eléments opaques (murs, sols)	0,20	0,28	0,17	0,25	0,16	0,22	0,14	0,20	0,12	0,17	0,10	0,15	0,25	0,30
Eléments opaques avec système de chauffage intégré	0,20	0,25	0,17	0,25	0,16	0,20	0,14	0,20	0,12	0,15	0,10	0,15	0,25	0,28
Fenêtres et portes-fenêtres	1,3	1,6	1,3	1,6	1,0	1,3	1,0	1,3	0,8	1,0	0,8	1,0	1,3	1,6
Fenêtres avec corps de chauffe en applique	1,0	1,3	1,0	1,3	0,8	1,0	0,8	1,0	0,6	0,8	0,6	0,8	1,0	1,3
Portes	1,3	1,6	1,3	1,6	1,0	1,3	1,0	1,3	0,8	1,0	0,8	1,0	1,3	1,6
Portes supérieures à 6 m2	1,7	2,0	1,7	2,0	1,4	1,6	1,4	1,6	1,0	1,2	1,0	1,2	1,7	2,0
Caissons de stores	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50
Preuve par les performances globales	$Q_h < 100\ \%\ Q_{h,li}$				$Q_h < 80\ \%\ Q_{h,li}$				$Q_h < 60\ \%\ Q_{h,li}$				$Q_h < 125\ \%\ Q_{h,li}$	

Juillet 2018

1.10 Exigences accrues pour les bâtiments neufs Eau chaude sanitaire - LVLEne, article 28a

Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en eau chaude sanitaire des bâtiments

- Les constructions nouvelles sont équipées de sorte que la production d'ECS soit couverte pour au moins 30% par l'une des sources d'énergie suivantes :
  a. des capteurs solaires ;
  b. un réseau CAD alimenté majoritairement par des ER ou des rejets de chaleur ;
  c. du bois, à condition que la puissance nominale de la chaudière excède 70 kW, hors des zones soumises à immissions excessives.

- Le règlement prévoit des exceptions, notamment :
  a. en cas d'implantation défavorable de la construction ;
  b. lorsque la surface nécessaire à l'implantation des capteurs solaires est insuffisante ;
  c. lorsque les besoins en ECS sont faibles en raison de l'affectation du bâtiment ;
  d. lorsque la production d'ECS peut être couverte pour au moins 70% par des rejets de chaleur produits sur site.

En cours de révision

1.11 Zones à immissions excessives (ZIE) RLVLEne, art. 28b

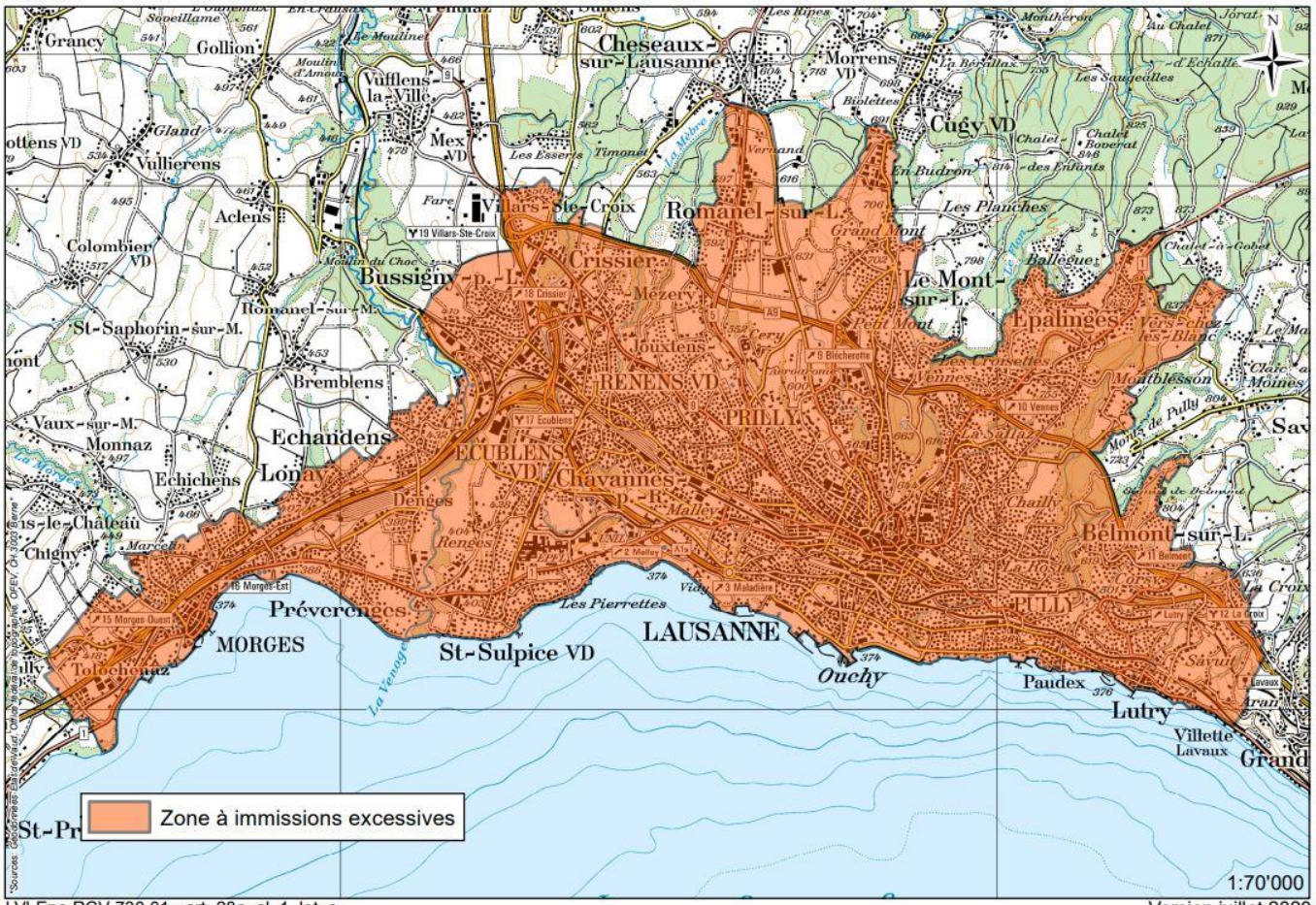
- **Zones soumises à immiscions excessives**
  - Une zone soumise à immissions excessives est caractérisée par des immissions dépassant une ou plusieurs valeurs limites figurant à l'annexe 7 de l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (ci-après : OPair) pour le dioxyde d'azote (NO2) ou les poussières en suspension (PM10).

- **Les agglomérations représentent des ZIE**
  - Lausanne-Morges
  - Yverdon
  - Vevey-Montreux
  - Nyon-Gland

Chauffages - Contrôle des émissions - VD.CH

En cours de révision

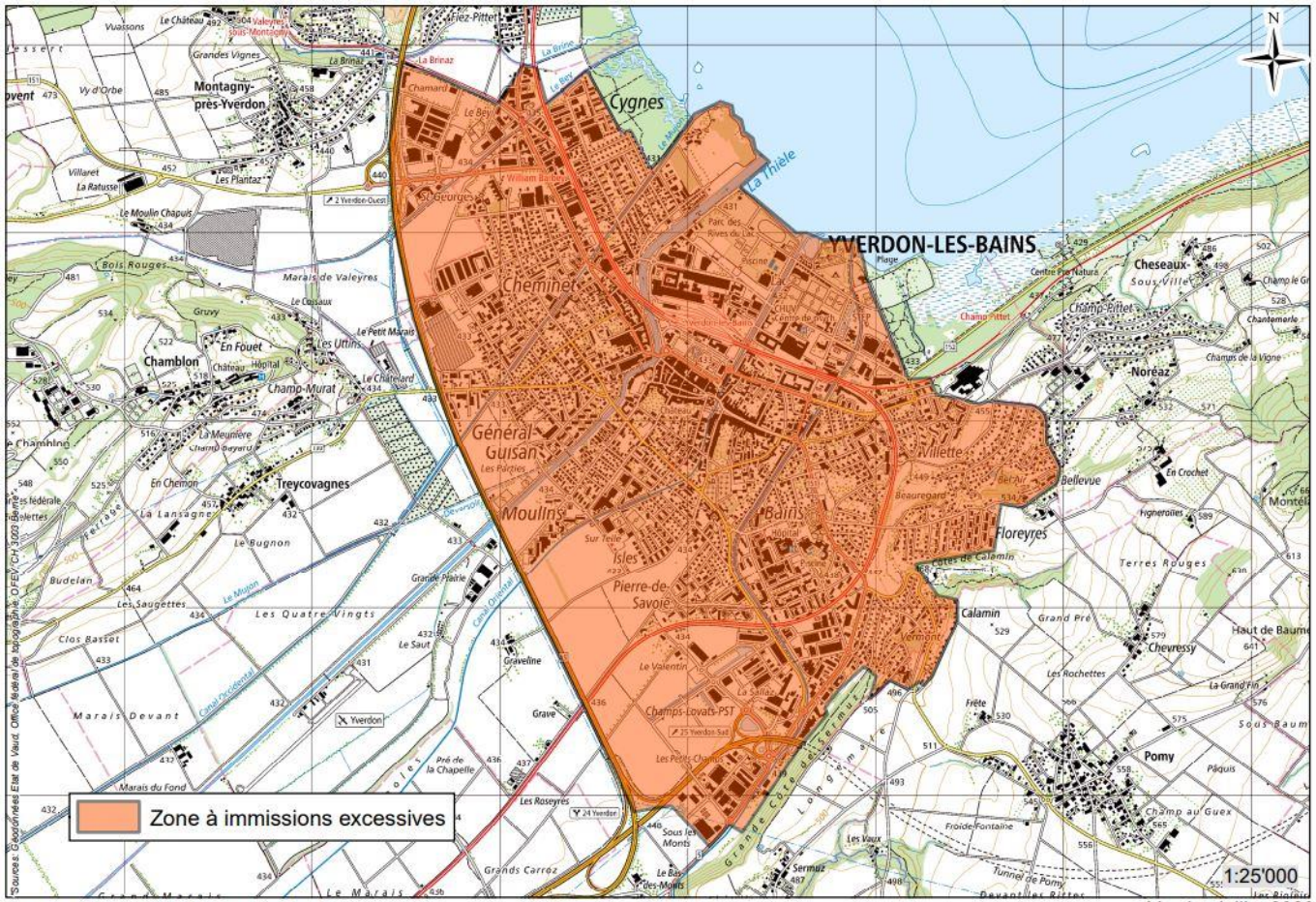
1.11 ZIE Lausanne - Morges



LVLEne RCV 730.01 - art. 28a, al. 1, let. c

Version juillet 2020

1.11 ZIE Yverdon



LVLEne RCV 730.01 - art. 28a, al. 1, let. c

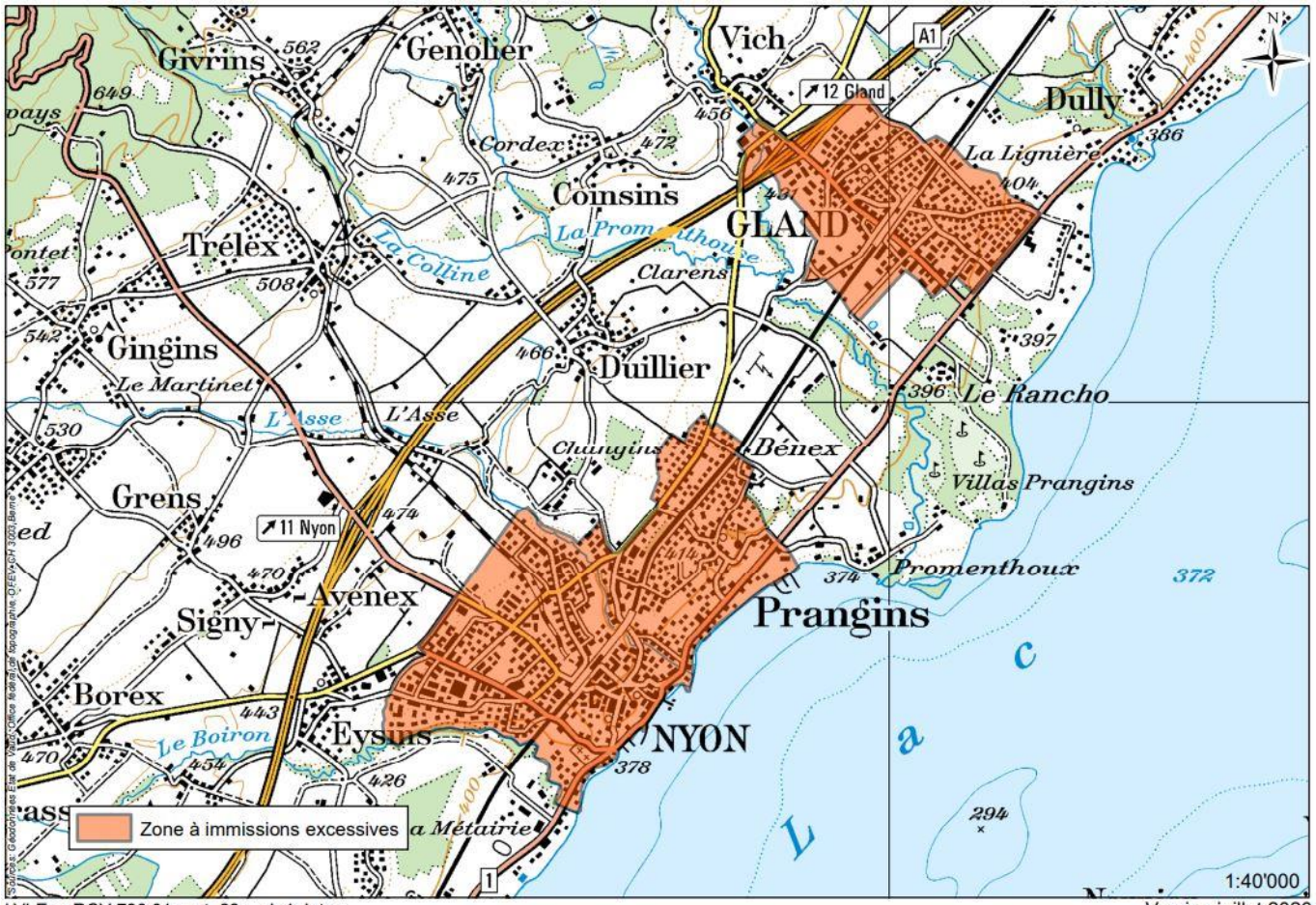
Version juillet 2020

1.11 ZIE Vevey-Montreux

LVLEne RCV 730.01 - art. 28a, al. 1, let. c

Version juillet 2020

1.11 ZIE Nyon - Gland



LVLEne RCV 730.01 - art. 28a, al. 1, let. c

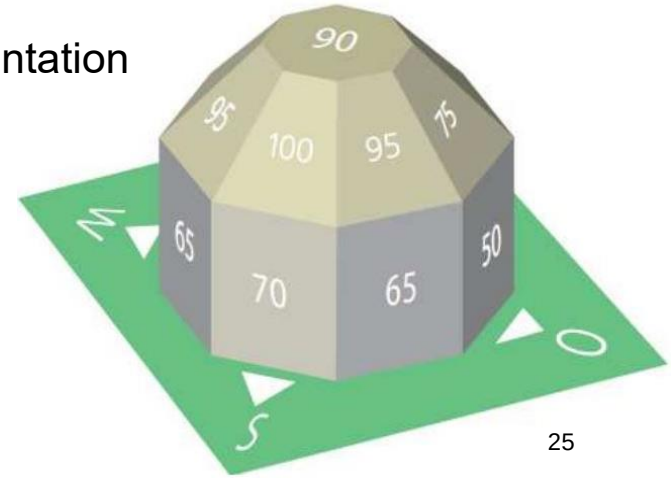
Version juillet 2020

1.12 Eau chaude sanitaire et énergie solaire

En cours de révision

- **Energie solaire thermique**
  - 400 kWh/m^2 utiles avec des capteurs plans vitrés
  - Gaz, mazout, PAC
  - Bois, puissance < 70 kW
  - Bois, puissance > 70 kW dans les ZIE
  - CCF alimenté par une énergie fossile

- **Energie solaire photovoltaïque**
  - Puissance x 900 heures x le facteur d'orientation
  - Pompes à chaleur uniquement



1.13 Electricité du bâtiment – LVLEne, art. 28b Part renouvelable produite sur site

Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en électricité des bâtiments

- Les constructions nouvelles sont équipées de sorte que les besoins d'électricité, dans des conditions normales d'utilisation, soient couverts pour au moins 20% par une source renouvelable.

- Valeurs standards normalisées (MJ/m^{2}an)

I	Habitat collectif	100	VII	Lieux de rassemblement	60
II	Habitat individuel	80	VIII	Hôpitaux	100
III	Administration	80	IX	Industrie	60
IV	Ecoles	40	X	Dépôts	20
V	Commerces	120	XI	Installations sportives	20
VI	Restauration	120	XII	Piscines couvertes	200

En cours de révision

1.13 Electricité pour la climatisation LVLEne, art. 28b - Part renouvelable

Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en électricité des bâtiments

- La consommation d'électricité pour alimenter une nouvelle installation de confort, pour des besoins de refroidissement et/ou d'humidification, respectivement de déshumidification, devra être couverte au moins pour moitié par une énergie renouvelable. ...
- Les nouvelles installations de confort, pour des besoins de refroidissement et/ou d'humidification, respectivement de déshumidification, alimentées à 100% par une source renouvelable (eaux de surface, eau de la nappe phréatique, etc.) ne sont pas soumises à l'obligation prévue à l'alinéa 2.

En cours de révision

1.13 Electricité pour la climatisation LVLEne, art. 28b - Part renouvelable

En cours de révision

- **Lors du remplacement d'une installation existante, pas d'exigences**

- **Les besoins en froid utilisés pour les processus ne sont pas soumis aux exigences de part renouvelable**
  - La protection des denrées alimentaires
  - La protection du matériel comme les locaux de serveurs informatiques.
  - Les processus industriels, pour garantir la qualité d'un produit ou le bon fonctionnement des machines.
  - La sécurité des personnes comme dans un hôpital.
  - Le respect de conditions climatiques particulières dans des laboratoires de recherche.
  - Le respect de conditions climatiques particulières dans des musées pour la protection des œuvres

1.14 ECS – part renouvelable Dérogations possibles

- **Le règlement prévoit des exceptions, notamment lorsque les besoins en ECS sont faibles en raison de l'affectation du bâtiment. Par exemple**
  - Points d'eau chaude principalement pour le nettoyage des locaux
  - Points d'eau chaude inaccessibles au public (dans un bâtiment commercial ou public)
  - Points d'eau chaude dans des bâtiments, dont l'affectation implique une occupation intermittente (hormis les résidences secondaires)

- **Dans les affectations usuelles, du moment que les locaux sanitaires disposent d'eau chaude, les valeurs de la norme SIA 380/1 édition 2009 sont applicables.**

En cours de révision

1.14 ECS – part renouvelable Dérogations possibles

- **La règle du 3 kWh/m² n'existe plus. Dès que les utilisateurs du bâtiment ont accès à de l'eau chaude, les valeurs standards s'appliquent (MJ/m²an)**

I	Habitat collectif	75	VII	Lieux de rassemblement	50
II	Habitat individuel	50	VIII	Hôpitaux	100
III	Administration	25	IX	Industrie	25
IV	Ecoles	25	X	Dépôts	5
V	Commerces	25	XI	Installations sportives	300
VI	Restauration	200	XII	Piscines couvertes	300

En cours de révision

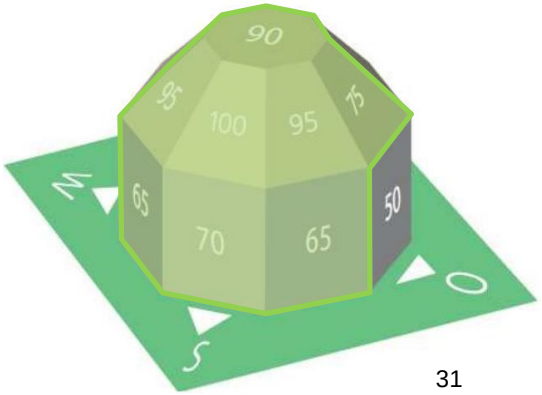
- **Pour les points d'eau qui sont loin de la production de chaleur ou éloignés les uns des autres**
  - Chauffe-eau avec PAC et les 30% sont couverts par des panneaux solaires photovoltaïques

1.14 ECS & électricité – part renouvelable Dérogations possibles

En cours de révision

- **Avant de songer à une dérogation, les règles suivantes s'appliquent**
  - Le bâtiment doit être conçu de telle façon qu'il puisse répondre aux obligations légales (RLVLEne art. 18 *Conception*)
  - Toutes les surfaces qui présentent une efficacité de 65% au minimum doivent être exploitées
  - Les surfaces qui peuvent être installée doivent être installées

- **Documents pour la demande de dérogation**
  - Plans de toiture et de façades qui présentent une efficacité de 65%
  - Simulations PVsyst ou équivalente
  - Utilisation des meilleures capacités disponibles (Wc/m^2)



- **Concept pérenne de quartier**

1.15 Installations solaires – procédure simplifiée

- **Bâtiments existants**
  - Devoir d'annonce auprès de la commune pour toute nouvelle installation (respect des articles 32a et 32b OAT et 18a LAT)
  - Mise à disposition d'un formulaire uniformisé
  - Dans les autres cas, mise à l'enquête nécessaire
- **Bâtiments neufs ou transformés dans le cadre d'une mise à l'enquête**
  - Les installations solaires font partie du dossier de mise à l'enquête
- **Commission consultative pour la promotion et l'intégration de l'énergie solaire et de l'efficacité énergétique**
  - LVLEne art. 14a
  - Doit être sollicitée avant tout refus de la commune
  - La commune fait les démarches
  - Principalement pour les aspects patrimoniaux

En cours de révision

1.16 Rénovations lourdes

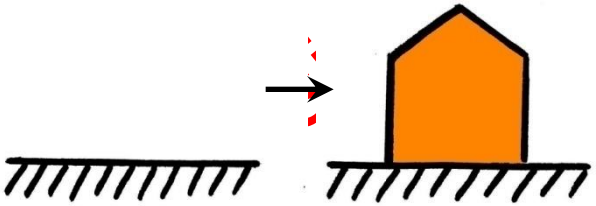
- **RLVLEne, art. 4 *Définitions*, alinéa 2, point i**
  - R*énovation lourde :* Rénovation dont le montant total des travaux selon le code des frais de construction (CFC 2) représente plus de 50% de la valeur ECA du bâtiment au moment de l'établissement des documents nécessaires à l'obtention du permis de construire.

- **RLVLEne, art. 19a *Assainissement énergétique lors de rénovation lourde***
  - Lors d'une rénovation lourde, l'enveloppe du bâtiment doit être mise en conformité selon la norme SIA 380/1,édition 2009, valeur transformation

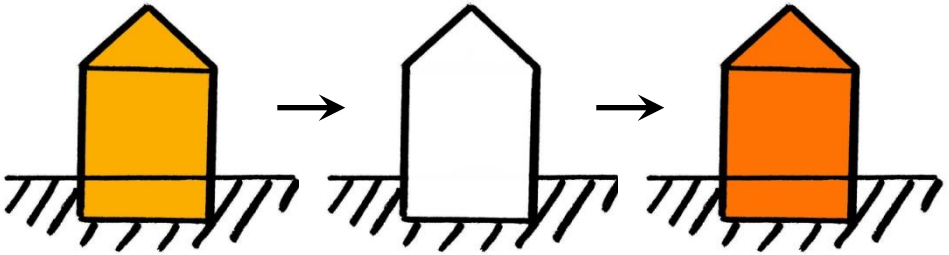
En cours de révision

1.17 Types de travaux
Constructions neuves

- Construction neuve



- Transformation du bâtiment
  Les dalles intérieures sont détruites

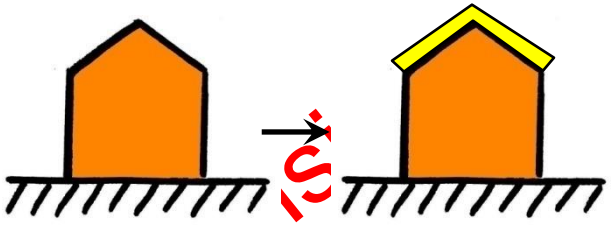


En cours de

Exigences: ***Bâtiments neufs et accrues***	***ECS***	***Electricité***
60/80/100% Q_{hli} Justificatif ponctuel – voir tableau dia n°18	30%	20%

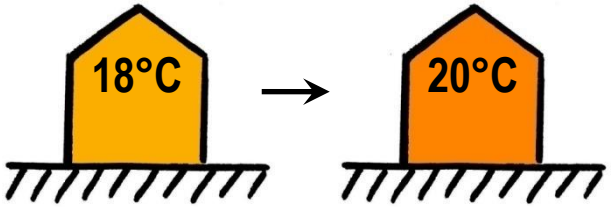
1.17 Types de travaux Transformations

- Rénovation de l'enveloppe



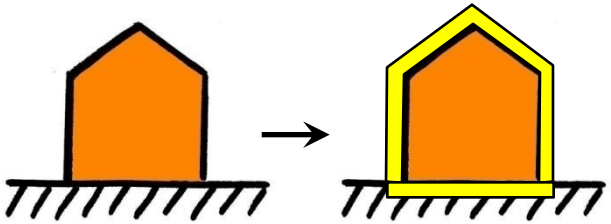
Elément touché

- Changements d'affectation



Volume concerné

- Rénovation lourde
  CFC2 > 50% Valeur ECA



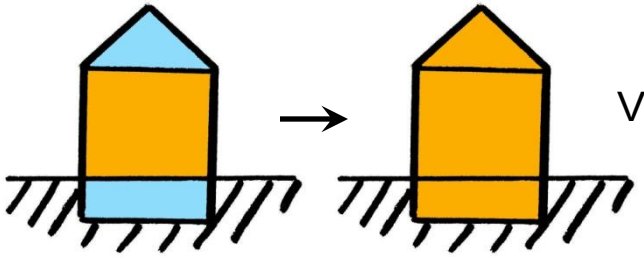
Bâtiment entier

En cours de révision

Exigences: Transformation	***ECS***	***Electricité***
125% Q_{hli} Justificatif ponctuel – voir tableau dia n°18	-	-

1.17 Types de travaux
Aménagement des combles, du sous-sol

- Aménagement des combles et/ou du sous-sol, sans modification du volume construit



Volume concerné

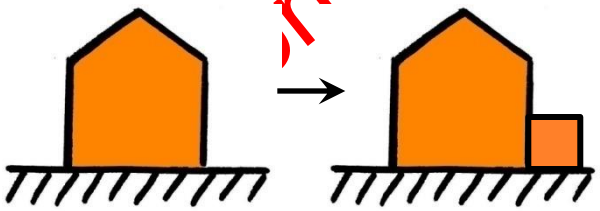
Référence: aide à l'application EN-2, page 8

En cours

Exigences: Transformation	***ECS***	***Electricité***
125% Q_{hli} Justificatif ponctuel – voir tableau dia n°18	-	-

1.17 Types de travaux
Extensions - surélévations

- Extensions et surélévations



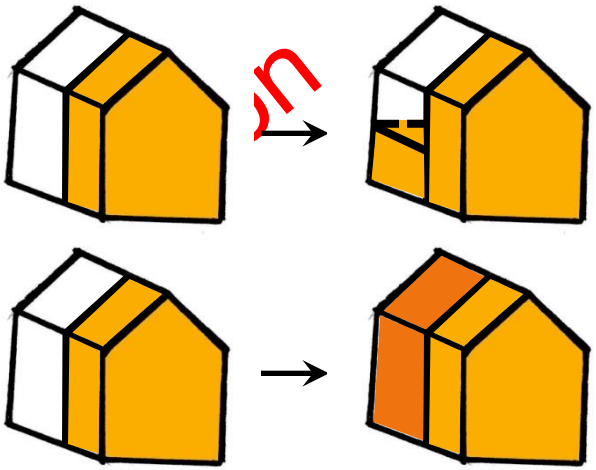
cours de f n

Type d'extension	*Exigences: Bâtiments neufs*	*ECS*	*Electricité*
De moindre importance (< 50 m² ou < 20% $SRE_{existante}$ et < 1000 m²)	100% Q_{hli}	-	-
Grandes extensions (> 50 m² et > 20% $SRE_{existante}$ ou >1000 m²)	Exigences accrues 60/80/100% Q_{hli}	30%	20%

1.17 Types de travaux
Aménagement d'un rural

- Agrandissement du logement existant

- Création d'un ou plusieurs appartements indépendants



cours de

Aménagement d'un rural	*Exigences: Bâtiments neufs*	*ECS*	*Electricité*
Agrandissement du logement Extension de moindre importance	100% Q_{hli}	-	-
Agrandissement du logement Grande extension	Exigences accrues 60/80/100% Q_{hli}	30%	20%
Création d'un ou plusieurs appartements indépendants	Exigences accrues 60/80/100% Q_{hli}	30%	20%

1.17 Types de travaux
Combinaison de travaux

- **En principe, chaque bâtiment doit être justifié individuellement**
- **Chaque type de travaux doit en principe être justifié séparément, en respectant les exigences qui lui sont propres. Par exemple lors d'une rénovation avec une extension. Il est alors possible de réaliser**
  - Un bilan comprenant les différentes zones avec leur exigences propres
  - Respecter pour tout le bâtiment l'exigence la plus sévère dans le bilan thermique
  - Réaliser un bilan thermique 380/1 par objet ou type de travaux
  - Réaliser le justificatif ponctuel pour chaque éléments touchés, avec les valeurs limites adaptées en fonction du type de travaux
  - Combiner un bilan thermique et un justificatif ponctuel
    - Par ex., bilan thermique pour l'extension et justificatif ponctuel pour l'isolation de la toiture rénovée

En cours de révision

1.18 Travaux soumis à autorisation

- **Lors de la construction, la démolition, la reconstruction, l'agrandissement de bâtiments, y compris lorsqu'ils sont enterrés.**
- **Lors de la transformation de l'aspect extérieur telle que la modification des façades, le changement de couleur des façades ainsi que l'apport de matériaux nouveaux lors de travaux de rénovation.**
- **Lors de la construction ou l'installation de chauffages, de pompe à chaleur, de cheminées etc. (RLATC, art. 68, al. 1c)**

En cours de révision

1.18 Travaux non-soumis à autorisation

- **Les travaux ordinaires d'entretien des bâtiments et installations.**
- **Les modifications apportées à l'intérieur des bâtiments lorsqu'elles n'ont pas d'incidence sur le respect des prescriptions applicables à la zone sur les dispositions relatives aux distances et aux alignements**
- **Sans changement d'affectation**
  - Isolation au plafond du sous-sol
  - Changement de fenêtres sans modification de la dimension, ni de l'aspect
  - Isolation de la toiture entre chevrons, sans surélévation
  - Isolation à l'intérieur des murs

Même sans demande d'autorisation, les normes doivent être appliquées !

En cours de révision

1.19 Travaux soumis aux normes d'isolation

- **Travaux plus importants que de simples réparations ou travaux d'entretien (nettoyages, peinture, réparation du crépis extérieur), à l'intérieur ou à l'extérieur**
  - le crépis extérieur est remplacé totalement
  - La couverture du toit en pente est remplacée
  - L'étanchéité du toit plat est refaite

- **Si l'enveloppe du bâtiment n'est pas touchée par les travaux de transformation ou si elle ne l'est que légèrement (peinture, tapisserie), il n'est pas obligatoire d'améliorer son isolation**
  - Les rénovations de cuisines ou de salles de bains constituent des exemples classiques.

En cours de révision

Source: aide à l'application EN-2, www.endk.ch

1.20 Chauffage du bâtiment – art. 33 RLVLEne Emissions de chaleur et T° de départ max.

- **Pour les systèmes d'émission de chaleur neufs ou mis à neuf**
  - Chauffage de sol/ Chauffage par surface — 35°C / 40°C à une altitude > 800m
  - Radiateurs/convecteurs Batteries de chauffage — 50°C
- **Les locaux chauffés sont équipés de dispositifs permettant de fixer pour chacun d'eux la température ambiante indépendamment et de régler cette dernière automatiquement**
  - Vannes thermostatiques
  - Sondes d'ambiance électroniques
  - Exception: chauffage de sol avec une température de départ < 30°C (température de dimensionnement)

En cours de révision

1.21 Chauffage électrique – LVLEne art 30a

- **Le montage et le renouvellement de chauffages électriques à résistance pour le chauffage :**
  a. des bâtiments ;
  b. de l'eau chaude sanitaire ;
  c. des terrasses et endroits ouverts ;
  sont interdits.

- **Des autorisations exceptionnelles pour le chauffage des bâtiments et la production d'ECS sont définies dans le règlement. Elles ne peuvent être octroyées que**
  a. pour des installations provisoires ;
  b. pour des chauffages de secours ;
  c. lorsque le recours à un autre système de chauffage est impossible ou disproportionné.

En cours de révision

1.21 Chauffage électrique – LVLEne art 30a

- **Dérogation particulière concernant les spa, jacuzzi et bain vapeur intérieurs**

- Compensation de la consommation électrique des appareils par une production renouvelable sur le bâtiment.

- Durée de fonctionnement annuelle moyenne à considérer : 2’000 heures

En cours de révision

1.21 Chauffages électriques pour le chauffage

- **Le remplacement d'un radiateur fixe par un radiateur fixe n'est pas autorisé, par contre un radiateur mobile est toléré**

- **Dans le cas d'une extension, l'installation d'un corps de chauffe électrique n'est pas autorisé**
  - Solution possible: installation d'une PAC air-air type split

- **Attention, un chauffage provisoire ne correspond pas à un chauffage pour un bâtiment provisoire!**
  - Pour une structure temporaire, par exemple une tente dans le cadre d'une manifestation de très courte durée

En cours de révision

1.21 Chauffages électriques pour l'ECS RLVLEne art 40

- **Des autorisations exceptionnelles pour le montage et le renouvellement de chauffages électriques fixes à résistance pour la production d'eau chaude sanitaire peuvent être accordées pour**
  - a. des installations provisoires pour une durée de trois ans au plus ;
  - b. des installations de secours ;
  - c. des installations où le recours à un autre système de chauffage est impossible ou disproportionné ;

- **Le remplacement d'un chauffe-eau électrique n'est pas autorisé, sauf cas particuliers comme les chauffe-eau décentralisés d'immeuble**

En cours de révision

1.21 Chauffages électriques pour l'ECS RLVLEne art 40

- **L'interdiction d'un chauffe-eau électrique direct est notamment considérée comme disproportionnée :**

  a.si l'ECS est chauffée ou préchauffée avec le générateur de chaleur pendant la période chauffe et que l'installation est équipée de capteurs solaires thermiques ;

  b. si l'ECS est chauffée pour au moins 70% avec des énergies renouvelables ou des rejets thermiques qui ne sont pas utilisables autrement ;

  c. lorsque cela concerne des petits chauffe-eau décentralisés, dans des bâtiments dont la consommation d'eau chaude sanitaire est inférieure à 3 kWh/m^2.

Un appoint électrique pour assurer production d'eau chaude sanitaire en cas de panne du producteur principal doit avoir sa puissance limitée pour assurer une prestation conforme au standard de la norme SIA 385/3, édition 2011.

En cours de révision

1.22 Constructions provisoires - définition

- **RLVLEne, art. 4 *Définitions*, alinéa 2, point h**
  - *Construction provisoire :* Construction abritant des activités nécessitant un chauffage des locaux, destinée à être déplacée périodiquement ou à un usage limité dans le temps, comme des pavillons destinés à un usage scolaire ou administratif. Ne sont pas considérées comme des constructions provisoires les tentes mobiles destinées à des manifestations de très courte durée.

En cours de révision

- **Les pavillons de chantier ne sont pas concernés par cette mesure**

1.22 Constructions provisoires - exigences

- **RLVLEne, art. 19b *Constructions provisoires***
  - Les nouvelles constructions provisoires doivent respecter les mêmes exigences que les nouvelles constructions, à l'exception de celles figurant aux articles 28a, 28b et 30b de la loi.
  - Les chauffages électriques fixes à résistance des constructions provisoires existantes doivent être remplacés par un autre système de production de chaleur si la construction provisoire est déplacée sur un autre site.
  - Les constructions provisoires, âgées de plus de 10 ans et qui sont déplacées, doivent être assainies en respectant les valeurs de transformation conformément à la norme SIA 380/1, édition 2009.

En cours de révision

1.22 Constructions provisoires - exigences

- **Constructions provisoires neuves**
  - Respect de la norme SIA 380/1, Q_h < 100% Q_{hli}, ou valeurs ponctuelles correspondantes
  - Chauffages électriques interdits
  - Pas d'exigences accrues sur l'enveloppe
  - Pas d'exigences pour la production d'eau chaude sanitaire
  - Pas d'exigences pour la production d'électricité renouvelable

- **Constructions provisoires déplacées**
  - Remplacement du chauffage électrique
  - Si > 10 ans, rénovation de l'enveloppe thermique, Q_h < 125% Q_{hli}, ou valeurs ponctuelles correspondantes

En cours de révision

1.23 Nouvelles exigences - RLVLEne art 33a Circulateurs de chauffage

- Les nouvelles installations de production et de distribution de chaleur doivent être dimensionnées de manière à ce que la puissance maximale des circulateurs soit inférieure ou égale à 1‰ de la puissance thermique de dimensionnement de l'installation, sauf dans le cas d'un chauffage de sol pour lequel la limite est fixée à 2‰.

- Les mêmes exigences s'appliquent aux bâtiments existants. En cas d'impossibilité technique, le meilleur résultat possible sera recherché en fonction de l'état de la technique.

En cours de révision

1.23 Nouvelles exigences – RLVLEne art 40a Domotique

- Les nouvelles constructions administratives et industrielles doivent au moins comporter des systèmes qui contrôlent la température des locaux et réduisent ou arrêtent la ventilation, la climatisation et l'éclairage, lorsque les locaux sont inoccupés.
- La consommation d'électricité des appareils de régulation ne doit pas être supérieure à 1% de la quantité d'énergie économisée par ceux-ci.
- Les concepteurs, les installateurs et les fournisseurs responsables de l'installation de régulation remettent à l'exploitant un mode d'emploi détaillé de l'installation et un document justifiant des économies d'énergie que leur système peut engendrer s'il est correctement exploité.

En cours de révision

2 Justificatifs thermiques dans le Canton de Vaud

2.1 Démarche

2.2 Formulaire EN-VD-2a et EN-VD-2b

2.3 Formulaire EN-VD-72

2.4 Formulaire EN-VD-3

2.5 Formulaire EN-VD-4

2.6 Formulaire EN-VD-5

2.7 Formulaire EN-6

2.8 Formulaire EN-7

2.9 Formulaire EN-8

2.10 Formulaire EN-9

2.11 Formulaire EN-VD-10

2.12 Formulaire EN-VD-11

2.13 Formulaires E-12 et EN-13

En cours de révision

2.1 Démarche - mise à l'enquête

2.1 Anciens – nouveaux formulaires Répartitions des compétences

ANCIENNE RÉFÉRENCE	RÉFÉRENCE ACTUELLE		LIBELLÉ
E72	EN-VD 72		Justificatif de la part d'énergie renouvelable
E1	EN-2a	**EN-VD-2a**	Isolation – Performances ponctuelles
E1	EN-2b	**EN-VD-2b**	Isolation – Performances globales
E3	EN-3	**EN-VD-3**	Chauffage et eau chaude sanitaire
E4	EN-4	**EN-VD-4**	Installation de ventilation
E5	EN-5	**EN-VD-5**	Refroidissement/humidification
E6	EN-6		Locaux frigorifiques
E9	EN-7		Serres artisanales ou agricoles
–	EN-8		Halles gonflables
E7	EN-9		Installation de production d'électricité
E11	EN-10	**EN-VD-10**	Chauffage en plein air
E8	EN-VD 11		Piscine ou jacuzzi extérieur
–	EN-12		Eclairage
–	EN-13		Ventilation/climatisation
–	EN-VD 15		Grands consommateurs (sites nouveaux)
–	EN-16		Résidences secondaires/occupation intermittente

Communes Canton

2.1 Démarche – RLVLEne art. 6, extraits Dérogations

- Le service peut accorder des dérogations aux diverses exigences du présent règlement **si elles sont justifiées par des intérêts prépondérants** et si d'autres mesures ne peuvent être imposées au sens de l'article 6 de la loi. Ces dérogations sont présentées par un professionnel qualifié et sont accompagnées de justificatifs techniques et financiers, en particulier d'un bilan énergétique.
- En règle générale, l'utilisation d'énergie électrique, de carburant ou de combustible renouvelables pour alimenter des appareils dédiés à la production d'énergie thermique ne peut être invoqué pour obtenir une dérogation.
- Des dérogations peuvent être accordées pour des projets pilotes ou de démonstration.
- Le service peut assortir l'octroi de dérogations de conditions et de charges ou d'une limitation dans le temps.
- Sauf disposition particulière, nul n'a droit à obtenir une dérogation.

En cours de révision

2.2 Formulaire EN-VD-2b et EN-VD-2a - Isolation, performances globales et ponctuelles

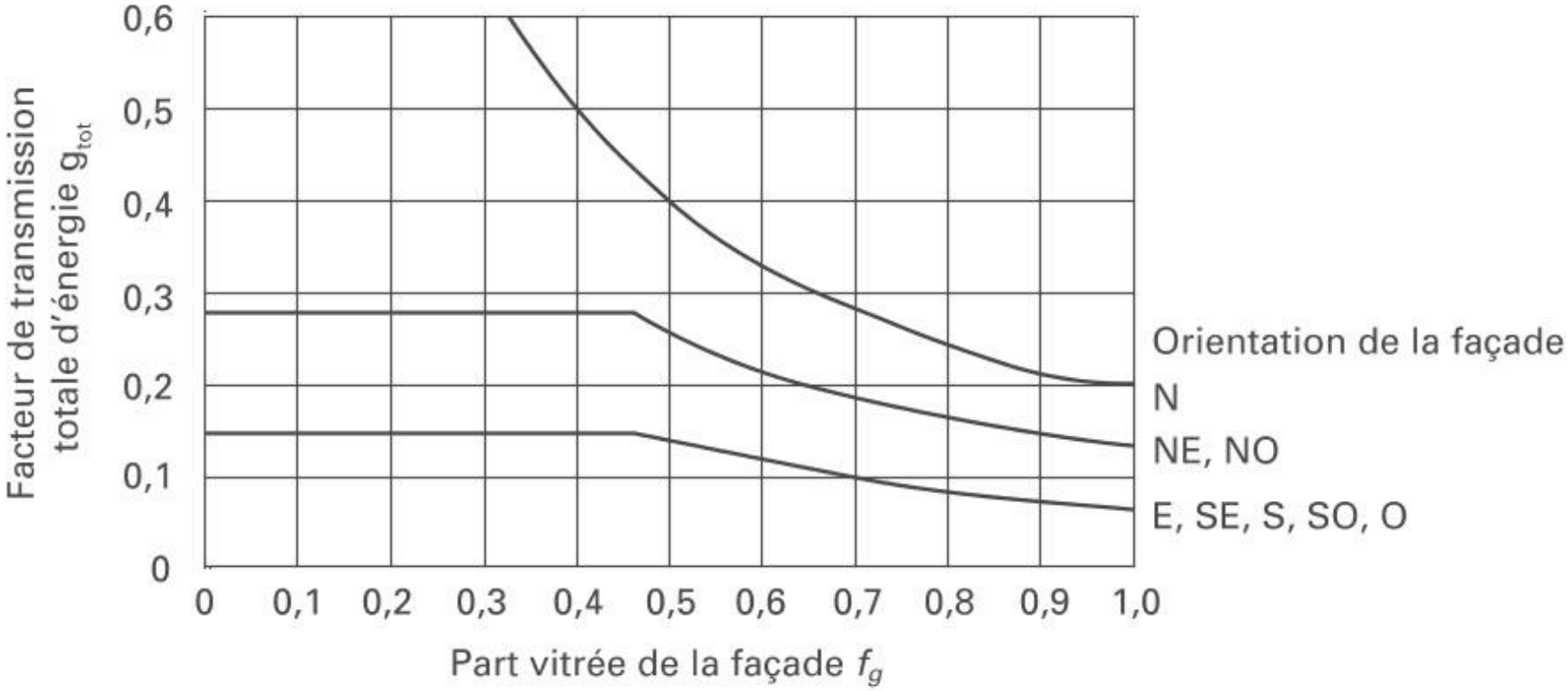
- **Aide à l'application EN-2 *Isolation thermique des bâtiments***
- **Pour les bâtiments neufs et rénovés (tableaux séparés)**
- **Performance thermique**
- **Protection thermique en été**

- **Ils doivent être accompagné au minimum par les documents suivants:**
  - Justificatif thermique selon SIA 380/1, global ou ponctuel
  - Calcul de la SRE, enveloppe thermique
  - Plans (1:100) avec désignation des éléments
  - Liste des éléments, calculs des valeurs U
  - Check-list des ponts thermiques

En cours de révision

2.2 Formulaire EN-VD-2b et EN-VD-2a et SIA 180 Protections solaires – valeurs limites g_{tot}

Figure 12 Valeurs limites du facteur de transmission totale g_{tot} des fenêtres en façade avec protection solaire en fonction de la part vitrée de la façade et de son orientation



2.2 Formulaires EN-VD-2b et EN-VD-2a dispense RLVLEne art 22

- **Un allègement du respect des exigences en matière d'isolation peut être accordé par la DIREN pour**
  - a. les bâtiments chauffés à moins de 10°C de manière active, excepté les locaux frigorifiques ;
  - b. les locaux frigorifiques qui ne sont pas refroidis à moins de 8°C ;
  - c. ...
  - d. les changements d'affectation qui n'impliquent pas d'élévation ou de baisse de la température ambiante et, de ce fait, n'augmentent pas la différence de température mesurée de part et d'autre du périmètre d'isolation.

En cours de révision

Remarque: les bâtiments provisoires ne peuvent plus être dispensés du respect des exigences en matière d'isolation

2.3 Formulaire EN-VD-72 Part minimale d'énergie renouvelable

- **Aide à l'application EN-VD-72 *Part minimale d'énergie renouvelable***

- **LVLEne art. 30b Chauffages au gaz, au mazout ou au charbon**
  - Bâtiments neufs et extensions, chauffage au gaz, $Q_h < 80\% \ Q_{hli}$
  - Bâtiments neufs et extensions, chauffage au mazout, $Q_h < 60\% \ Q_{hli}$

- **LVLEne art. 28a Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en eau chaude sanitaire des bâtiments**
  - Les besoins en ECS sont couverts pour au moins 30% par des capteurs solaires, un réseau CAD (> 50% ER ou rejets de chaleur) ou du bois (P > 70 kW, hors ZIE)

En cours de révision

2.3 Formulaire EN-VD-72
Part minimale d'énergie renouvelable

1. Chauffage (art.30b LVLEne)

	Performances globales selon SIA 380/1	Performances ponctuelles selon SIA 380/1
☐ Chaudière à bois ☐ Pompe à chaleur électrique ☐ Pompe à chaleur à gaz ☐ Chauffage à distance (rejets thermiques, déchets, biomasse) ☐ Couplage chaleur-force alimenté par une énergie renouvelable ☐ Solaire (>20% des besoins si gaz ou >40% si mazout)[1]	$Q_h < Q_{h,li}$ _____ MJ/m² < _____ MJ/m²	Pour tous les éléments **U projet < U limite**
☐ Chaudière à gaz	$Q_h < 80\%\ Q_{h,li}$ _____ MJ/m² < _____ MJ/m²	Pour tous les éléments **U projet < 80% U limite**
☐ Chaudière à mazout ☐ Autre :	$Q_h < 60\%\ Q_{h,li}$ _____ MJ/m² < _____ MJ/m²	Pour tous les éléments **U projet < 60% U limite**

2. Eau chaude (art.28a LVLEne)

(min.30% ECS renouvelable)

Formules

$$\frac{(Q_{ww}{}^{2)} \times SRE \times 30\%)}{3.6} = \frac{(____ MJ/m^{2)} \times ____ m^2 \times 30\%)}{3.6} = ____ kWh$$

☐ Solaire thermique	_____ m² x _____[3] kWh/m² = _____ kWh > _____ kWh
☐ Solaire photovoltaïque (uniquement pour pompe à chaleur électrique)[5]	_____ kWp x _____[4] h x _____ %[6] = _____ kWh > _____ kWh
☐ Chauffage à distance (déchets, biomasse, géothermie profonde)	part > 30% ☐ oui ☐ non
☐ Chaudière à bois (si puissance > 70kW et hors des zones à immissions excessives : http://www.vd.ch/energie)	part > 30% ☐ oui ☐ non

2.3 Formulaire EN-VD-72
Part minimale d'énergie renouvelable

- **LVLEne art. 28b Part minimale d'ER pour les besoins en électricité des bâtiments**
  - Bâtiments neufs et extensions, 20% des besoins en électricité sont couverts par une ER
  - Besoins en électricité standardisés selon SIA 380/1
  - Grandeur déterminante: la puissance, en kWp
  - Puissance spécifique des panneaux solaires PV entre 140 et 180 kWp
  - Optimiser la surface des panneaux PV
    - puissance spécifique élevée
    - orientation plus favorable
    - Calcul pour obtenir une production par kWp spécifique pour le bâtiment

En cours de révision

3. Electricité (art.28b LVLEne)
(min.20% électricité renouvelable)

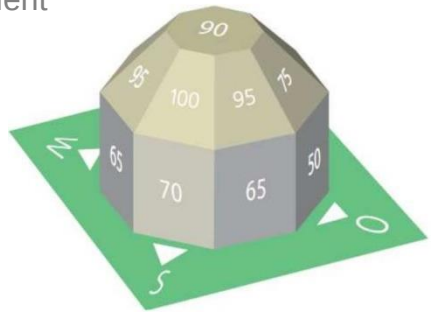
Formules:

$$\frac{(E_{F,El}{}^{7)} \times SRE \times 20\%)}{3.6} = \frac{(____ MJ/m^{2)} \times ____ m^2 \times 20\%)}{3.6} = ____ kWh$$

☐ Solaire photovoltaïque	____ kWp x ____ 8) h x ____ %9)	= ____ kWh > ____ kWh
☐ autre :	____ kWp x ____ h	= ____ kWh > ____ kWh

☐ Demande de dérogation

motif: ☐ (joindre justificatif):



2.3 Formulaire EN-VD-72
Part minimale d'énergie renouvelable

- **LVLEne art. 28b Part minimale d'ER pour les besoins en électricité des bâtiments**
  - nouvelle installation de climatisation de confort
    - 50% des besoins en électricité au minimum sont couverts par une énergie renouvelable

    ou
    - Les besoins en froid sont couverts à 100% par une énergie renouvelable (eaux de surface, eau de la nappe phréatique, etc.)

Cours de révision

4. Refroidissement / humidification (art.28b LVLEne)

Minimum 50% d'électricité renouvelable produite sur le bâtiment **ou** 100% des besoins sont couvert par une source renouvelable (eau de surface, eau de nappe phréatique, etc.)

	Puissance frigorifique installée : _____ kW
	Puissance électrique installée : _____ kW
	50% des besoins d'électricité pour refroidissement de confort (joindre justificatif) [10] = _____ kWh
☐ Solaire photovoltaïque	_____ kWp x _____[11] h x _____ %[12]= _____ kWh > _____kWh
☐ Autre :	_____ kWp x _____ h = _____ kWh > _____ kWh
Autre source renouvelable couvrant 100% des besoins:	
☐ Eaux de surface :	part > 100% ☐ oui ☐ non
☐ Nappe phréatique :	part > 100% ☐ oui ☐ non
☐ Sondes géothermiques en utilisation directe :	part > 100% ☐ oui ☐ non
☐ Réseau alimenté par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur (avec machine à absorption)	part > 100% ☐ oui ☐ non
☐ Autre :	part > 100% ☐ oui ☐ non
☐ Demande de dérogation motif : ☐ (joindre justificatif):	

= puissance électrique de la machine de froid x 1000 heures x 50%

ou

= calcul selon logiciel agréé (techtool) et conditions prédéfinies

2.4 Formulaire EN-VD-3 Chauffage et eau chaude sanitaire

- **Aide à l'application EN-3 *Chauffage et production ECS, à paraître***
- **Production de chaleur**
  - Puissance nécessaire
  - Rejets thermiques intégrés à la liste des générateurs de chaleur
- **Distribution de chaleur**
- **Emission de chaleur**
- **Eau chaude sanitaire**
- **Décompte individuel des frais de chauffage et d'ECS**
- **Résidence secondaire**

En cours de révision

2.4 Formulaire EN-VD-3 Emission de chaleur et production d'ECS

- **RLVLEne art. 33 *Dispositifs d'émission de chaleur***
  - Température de départ maximale pour le chauffage
    - 35°C pour le chauffage de sol (40°C pour une altitude > 800m)
    - 50°C pour des radiateurs et ou les batteries de chauffage
  - Pour les bâtiments neuf ou une distribution de chaleur renouvelée, une régulation de la température pièce par pièce est obligatoire
- **RLVLEne art. 31 *Production et stockage de chaleur et d'eau chaude sanitaire***
  - Température maximale de l'ECS 60°C
    - Sauf exigences sanitaires (par ex. hôpital)

Les accumulateurs, chauffe-eau et conduites de chauffage et d'eau chaude sont isolés conformément aux annexes 3 et 4 du RLVLEne

En cours de révision

2.4 Formulaire EN-VD-3
RLVLEne annexes 3 et 4, épaisseurs d'isolation

Capacité en litres	*Epaisseur de l'isolation si λ > 0,03 W/m.K Jusqu'à λ ≤ 0,05 W/m.K*	*Epaisseur de l'isolation si λ ≤ 0,03 W/m.K*
Jusqu'à 400	*110 mm*	*90 mm*
> 400 à 2000	*130 mm*	*100 mm*
> 2000	*160 mm*	*120 mm*

Annexe 3

Diamètre de la conduite	*Pouces*	*si λ > 0,03 W/m.K jusqu'à λ ≤ 0,05 W/m.K*	*si λ ≤ 0,03 W/m.K*
10 - 15	*3/8" -1/2 "*	*40 mm*	*30 mm*
20 - 32	*3/4" - 11/4 "*	*50 mm*	*40 mm*
40 - 50	*11/2" - 2"*	*60 mm*	*50 mm*
65 - 80	*21/2" - 3"*	*80 mm*	*60 mm*
100 - 150	*4" - 6"*	*100 mm*	*80 mm*
175 - 200	*7" - 8"*	*120 mm*	*80 mm*

Annexe 4

2.4 Formulaire EN-VD-3 - Décomptes individuels des frais de chauffage et d'ECS

- **RLVLEne art. 41 à 44**
- **Aide à l'application EN-14 *Décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude (DIFC)***
- **Bâtiments neufs**
  - Décompte obligatoire dès 5 unités d'occupation
  - Dans le cas de surfaces chauffantes (chauffage de sol), l'élément de construction séparant le système d'émission de chaleur de l'unité adjacente doit présenter un coefficient U < à 0,7 W/m^{2}K.
  - Lorsque la répartition des locaux n'est pas définie au stade du permis de construire, les systèmes de distribution de chaleur doivent être conçus de manière à pouvoir être équipés ultérieurement
- **Bâtiments existants**
  - Décompte obligatoire dès 5 unités d'occupation lors de modifications importantes du réseau de distribution de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire

En cours de révision

2.4 Formulaire EN-3 - Décomptes individuels des frais de chauffage et d'ECS

- **Exemptions**
  - Puissance installée pour la production de chaleur (chauffage et ECS) < 20 W/m^2
  - Bâtiment Minergie-P ou autre label reconnu par le service

- **Décompte**
  - Dans les bâtiments équipés, les frais de chauffage et d'ECS font l'objet de décomptes se fondant en majeure partie sur la consommation effective de chaque unité d'occupation.
  - Si la majorité des locataires d'un bâtiment non soumis à l'obligation du DIFC demande l'application de ce régime, le propriétaire est tenu de réaliser les installations nécessaires. Les coûts d'équipement sont alors répartis entre les locataires.
  - Les principes formulés dans le modèle de décompte établi par l'Office fédéral de l'énergie doivent être respectés.

En cours de révision

2.5 Formulaire EN-VD-4 Installation de ventilation

- **RLVLEne art. 35, 35a, 35b et 35c**
- **Aide à l'application EN-4 *Installations de ventilation***
- **A joindre: schémas des installations**
- **Obligations**
  - récupérateur de chaleur pour les installations de ventilation double-flux
  - amenée d'air neuf contrôlée et récupérateur de chaleur obligatoire pour les extractions d'air des locaux > 1'000 m3/h et fonctionnant > 500 h/an
  - vitesse d'air limitée dans les appareils et les gaines
  - compteur obligatoire dès 10 kW de puissance propulsive totale (RLVLEne art. 16)
- **Rideaux d'air chaud autorisés si**
  - combinaison avec un sas d'entrée ou
  - utilisent uniquement une énergie renouvelable ou de récupération de chaleur pour le chauffage de l'air.

En cours de révision

2.6 Formulaire EN-VD-5 Refroidissement / humidification

- **Art. 36 RLVLEne**
- **Aide à l'application EN-5 *Refroidissement, humidification et déshumidification***
- **A joindre: schémas des installations**

- **Puissance pour le refroidissement et l'humidification de confort**
  - Nouvelles surfaces et surfaces existantes
  - Pour les nouvelles surfaces ou les nouvelles installations => EN-VD-72

- **Puissance pour le refroidissement et l'humidification de process**

En cours de révision

2.6 Formulaire EN-VD-5 Refroidissement / humidification

Confort

Puissance pour refroidissement/humidification (ensemble du bâtiment)
(article 36 LVLEne) **(Une seule colonne est à remplir !)**

	Remplacement d'une installation de froid existante **Surface refroidie maintenue**	Remplacement d'une installation de froid existante **Surface refroidie étendue**	**Nouvelle installation de froid** (nouvelle surface refroidie)
Surface existante refroidie	_____ [m²]	_____ [m²]	
Nouvelle surface à refroidir		1 _____ [m²]	_____ [m²]
Puissance existante à remplacer	_____ [kW]	_____ [kW]	
Puissance de la machine de froid à mettre en œuvre	_____ [kW]	_____ [kW]	_____ [kW] ①
Dont puissance nécessaire à la nouvelle surface refroidie		2 **0** [kW] ①	

① Puissance de froid considérée pour le calcul des exigences de l'article 28b alinéa 2 LVLEne EN-VD-72 : **0** [kW], joindre le formulaire

1. **Doit être complété, dès qu'il y a une nouvelle surface refroidie, même dans un bâtiment existant**
2. **Indiquer la puissance utile nécessaire pour refroidir la nouvelle SRE refroidie, même si la puissance de la machine de froid n'évolue pas**

2.6 Formulaire EN-VD-5 Refroidissement / humidification

- **Un bon confort thermique (hors canicule) doit être assuré sans refroidissement artificiel par des mesures constructives (norme SIA 180)**
  - Valeur g des vitrages + protections solaires
    - La valeur g_{tot} doit être justifiée pour tous les bâtiments, neufs ou existants, pour une installation neuve, modifiée ou renouvelée
  - Inertie thermique

- **La preuve du besoin n'est plus nécessaire**
- **Il n'y a plus d'exceptions possibles (RLVLEne art. 37 abrogé)**

- **Les exigences liées à l'art 28b du règlement viennent en plus**

En cours de révision

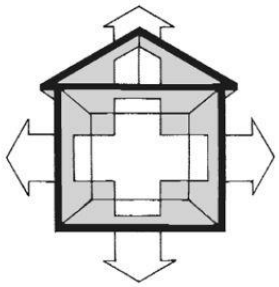
2.7 Formulaire EN-6 - Locaux frigorifiques

- **Art. 20 RLVLEne**
- **Aide à l'application EN-6 *Locaux frigorifiques***
- **Pour les locaux frigorifiques refroidis à moins de 8°C**
  - Volume > 30m^3
    - Apport de chaleur moyen < 5W/m^2
  - Volume < 30m^3
    - Valeur U moyenne < 0.15 W/m^2.K
    - Ou apport de chaleur moyen < 5W/m^2
- **Températures pour le calcul**
  - Température du local selon conception
  - Dans les locaux chauffés : selon l'affectation du local
  - Vers l'extérieur : 20°C
  - Vers le terrain ou les locaux non chauffés : 10°C

En cours de révision

2.7 Formulaire EN-6
Flux de chaleur moyen

On appelle flux de chaleur traversant une surface donnée la quantité de chaleur qui s'écoule, pendant l'unité de temps. La chaleur se déplace du corps le plus chaud au plus froid jusqu'à ce que la température se stabilise



La chaleur sort de la maison dans toutes les directions.

En cours de révision

- **Le flux de chaleur φ (W/m²) dépend**
  - de la conductibilité thermique du matériau λ
  - de l'épaisseur du matériaux *e*
  - de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur (θ' et θ)

$$\varphi = \frac{\lambda}{e} (\theta - \theta')$$

- **Exemple**
  - λ = 0.03 W/m*K
  - e = 14 cm
  - Température extérieure = 20 °C
  - Température intérieure = 5°C
  - $\varphi = (0.03/0.14) * (20-5) = 3.21\ W/m^2 < 5\ W/m^2$

2.8 Formulaire EN-7
Serres artisanales ou agricoles

- **Art. 21 RLVLEne**
- **Recommandation EN-7 *Serres chauffées***

révision

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Recommandation EN-7

Serres chauffées

Edition 2003

Champ d'application

Ces exigences s'appliquent aux nouvelles serres chauffées qui sont destinées à la reproduction, à la production ou à la commercialisation (utilisation à des fins commerciales) des plantes et qui sont chauffées à une température d'au moins +10°C du 1er octobre au 31 mars. Les nouvelles dispositions s'appliquent à la réfection, à l'extension et au changement d'affectation des installations, pour autant que ce soit techniquement possible et économiquement supportable.

2.9 Formulaire EN-8 Halles gonflables

- **Art. 22 RLVLEne**
- **Recommandation EN-8 *Halles gonflables chauffées***

En révision

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Recommandation EN-8

Halles gonflables chauffées

Edition décembre 2007

De quoi s'agit-il?

Il est possible de recouvrir pendant l'hiver des installations sportives existantes, telles que des piscines à ciel ouvert ou des courts de tennis, par une halle gonflable amovible. La halle est mise en place en automne et enlevée au printemps. Cette solution est relativement bon marché et permet d'exploiter les installations pendant toute l'année. Les constructions recouvertes d'une telle membrane consomment cependant beaucoup d'énergie, raison pour laquelle la présente recommandation a été conçue. Ce document s'intéresse particulièrement aux piscines, car les besoins en énergie sont bien plus élevés que pour les courts de tennis.

2.10 Formulaire EN-9
Installation de production d'électricité

- **Art. 12 RLVLEne**
- **Aide à l'application EN-9** ***Utilisation de la chaleur sur les installations de production d'électricité***
- **Conditions à remplir (au moins une):**
  - L'installation alimente des équipements qui ne peuvent pas être raccordés au réseau électrique et pour lesquels l'utilisation d'une ER n'est pas possible à un coût raisonnable ;
  - La durée de fonctionnement est inférieure à 50 heures par an ;
  - Avec des combustibles fossiles, pour des besoins de chaleur domestique, la chaleur produite doit être utilisée complètement
  - Avec des combustibles renouvelables, le taux de récupération de la chaleur est ≥ au % de récupération donnant droit à une rétribution (RPC)
  - Installation agricole, dont la part de cosubstrats non agricoles est ≤ à 20% et dont le raccordement au réseau de gaz ou la valorisation de la chaleur ne sont pas possibles avec un investissement raisonnable.

En cours de révision

2.11 Formulaire EN-VD-10 Chauffage de plein air

- **Art. 51 RLVLEne**
- **Aide à l'application EN-10 *Chauffage de plein air***

- **utilisation d'énergies renouvelables ou de rejets thermiques**

  ou

  nécessaire pour la sécurité des personnes et des biens

  et

  des travaux de construction ou d'exploitation sont disproportionnés

  et

  le chauffage est équipé d'un réglage thermique et hygrométrique

En cours de révision

2.12 Formulaire EN-VD-11 Piscine ou jacuzzi extérieur

- **Art. 54 à 56 RLVLEne**
- **Aide à l'application EN-11**
- **L'autorisation du canton est requise pour**
  - Toutes les installations qui demeurent à l'extérieur durant l'entier de la saison estivale.
    - Pas de volume limite => y compris les jacuzzis
  - Chauffées

- **Les bassins de plus de 200 m² à construire ou devant être assainis font l'objet d'un concept énergétique**

En cours de révision

2.12 Formulaire EN-VD-11 Piscine ou jacuzzi extérieur

- **Piscines et jacuzzis extérieurs chauffés**
  - Chauffage admis uniquement par
    - énergies renouvelables, ou
    - rejets de chaleur inutilisables autrement
    - PAC avec couverture thermique du bassin
  - Annexe au formulaire
    - Avec des capteurs solaires thermiques, joindre le schéma de principe montrant que les capteurs chauffent la piscine et non pas l'ECS

En cours de révision

Piscines, jacuzzis et spas extérieurs chauffés (articles 54,55 et 56 RLVLEne)

Exigences pour le chauffage de l'eau de la piscine, du jacuzzi ou du spa

Agent énergétique : exclusivement renouvelables :

- ☐ énergie solaire thermique
- ☐ bois
- ☐ rejets de chaleur provenant de : _____
- ☐ pompe à chaleur (sol/eau) électrique et couverture du bassin nécessaire
- ☐ pompe à chaleur (air/eau) électrique et couverture du bassin nécessaire

Si surface du plan d'eau supérieure à 200 m^2 : fournir un concept énergétique

Remarque :
L'utilisation d'une pompe à chaleur dédiée (PAC) à la production et au maintien en température de l'eau chaude des piscines et jacuzzis extérieurs à une température de confort est soumise aux exigences de l'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB). En application du principe de prévention, toute PAC installée en plein air ne pourra fonctionner que durant la période comprise entre 07h00 et 19h00.

2.12 Formulaire EN-VD-11 Saunas et hammams

En cours de révision

- **Les saunas et hammams en vente sur le marché sont chauffés électriquement.**
- **Ces installations de confort sont autorisées sous conditions:**
  - Une installation photovoltaïque est mise en service pour compenser au moins 50% de l'énergie électrique consommée.
  - La performance de l'enveloppe atteint les valeurs de la catégorie piscine couverte, telles que mentionnées dans la norme SIA 380/1 édition 2009

2.13 EN-12 Eclairage
EN-13 Ventilation/climatisation

- **RLVLEne art. 23 *Exigences et justification - électricité***
- **Aide à l'application EN-12 *Energie électrique, SIA 380/4, Partie éclairage***
- **Aide à l'application EN-13 *Energie électrique, SIA 380/4 : Ventilation/Climatisation***

- **Le respect des valeurs limites des besoins d'électricité annuels selon la norme SIA 380/4, pour l'éclairage, la ventilation ou la ventilation/climatisation doit être justifié.**

- **Dès SRE > 1000 m²**
  - Bâtiment à construire
  - les transformations et les changements d'affectation
  - les bâtiments d'habitation ne sont pas concernés

En cours de révision

3 Dimensions et surfaces selon la norme SIA 416/1 (courant 2015, devenu SIA 380)

3.1 SRE

3.2 Enveloppe du bâtiment

3.3 Cages d'escalier vers un sous-sol

En cours de révision

3.1 Surfaces qui entrent dans la SRE

- **La surface de référence énergétique est la somme de toutes les surfaces de plancher des étages et des sous-sol qui sont inclus dans l'enveloppe thermique et dont l'utilisation nécessite un chauffage ou une climatisation.**
  - Les surfaces utiles principales
  - Les surfaces de dégagements, couloirs, escaliers, ascenseurs
  - Les surfaces des locaux sanitaires et des vestiaires
  - Les gaines techniques verticales d'approvisionnement ou d'évacuation et les débarras d'une surface de < 10 m^2 s'ils sont entourés par des locaux pris en compte dans la SRE ou l'enveloppe thermique

Pour autant que ces surfaces se trouvent à l'intérieur de l'enveloppe thermique. Ceci est également valable pour des surfaces non chauffées

En cours de révision

3.1 Surfaces qui ne font pas partie de la SRE

- **Les surfaces utiles secondaires (à l'exception des locaux sanitaires et des vestiaires)**
  - Réduits (> 10 m^2) , garages, aires de transports public
  - Caves, buanderies, local vélo/poussette, etc.
  - Locaux pour installations techniques centralisées
  - Abris
- **Les surfaces de circulation des véhicules**
- **Les surfaces d'installations**
  - Locaux, gaines et canaux techniques pour les installations d'exploitation du bâtiment lui-même, y compris les aires faisant étroitement partie de l'exploitation

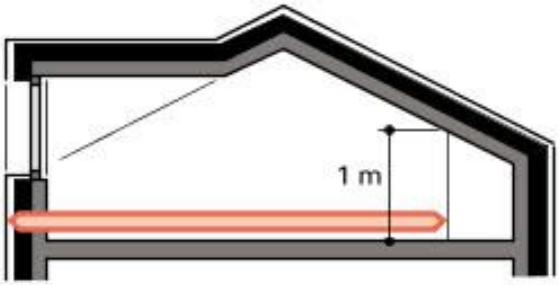
Même si elles se trouvent à l'intérieur de l'enveloppe thermique et si elles sont chauffées

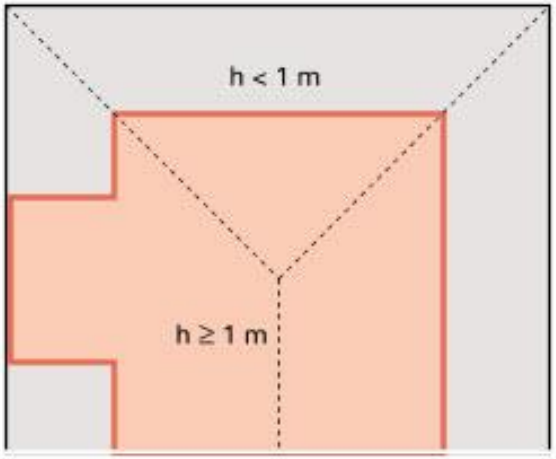
En cours de révision

3.1 SRE - particularités

- **Les zones dont la hauteur libre est inférieure à 1.0 m ne sont pas prises en compte**

révision





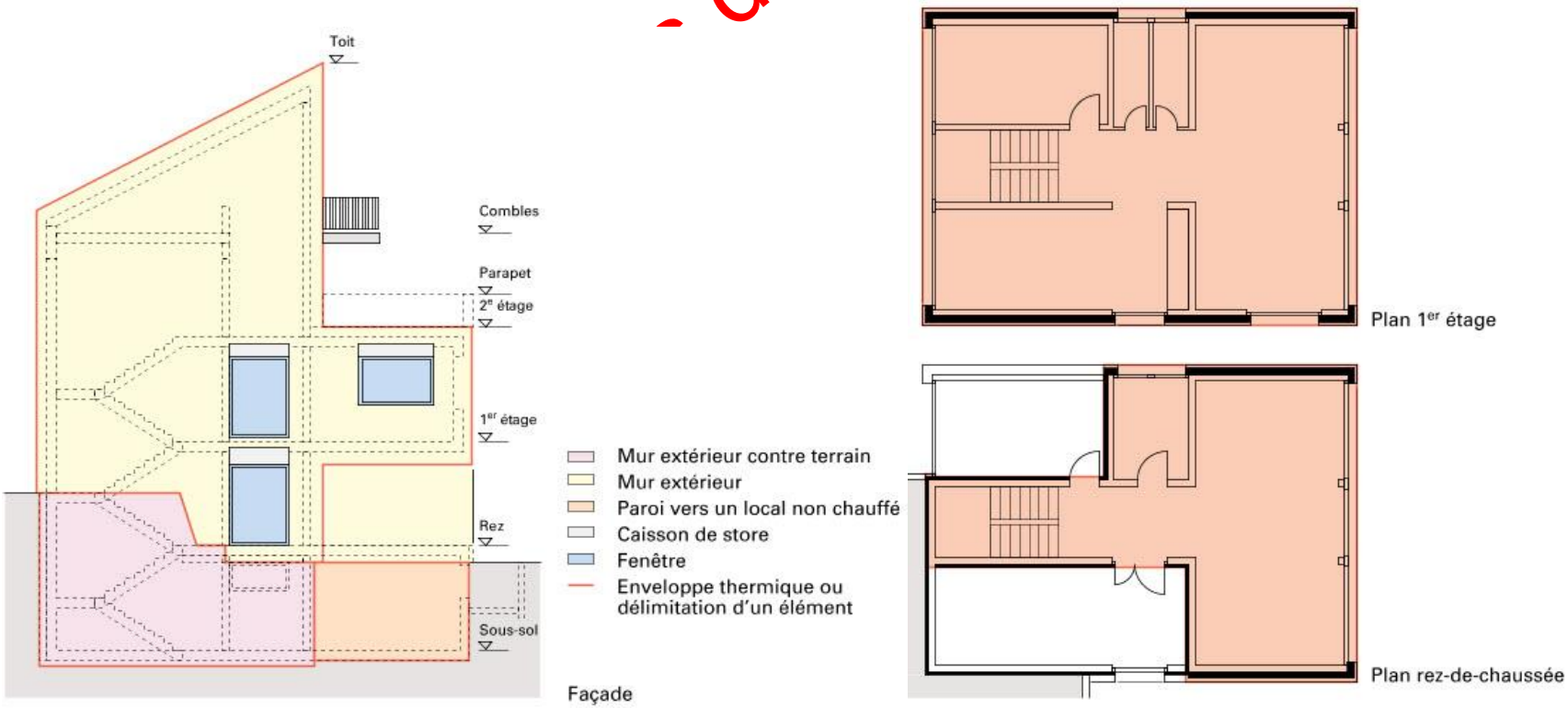
Surface de référence énergétique

Non contenu dans la surface de référence énergétique

3.2 Enveloppe du bâtiment – calcul des surfaces

- L'enveloppe thermique du bâtiment est formée par les éléments de construction qui délimitent entièrement et de tous côtés les locaux chauffés et/ou refroidis
- Les surfaces des éléments de construction (parois, planchers et plafonds) et les longueurs des ponts thermiques seront prises sur la face extérieure de l'enveloppe thermique du bâtiment

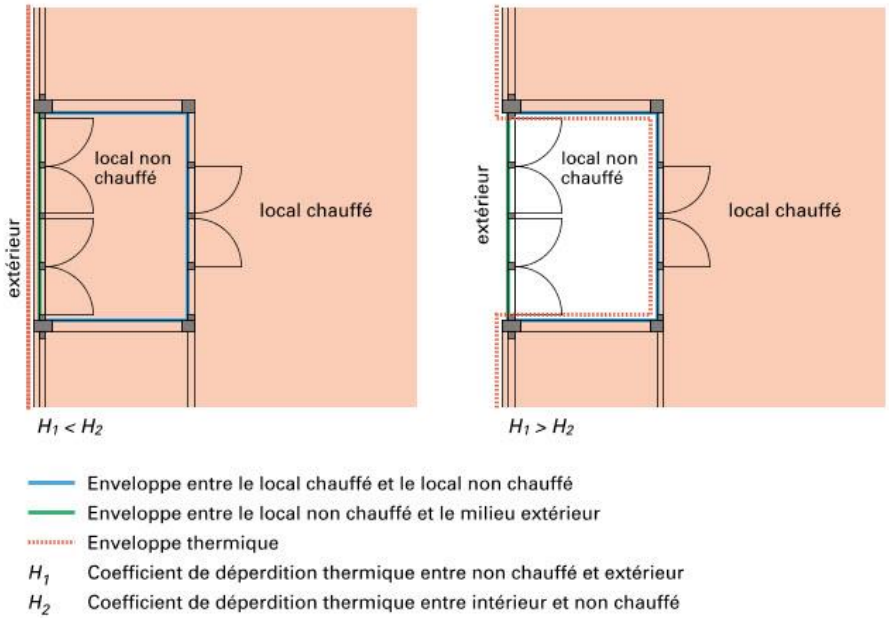
de révision



3.2 Enveloppe du bâtiment – calcul des surfaces

- Il est possible d'inclure des locaux non-chauffés dans l'enveloppe thermique du bâtiment, par exemple si cela permet de **réduire la surface de l'enveloppe** ou **d'éviter des ponts thermiques**. Le critère à appliquer est celui d'une réduction des besoins de chaleur pour le chauffage et de refroidissement.
- Si la situation ne permet pas d'attribuer clairement un côté d'un local non-chauffé à l'enveloppe thermique, le choix se portera sur la surface présentant le plus petit coefficient de déperdition thermique

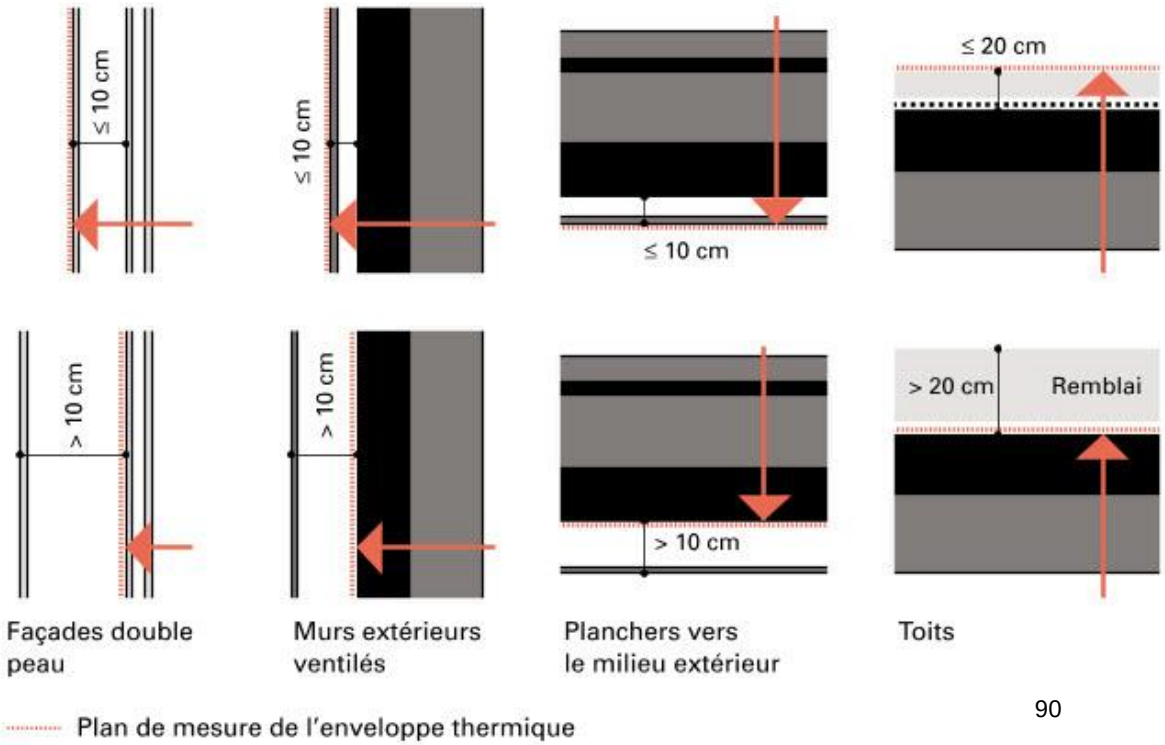
En cours de révision



3.2 Enveloppe du bâtiment - particularités

- Dans le cas de façade double-peau avec un espace de ventilation de plus de 10 cm d'épaisseur, on retiendra comme dimension extérieure la limite intérieure de l'espace de ventilation. Il en va de même pour les plafonds suspendu au-dessus d'une espace extérieur. Dans le cas de toits recouverts d'une couche de terre supérieure à 20 cm, on prend pour dimension extérieure la face inférieure de la couche de terre

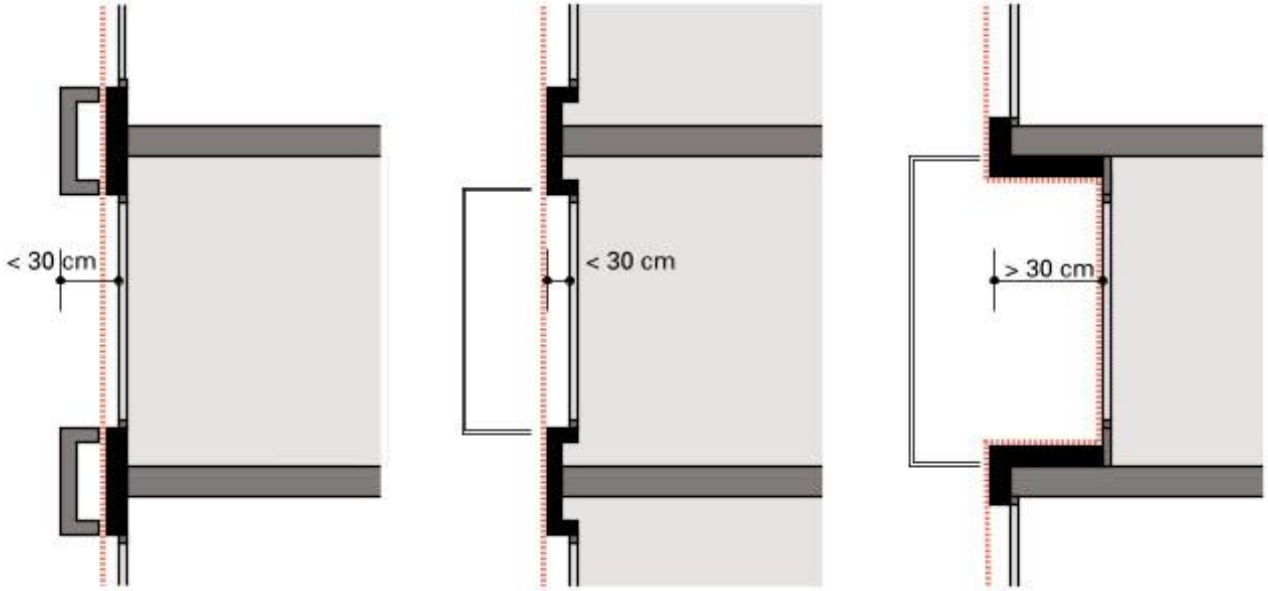
E de révision



3.2 Enveloppe du bâtiment - particularités

- Les niches de balcons, les saillies, etc. seront prisent en considération dans leur entier développement. Les éléments de construction présentant des retraits et des saillies sont considérés comme des surfaces planes, pour autant que les retraits et saillies ne dépassent pas 30 cm par rapport au plan principal de la façade

de révision



Exemple 1 Exemple 2 Exemple 3

3.3 Cages d'escalier donnant sur le sous-sol Annexe C de la norme 380/1

- **Valable pour les cages d'escalier séparées des espaces d'habitation et/ou de travail par des portes**
  - Elle ne s'applique pas par exemple aux cages d'escalier ouvertes dans des habitations individuelles

- **Justification par performances ponctuelles**
  - **Sans** surface de chauffe dans les sous-sol de la cage d'escalier: aucune performance ponctuelle n'est requise pour les éléments des sous-sols non chauffés

  - **Avec** surfaces de chauffe dans les sous-sol de la cage d'escalier: l'enveloppe thermique du bâtiment doit intégrer l'ensemble de la cage d'escalier et/ou d'ascenseur et tous les éléments de l'enveloppe thermique doivent répondre aux performances ponctuelles requises

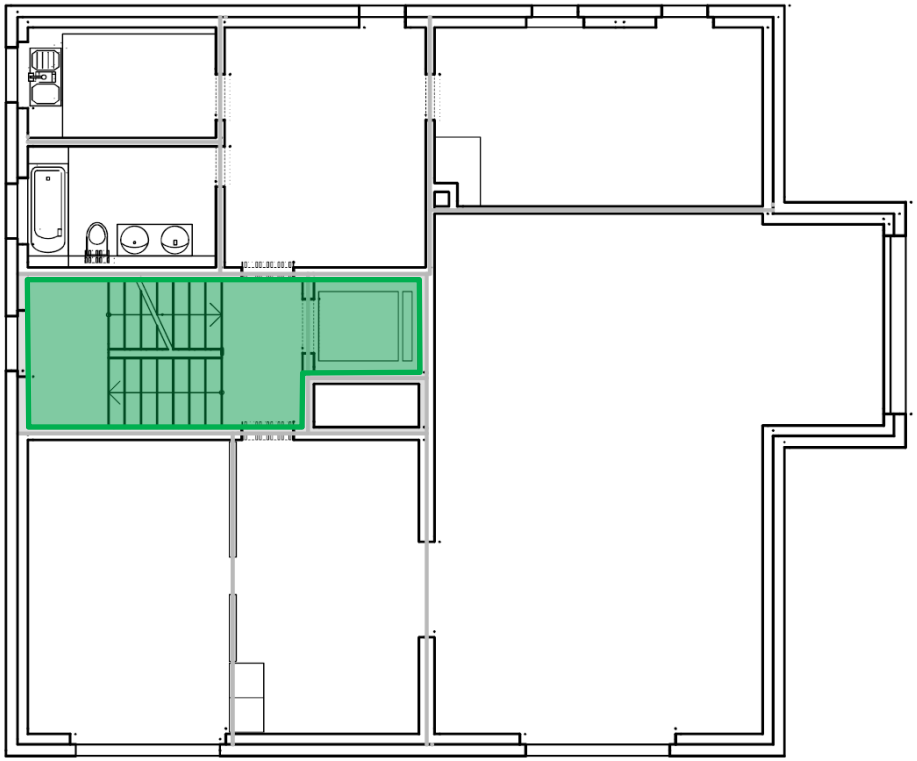
En cours de révision

3.3 Cages d'escalier donnant sur le sous-sol Annexe C de la norme 380/1

- **Justification par performances globale**
  - **Sans** surface de chauffe dans les sous-sol de la cage d'escalier: il est possible de calculer le flux thermique passant par la surface qui sépare l'étage chauffé des sous-sol non chauffés
    - Cette surface comprend les surface de circulation pour la cage d'escalier et la cage d'ascenseur, ainsi que les surfaces des éléments de construction qui les séparent
    - Coefficient U de 2.5 W/m^{2}K, contre l'extérieur
  - **Avec** surfaces de chauffe dans les sous-sol de la cage d'escalier: l'enveloppe thermique du bâtiment doit intégrer l'ensemble de la cage d'escalier et de la cage d'ascenseur et le flux thermique doit être calculé à travers l'enveloppe thermique du bâtiment ainsi définie

En cours de révision

3.3 Cages d'escalier donnant sur le sous-sol Annexe C de la norme 380/1 – Selon la SIA



Surface prise en compte avec une valeur *U* de 2,5 W/m²K

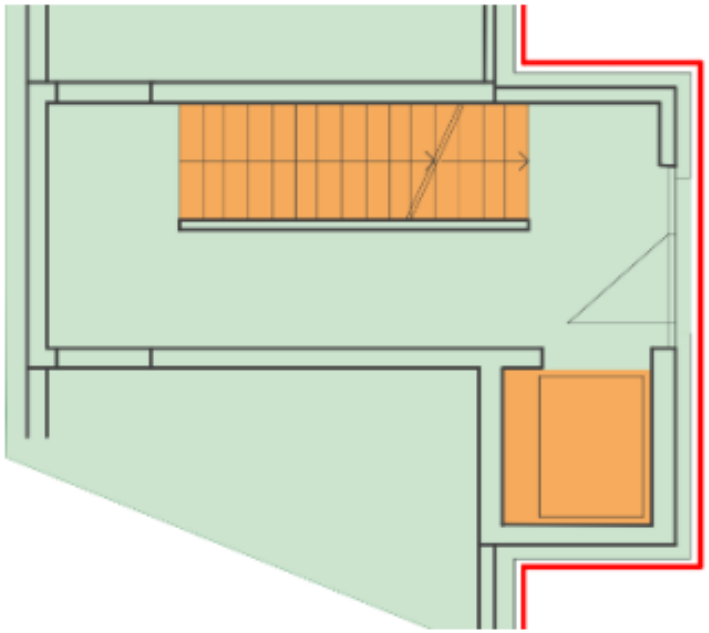
Valeur U contre extérieur

Extrait de l'annexe C de la norme SIA 380/1, édition 2016

3.3 Cages d'escalier donnant sur le sous-sol Annexe C de la norme 380/1 – Interprétation de l'ENDK

Cages d'ascenseur et cages d'escalier

En application de l'annexe C de la norme SIA 380/1:2016, les surfaces marquées en orange dans le diagramme suivant peuvent être calculées sous forme simplifiée avec une valeur U équivalente de 2,5 W/(m2-K) contre extérieur :



Ligne rouge:
Enveloppe thermique

Surface verte:
Valeur U standard, surface contre non chauffé.

Orange Fläche:
U = 2,5 W/(m²•K) contre extérieur.

Figure 1: Exemple de calcul simplifié de la surface des cages d'escalier et des cages d'ascenseur.

4 Calcul des coefficients U

4.1 Base de calcul

4.2 Eléments inhomogènes

4.3 Prise en compte du chauffage de sol

4.4 Toiture et façade ventilées

4.5 Façade avec points de fixation

4.6 Isolants

4.7 Coefficient U_w d'une fenêtre

En cours de révision

4.1 Base de calcul - Coefficient U

- **Le coefficient de transmission thermique est égal à l'inverse de la somme des résistances, en W/m²K**

$$U = \frac{1}{R} \quad \textbf{avec} \quad R = R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}$$

En cours de révision

R_{si}	Résistance thermique superficielle intérieure	0.13 m²*K/W
R_{se}	Résistance thermique superficielle extérieure	0.04 m²*K/W contre l'extérieur 0.0 m²*K/W contre terre 0.13 m²*K/W contre non-chauffé
d_i	épaisseur de l'élément i, en m	
λ_i	valeur lambda de l'élément i, en W/mK	

4.1 Base de calcul - Récapitulatif des valeurs de résistances thermiques superficielles

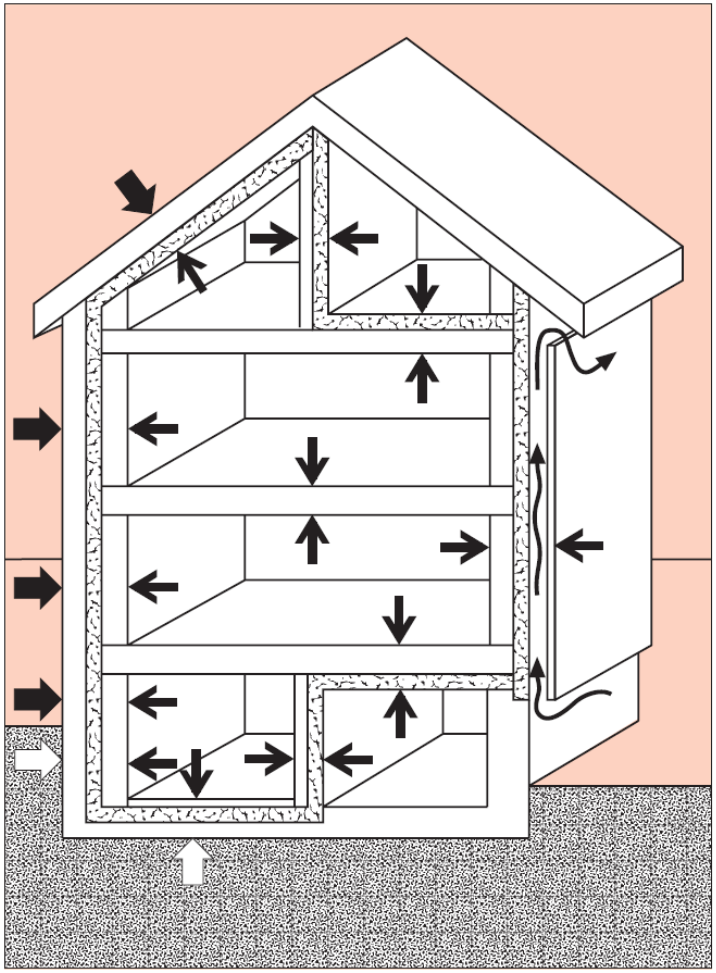


Fig. 6
Résistances thermiques superficielles
R_s en m² · K/W

R_{se} = 0.04 m²·K/W

R_{si} = 0.13 m²·K/W

R_{se} = 0 m²·K/W

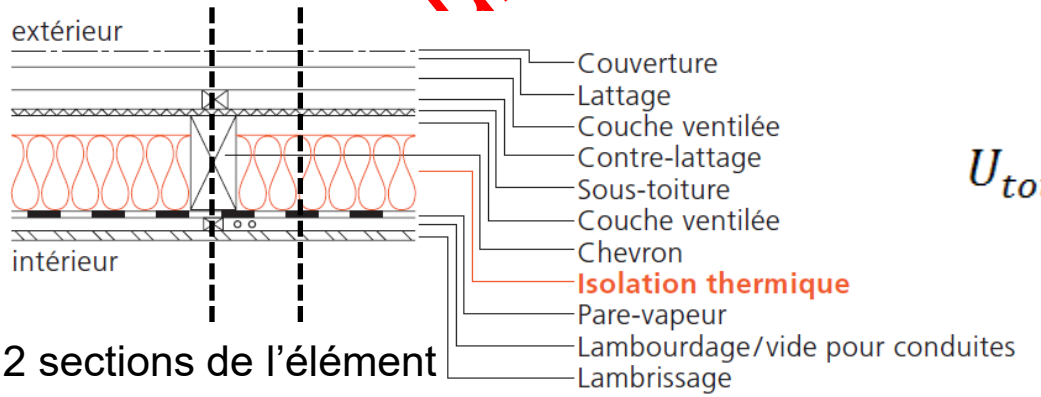
Circulation d'air

Attention:
- chauffage de sol
- toits et façades ventilés

4.2 Eléments inhomogènes – Calcul du coefficient U

- **Lorsqu'un élément est inhomogène, le coefficient U global se calcul au pro rata des différents éléments. Par exemple:**
  - Toiture entre chevrons
  - Mur en ossature bois

urs de révision



2 sections de l'élément

$$U_{total} = \sum U_i * \%_i$$

En général: - part d'isolation 85%

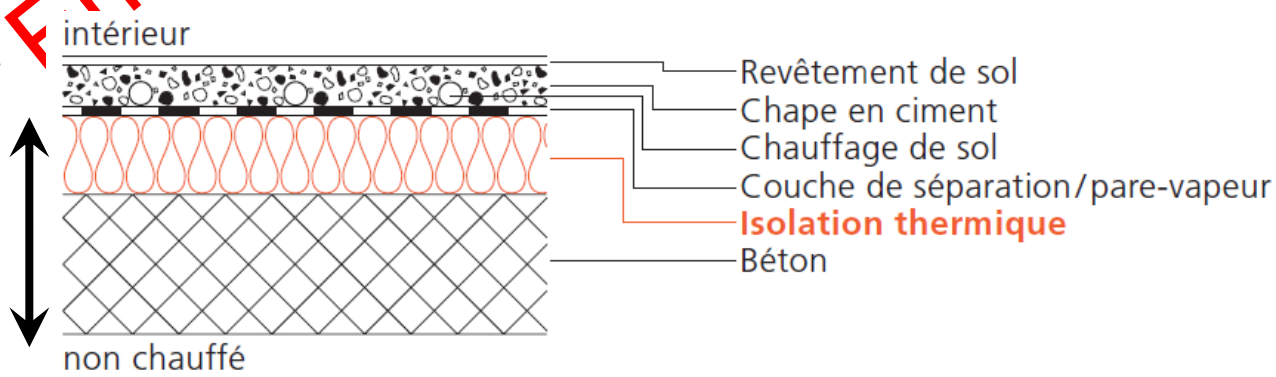
- part de chevrons 15%

4.3 Prise en compte du chauffage de sol

- **Pour les systèmes de chauffage par le sol, on ne tient pas compte des couches situées au-dessus de l'isolation, ni du coefficient de transfert de chaleur surfacique intérieur.**

En cours de révision

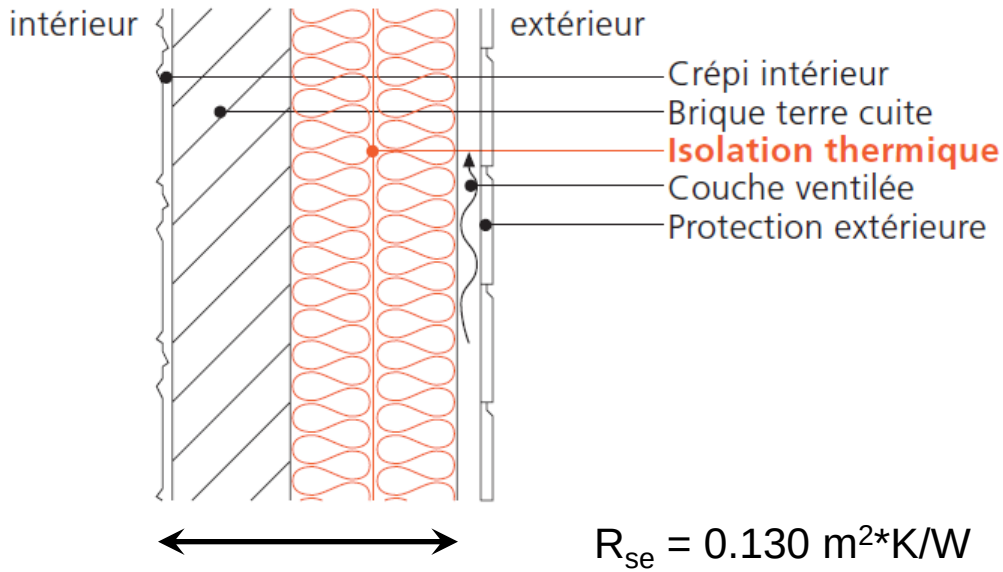
R_{si} = 0 m²*K/W



4.4 Toiture et façade ventilées

- **Pour les façades ventilées et les toitures ventilées, il faut ignorer la résistance thermique de la couche d'air ventilée et de toutes les autres couches jusqu'à l'extérieur**
  - Dans ce cas, R_{se} = 0.130 m^2*K/W

En cours de révision



4.5 Façade avec points de fixation

- **Pour les façades ventilées, les points de fixation ont une influence non négligeable et ils doivent être pris en compte dans le calcul du coefficient U**
- **Les valeurs X de chacune des fixations de la façade sont exprimées en une seule majoration de la valeur U. Cette majoration dépend (voir catalogue des ponts thermiques de l'OFEN, § 6)**
  - du type de fixation
  - du type de maçonnerie
  - de la densité des points de fixation, exprimée par a*b, avec
    - a distance horizontale entre 2 points
    - b distance verticale entre 2 points
  - ou valeurs exactes X avec densité de points (justificatif avec documentation technique du fournisseur)

En cours de révision

4.6 Isolants – Cahier technique 2001

- **Selon la valeur λ des isolants, il est parfois possible de diminuer en partie l'épaisseur nécessaire. Cependant, il est indispensable**
  - de vérifier que l'application de l'isolant choisi corresponde à l'élément
  - de faire les choix d'isolation en accord avec l'architecte

En cours de révision

	valeur λ (W/mK)	*non contrôlé (SIA 279)*
Laine de pierre	0.033 - 0.045	0.050
Laine de verre	0.030 - 0.040	0.050
Verre cellulaire	0.038 - 0.050	0.060
Laine de bois	0.036 - 0.048	0.050
Fibre de cellulose	0.037 - 0.039	0.050
Polystyrène expansé EPS	0.029 - 0.040	0.050/0.045
Polystyrène extrudé XPS	0.027 - 0.040	0.045
Polyuréthane PUR/PIR	0.018 - 0.028	0.030/0.035
Isolation sous-vide	0.007 - 0.009	

4.7 Coefficient U_w d'une fenêtre

- **La qualité énergétique d'une fenêtre dépend**
  - Du coefficient U_g du vitrage
  - Du coefficient U_f du cadre
  - De la qualité de l'intercalaire Ψ
  - Des proportions de cadre et de vitrage
  - Pour le bilan thermique, des gains solaires g
- **Le coefficient U_w ponctuel d'une fenêtre se calcule sur la base d'une fenêtre normée**
  - 155/115, 2 vantaux
  - 25% de cadre ou part de cadre effective
  - Fichier de calcul de l'EnDK
  - Extrait de la fiche technique Fenêtre

Attention: lorsque l'élargissement du cadre de fenêtre fait plus de 30 cm, il est considéré comme élément opaque

En cours de révision

4.7 Coefficient U_w d'une fenêtre – justificatifs

Performances ponctuelles
Avec part de cadre de 25%

Fenstertool / Vers. 2.0 / Déc. 14 / HET
Valable jusqu'au 31.12.2013
Imprimé le : 15.11.17 14:06

EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Annexe pour justificatif d'isolation

Projet : .....
Maître de l'ouvrage : .....
Auteur du justificatif : .....

Valeur U limite à observer pour fenêtre Uw [W/m2K] : **1.3**

Cadre :

No :	Type / valeur moyenne Uf :	U_f [W/m²K]
1		
2		
3		

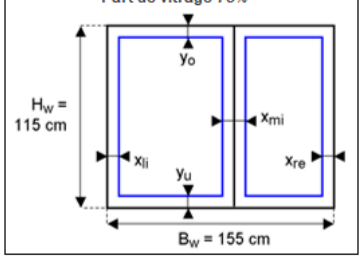
Vitrage :

No :	Type / Ug, g :	U_g [W/m²K]	g [-]
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Intercalaire (IC) :

No :	Type :	Ψ_g [W/mK]
1		
2		

Part de cadre 25%
Part de vitrage 75%



No d'identification	Désignation	Géométrie fenêtre et cadre: Fenêtre Large B_w [cm]	Fenêtre Haute H_w [cm]	Cadre Latéral $x_{li}+x_{re}$ [cm]	Milieu x_{mi} [cm]	Cadre Haut y_o [cm]	Bas y_u [cm]	Caractéristiques: Type de cadre No	Type de vitrage No	Type d'intercalaire No	Résultat: Fenêtre U_w [W/m²K]	Part de vitrage FF [-]
		155	115	11	11	5.5	9					0.75

ue révision

- Site internet
  www.endk.ch

Valeur U_w pour fenêtres normées										
U_g vitrage en W/m²K	U_f cadre en W/m²K									
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8
1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0
1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9
1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7
1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
0,8	**1,0**	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
0,7	**0,95**	**1,0**	**1,0**	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
0,6	**0,87**	**0,92**	**0,97**	**1,0**	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
0,5	**0,80**	**0,85**	**0,90**	**0,95**	**1,0**	**1,0**	1,1	1,1	1,2	1,3

4.7 Coefficient U_w d'une fenêtre Valeurs typiques

		Coefficient U		*Valeur g*	
		min.	*max.*	*min.*	*max.*
Vitrages	Doubles	1.0	1.1	0.55	0.72
	Triples	0.4	0.9	0.45	0.67
Cadres	Bois, bois-métal	0.9	1.5		
	PVC, PVC-métal	0.9	1.5		
	Métal à rupture thermique	1.4	6.0		

		Valeur Ψ	
		min.	*max.*
Intercalaires	Aluminium	0.07	0.11
	Inox	0.06	0.09
	Synthétique	0.03	0.05

En cours de révision

5 Ponts thermiques

5.1 Documents justificatifs

5.2 Type et valeur limite

5.3 Quelques exemples

En cours de révision

5.1 Documents justificatifs - Ponts thermiques

- **Check-list des ponts thermiques de la CRDE**
  - Attention, le type 3 prend en compte le facteur b => il doit être introduit dans un élément contre l'extérieur
- **Extraits du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN**
  - Joindre l'extrait du PT avec la valeur mise en évidence et les conditions particulières qui s'appliquent
- **Calcul avec un logiciel**
  - Par exemple Flixo
- **Toute combinaison de ces trois méthodes**

En cours de révision

Lors d'une justification ponctuelle avec justificatif des ponts thermiques, la valeur des ponts thermiques considérés correspond à la valeur pour deux éléments d'enveloppe avec U = 0.20 W/m^{2}K

5.2 Types et valeurs limites - Ponts thermiques

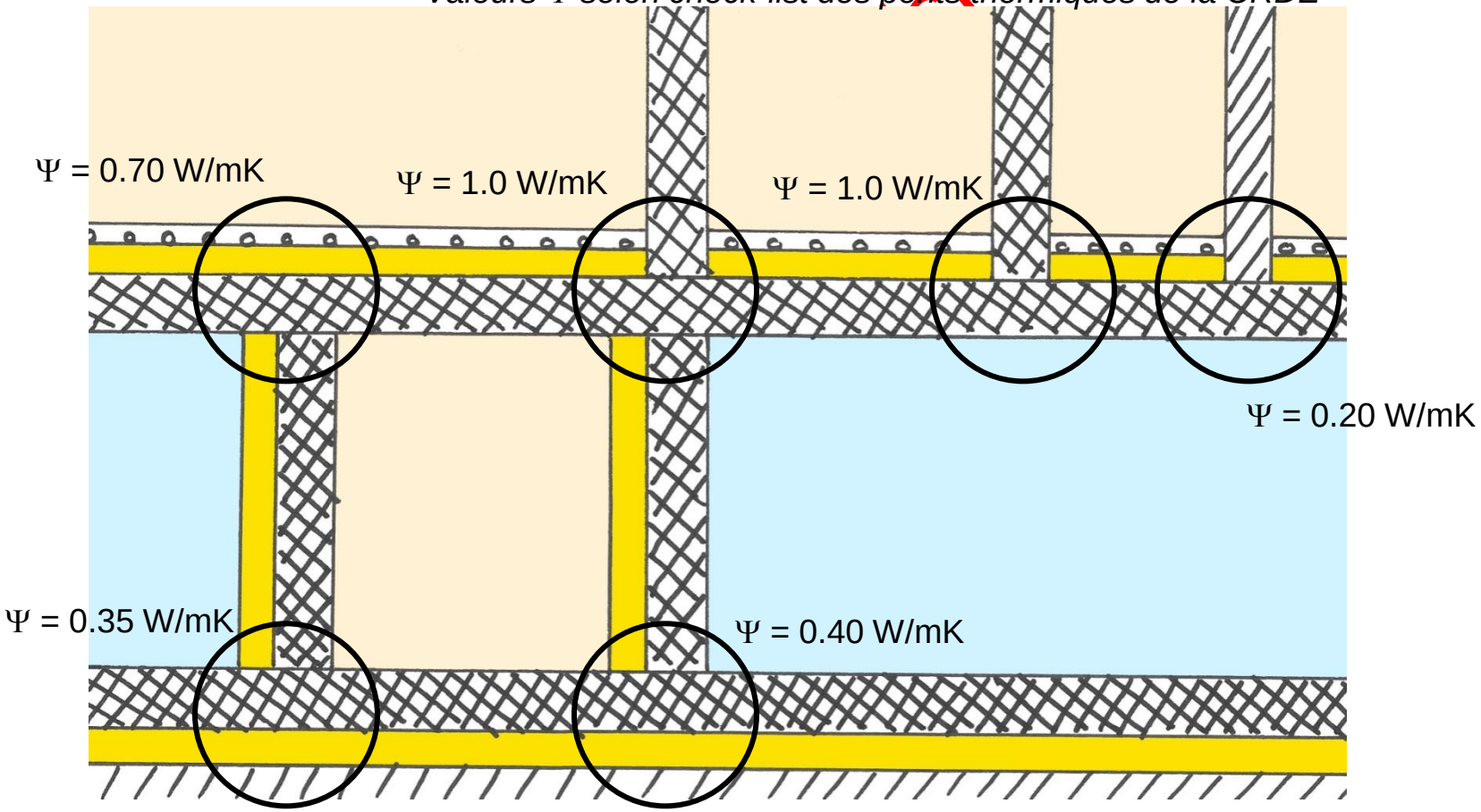
- **L'influence d'un pont thermique dépend**
  - de sa longueur, en m
  - de sa valeur Ψ, en W/mK
    - Emplacement de l'isolation (intérieure, extérieure)
    - Type de construction (BTC, béton, ossature bois, etc.)
    - Coefficient U des éléments adjacents

- **Il y a 4 types de ponts thermiques** — **Ψ_{limite} SIA 380/1**
  1. Parties saillantes, balcons, avant-toit — 0.30 W/mK
  2. Interruption de l'enveloppe par des parois ou des plafonds — 0.20 W/mK
  3. Interruption de l'enveloppe isolante vers les arêtes horizontales ou verticales, pieds de façade, toit plat sans avant-toit — 0.20 W/mK
  5. Appui de fenêtre — 0.10 W/mK

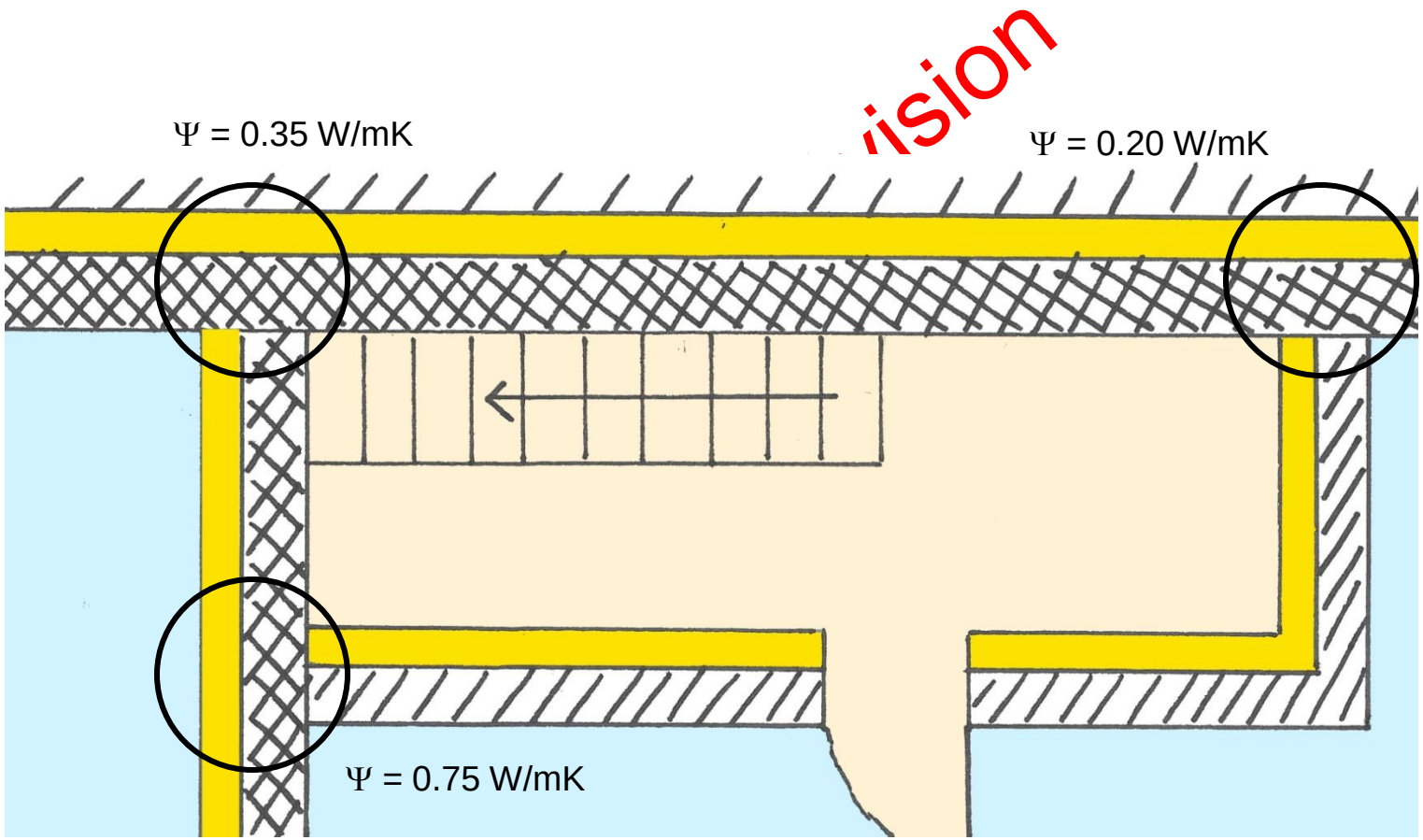
En cours de révision

5.3 Exemple - Ponts thermiques type 2 - coupe

Valeurs Ψ selon check-list des ponts thermiques de la CRDE



5.3 Exemple - Ponts thermiques type 2 - plan



Valeurs Ψ selon check-list des ponts thermiques de la CRDE

6 Vérification d'un dossier énergie dans le cadre d'une mise à l'enquête

6.1 Présentation de la check-list

6.2 Erreurs fréquentes dans la réalisation de dossier

En cours de révision

6.1 Présentation de la check-list

Examen - Liste de professionnels certifiés, SEVEN

Tableau de contrôle

CANDIDAT	
Nom	
Prénom	
Société - adresse	
Adresse mail	
Date	

Appréciation du dossier

Descriptif	Conformité	Remarques
Généralités		
Catégorie d'ouvrage		
Altitude, station météo		
Besoins en eau chaude sanitaire		
Système d'émission de chaleur		
Facteur pour régulation		
Température du chauffage de sol		
Capacité thermique		

6.2 Erreurs fréquentes dans la réalisation de dossier – Résultats de l'étude 2006

En cours de révision

• Surface de l'enveloppe du bâtiment	70%
• Ponts thermiques manquants	67%
• Surfaces des fenêtres et des portes	65%
• SRE	55%
• Calcul de coefficients U inhomogènes	40%
• Coefficients U des fenêtres	40%

7 Exemple de dossier

- **Présentation du dossier**

- **Un dossier contient les documents suivants**
  - Formulaires EN
  - Bilan thermique
  - Calcul des coefficients U
  - Justificatif des ponts thermiques
  - Plans annotés
  - Autres annexes

En cours de révision