Directives

Installations de production d'énergies renouvelables non soumises au régime du permis de construire

Conseil-exécutif du canton de Berne
Janvier 2015

Impressum

Editeur :

Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne
Office de la coordination environnementale et de l'énergie (OCEE)
Office des eaux et des déchets (OED)
Office juridique (OJ)

Direction de l'instruction publique du canton de Berne
Office de la culture (OC)

Direction de la justice, des affaires communales et des affaires ecclésiastiques
Office des affaires communales et de l'organisation du territoire du canton de Berne (OACOT)

Groupe de projet :

Matthias Haldi, OCEE (chef de projet)
Michael Gerber, OC
Judith Monney, OED
Jean-Pierre Müller, OACOT
Ulrich Nyffenegger, OCEE
Matthias Spack, OJ (dès octobre 2014)
Heidi Wiestner, OJ (jusqu'à septembre 2014)

Conception : careof kommunikation gmbh, Berne

Schémas : Canton de Turgovie / swissolar

Photos :

Michael Baur, Baur & Co
Ulrich Nyffenegger, OCEE
Matthias Haldi, OCEE
Frank Brexel
Matthias Kobel

Contact :

Office de la coordination environnementale et de l'énergie
Reiterstrasse 11, 3011 Berne
info.aue@bve.be.ch
www.energie.be.ch

Approuvé par le Conseil-exécutif le 27.06. 2012, ACE 992/2012 (version de juin 2012); le 28.01.2015, ACE 75/2015 (version de janvier 2015)

Berne, janvier 2015

Préface

Le canton de Berne s'engage pour des bâtiments alliant faible consommation d'énergie et confort élevé. L'énergie consommée doit dans la mesure du possible provenir de sources d'énergies locales et renouvelables. C'est la raison pour laquelle les installations de production d'énergies renouvelables ont un rôle important à jouer. Or on aura davantage recours à ces dernières si le maître de l'ouvrage peut les réaliser rapidement, simplement et, de préférence, sans procédure d'octroi de permis de construire formelle.

Dans le canton de Berne, et ce en vertu du Décret concernant la procédure d'octroi du permis de construire (DPC)[1], les installations de production d'énergies renouvelables ne requièrent pas de permis si elles sont aménagées sur des bâtiments ou qu'elles constituent de petites installations annexes à des constructions, qu'elles respectent les directives cantonales et qu'elles n'affectent aucun objet protégé.

Compte tenu de la révision du 15 juin 2012 de la LAT[2] (en vigueur depuis le 1er mai 2014) ainsi que de la modification de l'article 18a, il est nécessaire d'adapter la version de juin 2012 de ces directives cantonales. L'occasion sera aussi saisie pour fournir de plus amples renseignements sur la pratique en matière de permis et de concession pour les pompes à chaleur.

Les présentes directives fixent, de manière contraignante et en conformité avec le droit fédéral, les dispositions relatives aux installations de production d'énergies renouvelables qui ne sont pas soumises au régime du permis de construire.

[1] *Décret cantonal du 22 mars 1994 concernant la procédure d'octroi du permis de construire (DPC ; RSB 725.1)*
[2] *Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (Loi sur l'aménagement du territoire, LAT ; RS 700)*

Sommaire

1 Informations importantes 6

1.1 Directives cantonales 6
1.2 Objectif 6
1.3 Base légales 7
1.4 Valeur juridique des directives 8
1.5 Installations exigeant un permis et installations non soumises à l'octroi d'un permis de construire 8
1.6 Le cas spécial des monuments historiques 9
1.7 Installations autorisées 10
1.8 Obligation d'informer 10

2 Installations solaires 11

2.1 Définitions
- 2.1.1 Installations solaires thermiques 11
- 2.1.2 Installations photovoltaïques 13
- 2.1.3 Types de montage 14

2.2 Conditions d'exemption de permis de construire
- 2.2.1 Installations solaires sur des toits en pente 16
- 2.2.2 Toits en pente, formes spéciales 20
- 2.2.3 Installations solaires sur des croupes et des toits annexes 21
- 2.2.4 Installations solaires sur des toits plats 21
- 2.2.5 Installations solaires en tant qu'éléments annexes ou sur des bâtiments annexes 22

2.3 Installations solaires requérant un permis de construire
- 2.3.1 Monuments historiques d'importance cantonale ou nationale 23
- 2.3.2 Toits en pente, support incliné 23
- 2.3.3 Façades 24
- 2.3.4 Installations solaires au sol 24

2.4 Remarques concernant l'agencement
- 2.4.1 Formes 25
- 2.4.2 Couleurs et matériaux 27
- 2.4.3 Eblouissement 27

2.5 Exemples d'installations soumises à l'octroi d'un permis de construire 28

3 Pompes à chaleur 30

3.1 Généralités 30
3.2 Les différents types de pompes selon les sources de chaleur 31
3.3 Pompes à chaleur sur eaux souterraines et eaux de surface 32
3.4 Sondes géothermiques 33
3.5 Pompes à chaleur aérothermiques 34

4 Eoliennes 35

4.1 Généralités 36
4.2 Conditions à l'exemption du permis de construire 36
4.3 Installations soumises au permis de construire 36

5 Normes juridiques 37

6 Remarques 39

6.1 Assurance des travaux en cours obligatoire 39
6.2 Incitation financière 39
6.3 Nettoyage et purge des capteurs 39

1 Informations importantes

1.1 Directives cantonales

Une modification du Décret concernant la procédure d'octroi du permis de construire est entrée en vigueur le 1er septembre 2009. Désormais, l'exemption du permis de construire pour les installations de production d'énergies renouvelables est entre autres liée à la condition qu'elles respectent les directives cantonales.

En se fondant sur la disposition du Décret concernant la procédure d'octroi du permis de construire, les directives « Installations de production d'énergies renouvelables non soumises au régime du permis de construire » ont été arrêtées en juin 2012 avec l'approbation du Conseil-exécutif. Elles remplaçaient alors les recommandations émises en 1994.

Le 1er mai 2014, la révision de la loi sur l'aménagement du territoire est entrée en vigueur, laquelle contient notamment une modification des dispositions pour les installations solaires sur les toits (art. 18a LAT et art. 32a et 32b OAT[3]). Etant donné que ce changement a des répercussions sur les directives cantonales, il convient d'adapter celles-ci au droit de rang supérieur.

1.2 Objectif

L'objectif de ces directives consiste à garantir la sécurité juridique. Maîtres d'ouvrage, autorités d'octroi du permis de construire, services spécialisés, ingénieurs et fournisseurs pourront distinguer simplement et clairement les installations de production d'énergies renouvelables soumises à l'octroi d'un permis de celles exemptées d'autorisation, et ce selon les mêmes critères à l'échelle du canton. En outre, les remarques concernant l'agencement permettent une évaluation homogène des installations requérant un permis.

[3] *Ordonnance fédérale du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT ; RS 700.1)*

1.3 Bases légales

a) Selon l'article 22, alinéa 1 LAT, aucune construction ou installation ne peut être créée ou transformée sans autorisation de l'autorité compétente. Cette règle constitue un minimum de droit fédéral et elle est de rang supérieur. Autrement dit, le droit cantonal ne peut pas restreindre le cercle des constructions et installations définies comme étant soumises au permis de construire par le droit fédéral. Le législateur bernois a défini de manière générale les projets nécessitant une autorisation conformément aux prescriptions du droit fédéral figurant à l'article 1a, alinéa 1 LC[4].

b) Selon l'article 22 LAT, les installations solaires également requièrent un permis de construire. Mais en vertu du droit fédéral, certaines installations solaires sont exemptées du régime du permis de construire : selon l'article 18a LAT, dans les zones à bâtir et les zones agricoles, les installations solaires suffisamment adaptées aux toits ne nécessitent en règle générale pas d'autorisation. L'article 32a, alinéa 1 OAT définit les conditions qui doivent être réunies pour que les installations solaires soient considérées comme suffisamment adaptées aux toits (cf. chap. 2.2).

c) L'article 18a LAT n'interdit pas au droit cantonal, conformément aux principes de l'article 22 LAT, de déclarer non soumises à l'octroi d'un permis de construire d'autres constructions et installations spécifiques destinées à capter des énergies renouvelables lorsque ces constructions et installations sont considérées comme étant de peu d'importance (art. 1b, al. 1 LC en relation avec l'art. 6, al. 1, lit. *f* DPC).

d) L'article 6, alinéa 1, lettre f DPC prévoit que les installations destinées à capter des énergies renouvelables ne sont pas soumises à l'octroi d'un permis de construire lorsqu'elles sont aménagées sur des bâtiments ou qu'elles constituent de petites installations annexes à des constructions, et qu'elles respectent les directives cantonales. La première catégorie « aménagées sur des bâtiments » concerne les installations solaires sur des toits, qui, selon le droit fédéral, ne nécessitent déjà pas de permis de construire, pour autant qu'elles soient agencées d'une certaine manière (chap. 2.2.1 à 2.2.3). Font partie de la deuxième catégorie « petites installations annexes à des constructions » les installations solaires sur des toits plats (chap. 2.2.4), les installations solaires au sol (chap. 2.2.5), les pompes à chaleur (chap. 3) ou les éoliennes (chap. 4.2).

[4] *Loi cantonale du 9 juin 1985 sur les constructions (LC ; RSB 721.0)*

1.4 Valeur juridique des directives

a) Les directives déterminent, de manière contraignante pour les autorités et les propriétaires, les installations de production d'énergies renouvelables qui sont exemptées de permis de construire.

b) Les remarques concernant l'agencement au chapitre 2.4 font office d'aide. Elles visent une pratique homogène de la part des autorités d'octroi du permis de construire et facilitent la tâche aux propriétaires lors de la planification de leurs installations.

1.5 Installations exigeant un permis et installations non soumises à l'octroi d'un permis de construire

Les installations non soumises au régime du permis de construire au sens de ces directives sont autorisées **dans les zones à bâtir et dans les zones agricoles**. Pour les installations ne requérant pas de permis de construire, les prescriptions communales comme celles concernant la surélévation de la toiture ou les distances à la limite ne s'appliquent en principe pas. Les communes sont cependant habilitées à édicter des prescriptions pour les projets d'installations de production d'énergies renouvelables non soumis à l'octroi d'un permis de construire ou à interdire exceptionnellement de telles installations dans des périmètres concernés par la protection des sites et du paysage ou dans les plans de quartier, par exemple dans la vieille ville de Berne (art. 69, al. 3 LC et art. 17 LCEn[5]).

Toutes les autres installations de production d'énergies renouvelables sont soumises à l'octroi d'un permis de construire (installations de biogaz, petites centrales hydroélectriques, etc.).

Les installations non soumises au régime du permis de construire ne sont pas pour autant dispensées de toute demande d'autorisation, et elles doivent respecter les prescriptions qui s'appliquent. De plus, les prescriptions de droit privé doivent toujours être respectées, en particulier celles portant sur les distances à la limite conformément aux articles 79 ss LiCCS[6].

La décision de soumettre ou non les projets d'installation de production d'énergies renouvelables au régime du permis de construire revient à la commune. Celle-ci demandera une décision à la préfecture uniquement en cas de doute (art. 48, al. 2, lit. a DPC).

[5] *Loi cantonale du 15 mai 2011 sur l'énergie (LCEn ; RSB 741.1)*
[6] *Loi cantonale du 28 mai 1911 sur l'introduction du Code civil suisse (LiCCS ; RSB 211.1)*

1.6 Le cas spécial des monuments historiques

Les installations solaires sur des biens culturels d'importance cantonale ou nationale sont toujours soumises à une autorisation de construire (art. 18a, al. 3 LAT et art. 32b OAT). Sont entre autres considérés comme des biens culturels les périmètres, ensembles et éléments individuels figurant à l'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse et assortis d'un objectif de sauvegarde A (art. 32b, let. *b* OAT). La liste exhaustive de ce qui est considéré comme un bien culturel d'importance nationale figure à l'article 32b OAT (cf. chap. 5).

Les monuments historiques cantonaux sont des objets et des ensembles exceptionnels présentant une valeur culturelle, historique ou esthétique (art. 10a LC). Il faut faire la distinction entre les objets **dignes de protection** qui doivent être conservés intacts et ne subir aucune destruction et les objets **dignes de conservation** qui ne doivent subir aucune transformation de leur aspect extérieur et de leur organisation spatiale. Les monuments historiques dignes de protection et de conservation sont inventoriés dans le **recensement architectural**[7] cantonal.

Le recensement architectural désigne les monuments historiques d'intérêt cantonal comme des **objets C**. Selon l'article 7, alinéa 3 DPC, sont toujours soumises à l'octroi d'un permis de construire les installations destinées à capter des énergies renouvelables qui doivent être placées sur des monuments historiques désignés comme des objets C au sens de la loi sur les constructions. C'est une exception au principe de l'exemption du permis de construire au sens de l'article 6, alinéa 1, lettre *f* DPC. Le Service cantonal des monuments historiques établit des rapports techniques au cours de la procédure d'octroi du permis du construire lorsque des objets C sont concernés.

[7] *Les objets du recensement architectural sont aussi consultables sur le Géoportail, plateforme officielle cantonale de publication des informations géographiques : www.be.ch/geoportail. Les données du recensement architectural sont également téléchargeables via l'application pour smartphones « denkmappBE », qui peut être téléchargée gratuitement dans l'App Store.*

1.7 Installations autorisées

Les installations de production d'énergies renouvelables qui requièrent un permis doivent être autorisées si elles sont conformes à la législation sur les constructions et à la législation sur la protection de l'environnement. En présence d'intérêts publics contradictoires, quand il est impératif de pondérer différents paramètres (par ex. protection du site contre utilisation rationnelle de l'énergie), il faut tenir compte du fait que le recours aux énergies renouvelables constitue un intérêt public important (art. 2 LCEn et, pour les installations solaires, art. 18a, al. 4 LAT).

Désormais, la loi sur les constructions prévoit que des dérogations aux dispositions communales portant sur la conception architecturale peuvent être accordées, si elles sont nécessaires pour l'efficacité en matière d'utilisation de l'énergie ou pour l'utilisation active ou passive de l'énergie solaire, pour autant qu'il ne soit pas porté atteinte à un intérêt public (art. 26a LC).

1.8 Obligation d'informer

Le droit fédéral prévoit désormais que les projets d'installations solaires ne nécessitant pas de permis de construire doivent être annoncés à l'autorité compétente (art. 18a, al. 1 LAT). Cette obligation d'informer sera probablement introduite dans le canton de Berne en 2016 dans le cadre de la révision en cours de la loi sur les constructions. Il est cependant possible, dès maintenant, d'annoncer un projet d'installation solaire à sa commune. Les outils ad hoc seront mis à disposition en même temps que les présentes directives.

Le formulaire d'annonce pour les installations solaires, facultatif dans un premier temps, se trouve à l'adresse suivante :
www.jgk.be.ch/jgk/fr/index/baubewilligungen/baubewilligungen.html

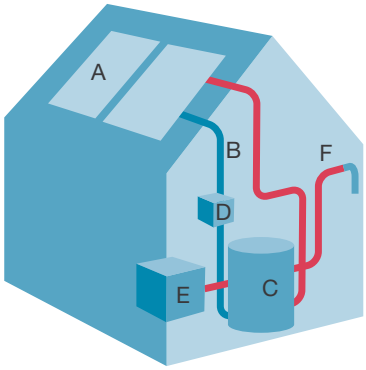
2 Installations solaires

2.1 Définitions

2.1.1 Installations solaires thermiques

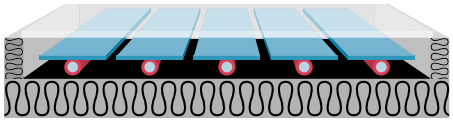
Les installations solaires thermiques absorbent la lumière par le biais de **capteurs solaires** pour la convertir en chaleur. Elément central d'un capteur le plus souvent recouvert d'une plaque de verre, l'absorbeur au revêtement noir est traversé par un réseau de canaux, chauffés par le rayonnement. A l'intérieur circule le liquide caloporteur, mélange d'eau et d'antigel, qui transporte la chaleur jusqu'à l'accumulateur.

Vous trouverez ci-dessous des schémas présentant les types de capteurs solaires les plus fréquents.



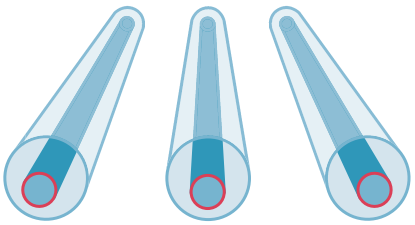
A Capteur solaire
B Conduite de circulation
C Accumulateur
D Pompe
E Chauffage d'appoint
F Robinet d'alimentation d'eau chaude

Les **capteurs plans vitrés** transforment environ 80 pour cent de l'énergie solaire en chaleur et permettent de chauffer l'eau à une température entre 30 °C et 60 °C. C'est donc une solution idéale pour produire de l'eau chaude sanitaire avec un chauffage d'appoint pour les périodes où l'ensoleillement est faible.



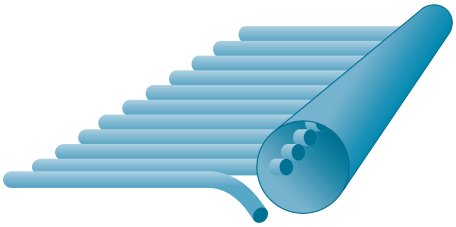
L'épaisseur de l'installation varie entre 10 et 15 cm. Il existe plusieurs types de montage et différentes tailles de capteurs.

Les capteurs à tubes sous vide conviennent particulièrement bien soit lorsque l'orientation des capteurs n'est pas optimale (par ex. en façade) car les absorbeurs à l'intérieur des tubes peuvent être dirigés vers le soleil, soit lorsque les températures doivent être élevées (pour processus d'énergie par ex.).



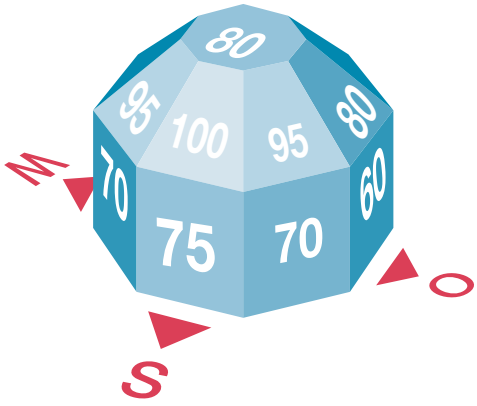
Le diamètre des tubes est d'environ 10 cm pour une hauteur totale d'environ 20 cm, y compris le support.

Les **capteurs non vitrés** (absorbeurs) se composent de tubes noirs sans vitrage ni isolation thermique. Leur rendement est donc nettement plus faible, mais ils conviennent bien au chauffage de l'eau de piscine et au préchauffage de l'eau chaude sanitaire pendant la période estivale.



Le rendement de l'installation solaire dépend fortement de l'**inclinaison** et de l'**orientation** du capteur. Dans l'idéal, le capteur doit être incliné entre 40 ° et 60 ° et orienté plein sud. Toutefois, même lorsque l'on s'écarte de cette disposition optimale, on constate que le rendement reste très élevé.

Le schéma indique pour différentes inclinaisons et orientations la production d'énergie obtenue (en %) par rapport au positionnement optimal. On remarque que les **capteurs orientés à l'est ou à l'ouest** peuvent également collecter beaucoup d'énergie. Pour compenser d'importantes pertes de rendement, il est possible d'augmenter la surface des capteurs.



Rendement en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'orientation

2.1.2 Installations photovoltaïques

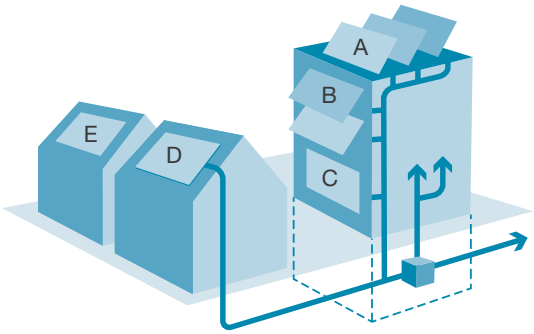
Les modules solaires des installations **photovoltaïques** transforment le rayonnement du soleil en énergie électrique.

La technique photovoltaïque repose sur la capacité de certains semi-conducteurs à transformer la lumière directement en énergie électrique. Le silicium, élément chimique le plus présent dans la croûte terrestre après l'oxygène, est souvent utilisé dans les **cellules** composant les **modules solaires**.

Les **cellules solaires** peuvent être fabriquées à partir de silicium monocristallin, polycristallin ou amorphe ou à partir de cellules à couches minces. Elles se distinguent les unes des autres par leur couleur et leur aspect. Elles conviennent donc bien pour la conception des façades.

Selon la technique utilisée, les cellules solaires transforment environ 10 à 20 pour cent du rayonnement solaire en énergie électrique. Lorsqu'elles chauffent, leur rendement diminue. Il est donc préférable de ventiler correctement les panneaux photovoltaïques.

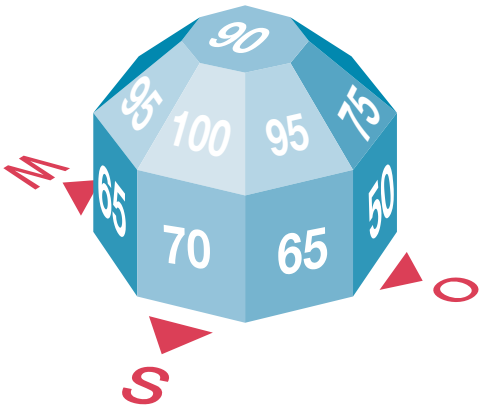
La hauteur des installations solaires dépend du type de montage. Par exemple, celles placées sur un toit peuvent atteindre entre 15 et 20 cm à cause du support et du système de ventilation.



A Sur un toit plat
B En tant que pare-soleil
C Sur une façade
D Posé sur le toit
E Intégré dans le toit

Le rendement des installations photovoltaïques dépend fortement de l'**inclinaison** et de l'**orientation**. Comme pour les capteurs thermiques, elles peuvent produire une grande quantité d'énergie même lorsque les modules sont **orientés à l'est ou à l'ouest**.

Le schéma indique pour différentes inclinaisons et orientations la production d'énergie obtenue (en %) par rapport au positionnement optimal. Dans l'idéal, il faut orienter les panneaux photovoltaïques au sud et les incliner entre 30 ° et 60 °. **Même positionnés à plat**, ces derniers ont une production élevée qui atteint **90 pour cent par rapport au positionnement optimal**.

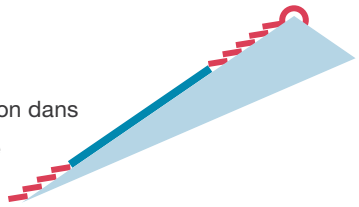


Rendement en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'orientation

2.1.3 Types de montage

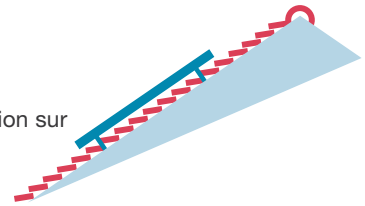
Toits en pente

Les installations solaires **entièrement intégrées dans la toiture** donnent l'impression de faire partie intégrante du bâtiment, puisqu'elles remplacent la couverture habituelle. Cette solution est également intéressante en termes de structure et d'aspect visuel lorsque le toit a une forme complexe.



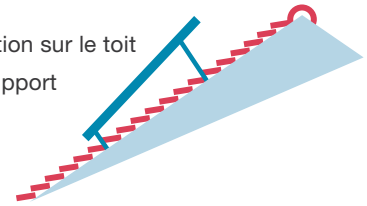
Intégration dans la toiture

Les modules solaires peuvent aussi être **fixés sur le toit**. La hauteur de l'installation varie entre 15 et 20 cm.



Installation sur le toit

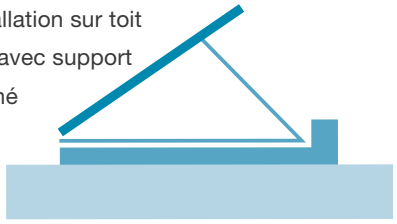
Il est possible également d'avoir recours, pour le montage des modules solaires, à un **support incliné**.



Installation sur le toit avec support incliné

Toits plats

Les installations solaires peuvent être montées à plat ou dressées. Cette seconde possibilité permet d'orienter les panneaux vers le sud et de les incliner de manière optimale. Les modules solaires peuvent être installés sur une construction existante ou montés de manière indépendante.



Installation sur toit plat avec support incliné

Façades

Les installations solaires sont soit fixées sur la façade soit entièrement intégrées. Dans ce second cas de figure, elles remplacent une partie de la façade d'origine. En l'absence de ventilation arrière, l'isolation thermique de la façade fait partie intégrante de l'installation. Ce type de montage convient pour les capteurs qui serviront aussi de protection contre les intempéries et d'éléments esthétiques. Les modules solaires photovoltaïques dotés d'une ventilation arrière peuvent également remplir cette fonction.

Intégration à la façade

Pour obtenir un meilleur rendement, les installations solaires peuvent être inclinées, et être ainsi utilisées en tant que pare-soleil ou petits avant-toits. Cette configuration implique de fixer les panneaux sur un support adapté qui résiste au vent.

Montage sur la façade

2.2 Conditions d'exemption de permis de construire

Les installations solaires considérées comme « suffisamment adaptées aux toits » sont dispensées d'autorisation dans les zones à bâtir et les zones agricoles. Selon l'article 32a OAT, les installations solaires sont considérées suffisamment adaptées aux toits si les conditions suivantes sont réunies :

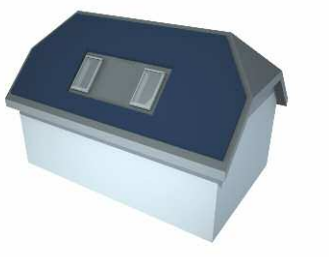
a) elles ne dépassent pas les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm ;
b) elles ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessus ;
c) elles sont peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques et
d) elles constituent une surface d'un seul tenant.

Les exemples suivants montrent comment disposer les installations pour qu'elles soient exemptées d'autorisation. Font exception les installations désignées comme des **objets C** et mises en place sur des biens culturels d'importance nationale (cf. chap. 1.6 et 2.3.1).

2.2.1 Installations solaires sur des toits en pente

Les installations solaires **entièrement intégrées** dans le toit ne requièrent pas de permis de construire.

Les installations **fixées sur le toit** ne requièrent pas de permis de construire pour autant que la superstructure n'excède pas 20 cm de haut, et qu'elles ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessus.



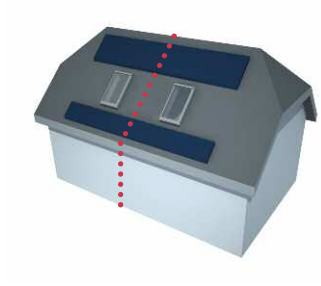
Les installations qui recouvrent une **partie entière du toit** ou qui suivent son pourtour ne requièrent pas de permis de construire. Elles ne doivent cependant pas dépasser les arêtes du toit.

Les installations isolées de forme rectangulaire ne requièrent pas de permis de construire.

Les installations disposées de manière symétrique ne requièrent pas de permis de construire.

La mise en place de **deux installations rectangulaires** ne requiert pas de permis de construire.

Pour les maisons jumelées et les rangées de maisons, le montage de **deux installations rectangulaires** par maison ne requiert pas de permis de construire.



2.2.2 Toits en pente, formes spéciales

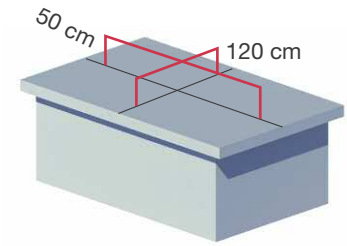
Les installations qui s'écartent de la forme rectangulaire (formes en L, en U, en escalier, etc.) ne requièrent pas de permis de construire pour autant qu'elles constituent une **surface d'un seul tenant**. L'échelonnement des modules est possible lorsqu'il découle de la forme du toit et s'adapte à celle-ci.

2.2.3 Installations solaires sur des croupes et des toits annexes

Les installations montées sur des croupes et des **petits** toits annexes ne requièrent pas de permis de construire si elles sont **entièrement** intégrées dans le toit.

2.2.4 Installations solaires sur des toits plats

Pour les toits plats (jusqu'à 3 ° d'inclinaison), les installations solaires montées à **plat** ou **inclinées** ne requièrent pas de permis de construire si elles s'inscrivent dans un volume délimité par une hauteur maximale de 120 cm au-dessus de l'arête supérieure du toit et une surface de base à plus de 50 cm du bord du toit. Lorsque l'acrotère fait le tour du bâtiment, le volume est le même et se mesure à partir de l'arête supérieure de l'acrotère.



2.2.5 Installations solaires en tant qu'éléments annexes ou sur des bâtiments annexes

Les **installations** faisant office d'**éléments annexes** jusqu'à une surface brute maximale de 10 m², cadres inclus, et une hauteur maximale de 2,50 m à partir du sol ne requièrent pas de permis de construire.

Les dispositions concernant les toitures s'appliquent aux installations sur des **bâtiments annexes**.

2.3 Installations solaires requérant un permis de construire

2.3.1 Monuments historiques d'importance cantonale ou nationale

Les installations solaires requièrent toujours un permis de construire lorsqu'elles doivent être aménagées sur un objet C au sens de la loi sur les constructions ou sur un bien culturel d'importance nationale (cf. chap. 1.6). Il importe dans ces cas de tenir compte des remarques relatives à l'agencement (cf. chap. 2.4).

2.3.2 Toits en pente, support incliné

Les installations fixées sur un support incliné et montées sur des toits en pente requièrent un permis de construire dès qu'elles dépassent la surface du toit de plus de 20 cm à angle droit. Cet agencement ne doit être utilisé qu'exceptionnellement, car la production supplémentaire d'énergie est minime.

2.3.3 Façades

Les installations fixées sur les façades et les éléments de façade comme les balcons requièrent **toujours** un permis de construire.

2.3.4 Installations solaires au sol

Les installations au sol de plus de 10 m² requièrent un permis de construire.

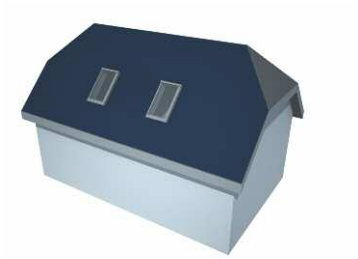
2.4 Remarques concernant l'agencement

Il importe de tenir compte, lors de la planification d'installations solaires, des remarques d'agencement ci-dessous, et ce tout particulièrement lorsque ces installations doivent être mises en place sur un objet C au sens de la loi sur les constructions, ou sur un bien culturel d'importance nationale.

2.4.1 Formes

Les bâtiments du canton de Berne, mis à part quelques exceptions, se caractérisent par leur forme rectangulaire. Il faut en tenir compte lors de la planification de l'installation solaire : l'homogénéité des formes permet une bonne intégration optique, et l'installation n'est pas perçue comme une pièce rapportée. Les panneaux doivent former un ensemble d'un seul tenant. Il s'agit d'éviter les installations disposées en forme de L ou de U, qu'elles côtoient ou non des éléments en saillie comme une cheminée ou une lucarne, de même que les formes en escaliers.

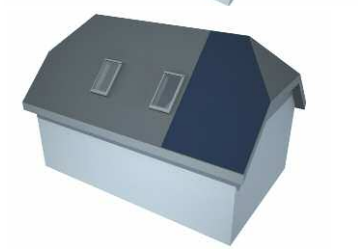
Idéalement, l'installation solaire recouvre **tout un pan du toit**. L'intégration dans la toiture permet à l'installation de faire partie de l'enveloppe du bâtiment. C'est la solution qui assure la plus grande intégration.



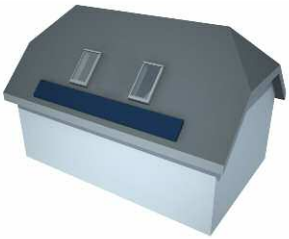
Il est aussi possible d'y encastrer des fenêtres de toit sans cadre. Pour les formes spéciales, des modules passifs ou des matériaux de toiture de même couleur que l'installation peuvent être utilisés.

Les surfaces isolées découpées sur la surface d'ensemble, par exemple pour une cheminée ou une fenêtre de toit, sont à éviter. Il est préférable de **réunir ces découpes** en un espace d'un seul tenant.

Lorsque **seule une partie du toit** est équipée de panneaux solaires, l'installation est perçue comme bien intégrée si ses bords coïncident avec les arêtes principales du toit (arête inférieure, latérale et supérieure).



Les **surfaces et les lignes parallèles** reprennent et répètent les contours et le rythme architectural des bâtiments, et permettent ainsi de bien intégrer l'installation. Cette répétition est un bon moyen de subordination visuelle : c'est la maison qui domine, et non les capteurs ! Si la forme du toit ne se prête pas au parallélisme (toit à deux croupes), une distance respectable entre les lignes non parallèles atténuera le conflit esthétique entre l'installation et la toiture.

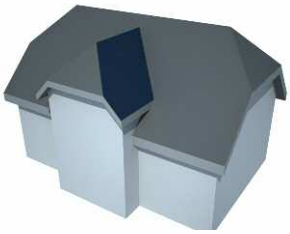


Une bande continue s'intègre mieux sur le bord inférieur du toit que dans le tiers supérieur.

Les installations solaires occupant une petite surface de toit s'intègrent au mieux sous forme de bande rectangulaire dans le tiers inférieur de la toiture. Dans certains cas, des **surfaces verticales** peuvent également bien s'intégrer.

Deux surfaces identiques **disposées de manière symétrique** s'intègrent bien ; des surfaces de dimensions ou de matériaux différents sont à éviter.

Sur les **petites surfaces de toit**, les panneaux solaires rectangulaires ne s'intègrent pas du tout, et sont à éviter. Dans de tels cas, les seules installations qui s'intègrent sont celles qui recouvrent toute la surface du toit.



Les installations solaires montées **sur des façades** doivent si possible s'y intégrer naturellement et recouvrir une grande surface.

2.4.2 Couleurs et matériaux

Les couleurs sont l'expression des fonctions et des matériaux des éléments de construction. Choisir un seul coloris n'est donc pas une condition pour obtenir de bons résultats. En revanche, il faut veiller à assortir les couleurs des différents éléments, en particulier celles du cadre de l'installation et du toit, en optant de préférence pour des couleurs mates et plutôt sombres qui se marient bien avec l'environnement bâti. La plupart des produits sur le marché répondent à ces conditions. Les gouttières et autres éléments visibles sur le toit doivent aussi être assortis à l'ensemble. Il s'agit d'éviter les couleurs et les matériaux brillants.

2.4.3 Eblouissement

Qu'elles soient soumises ou non au régime du permis de construire, les installations solaires doivent respecter les prescriptions de la loi sur la protection de l'environnement (LPE)[8] : il importe de limiter la réflexion lumineuse.

Les installations solaires doivent être peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques. Cependant, à l'instar des vitres et des surfaces métalliques polies, elles peuvent, suivant la position du soleil à certains moments de la journée, induire des réflexions lumineuses susceptibles d'incommoder les voisins. C'est pourquoi il faut faire en sorte, dès la phase de planification, de réduire au maximum les risques d'éblouissement du voisinage.

Sont critiques, suivant leur orientation, leur éloignement et la surface des capteurs, les installations qui sont montées en contrebas d'autres bâtiments, ou en face de bâtiments à plusieurs étages. Ceci vaut en particulier pour les installations dont l'inclinaison est supérieure à 60 °. Réduire l'inclinaison permet en général d'éviter ces éblouissements.

Les installations montées sur un versant nord requièrent une attention particulière.

[8] *Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01).*

2.5 Exemples d'installations soumises à l'octroi d'un permis de construire

Objet C

Objet C

Objet C

Objet C

Plus de deux installations rectangulaires

Plus de deux installations rectangulaires

Plus de deux installations rectangulaires

Installation fixée sur un support incliné (> 20 cm)

Installation en façade

Installation en façade

Installation en façade

Installation en façade

3 Pompes à chaleur

3.1 Généralités

Les pompes à chaleur captent l'énergie contenue dans le milieu naturel (sol, eau, air) pour la restituer sous forme de chaleur et l'utiliser notamment pour le chauffage.

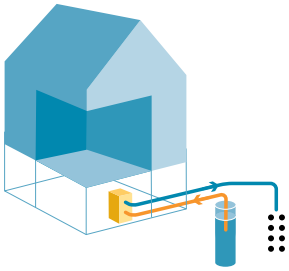
Pour faire fonctionner une pompe à chaleur, il faut en moyenne deux tiers de chaleur issue de l'environnement et un tiers d'électricité. La chaleur peut être issue de l'air ambiant, du sol et de l'eau, mais aussi des rejets industriels. La pompe à chaleur utilise l'électricité afin d'élever le niveau de température jusqu'aux valeurs nécessaires au chauffage ou à la production d'eau chaude.

Les sources de chaleur exploitées ne présentent pas toutes le même rendement énergétique : arrivent en tête les rejets de chaleur issus de la production artisanale ou industrielle, suivis des eaux souterraines, des eaux de surface et du sol (au moyen de sondes géothermiques). La production de chaleur utilisant l'air ambiant constitue le mode le moins efficace. De manière générale, plus la différence entre la température de l'énergie captée à la source et celle souhaitée pour le chauffage est faible, plus la pompe à chaleur sera efficace.

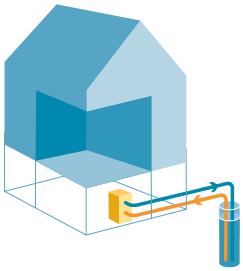
Pour des informations complémentaires sur les projets de pompes à chaleur sur eaux souterraines ou sondes géothermiques, consulter le site www.be.ch/oed, accès direct « Pompes à chaleur ».

3.2 Les différents types de pompes selon les sources de chaleur

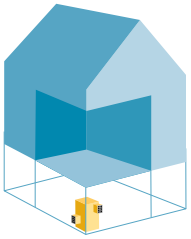
Eaux souterraines et eaux de surface (pompes eau-eau)
La nappe phréatique reste pratiquement à température constante toute l'année et se prête donc parfaitement au chauffage au moyen d'une pompe à chaleur. Dans les systèmes sur eaux souterraines, l'eau est prélevée via un puits, circule dans la pompe à chaleur, puis est restituée dans l'environnement. Il est également possible de capter la chaleur des eaux de surface (lacs et rivières ; chap. 3.3).



Géothermie / géothermie à faible profondeur (par ex. sondes géothermiques)
L'énergie naturelle stockée dans le sol peut être exploitée à l'aide d'une pompe à chaleur : au moyen d'une ou de plusieurs sondes géothermiques verticales à une profondeur pouvant aller jusqu'à 200 m, à l'aide d'un registre géothermique horizontal à une profondeur hors gel, ou encore par le biais d'autres éléments géothermiques. Les pompes à chaleur sur sondes géothermiques n'émettent pratiquement aucun bruit. Les sondes géothermiques sont parcourues par un fluide caloporteur (saumure ; il existe également des pompes saumure/eau-eau) qui prélève la chaleur de l'environnement immédiat (chap. 3.4).



Air (pompes à chaleur air-air ou air-eau)
L'air ambiant est amené par différents conduits jusqu'à la pompe à chaleur. Une fois utilisé et refroidi de quelques degrés, il est rejeté dans l'atmosphère. Plus l'air extérieur est froid, moins la pompe sera performante. Ce type de pompe peut être installé soit à l'intérieur du bâtiment, soit en partie à l'extérieur (pulseurs split, cf. chap. 3.5).



3.3 Pompes à chaleur sur eaux souterraines et eaux de surface

Les pompes à chaleur sur eaux souterraines ne sont en principe pas soumises à l'octroi du permis de construire lorsque tous les éléments de l'installation (pompe, dispositifs de captage et de restitution et conduites) sont situés sur le même bien-fonds.

Les pompes à chaleur sur eaux souterraines et eaux de surface sont soumises à l'octroi d'un permis de construire lorsque les éléments ou conduites de l'installation se situent sur une zone riveraine protégée, la forêt ou une réserve naturelle protégée (art. 7, al. 2 DPC). Si l'objet principal du projet de construction est l'exploitation de l'eau, le permis de construire sera octroyé en même temps que la concession.

Que le projet requière ou non un permis de construire, une concession d'eau d'usage est nécessaire si l'installation utilise les eaux publiques, ou bien une autorisation en matière de protection des eaux s'il s'agit d'eaux privées telles que des petites sources (art. 5 LUE[9] en relation avec art. 26, al. 1, lit. *l* OPE[10]). Par ailleurs, le forage dans les eaux souterraines est soumis à une autorisation de forage (art. 26, al. 2, lit. *f* OPE). L'organe compétent pour les concessions d'eau d'usage, les autorisations en matière de protection des eaux et les autorisations de forage est l'Office des eaux et des déchets (OED). Les communes et d'autres parties particulièrement concernées par la décision, telles que les propriétaires des biens-fonds voisins (art. 12, al. 1 LPJA[11]), sont impliquées dans l'octroi des concessions et des autorisations en matière de protection des eaux. En outre, les installations ne respectant pas les distances légales à la chaussée ou devant être implantées à proximité d'une ligne de chemin de fer requièrent une dérogation au sens de l'article 81 LR[12] ou l'accord de l'entreprise ferroviaire (art. 18m, al. 1 LCdF[13]).

Pompe à chaleur sur eaux souterraines non soumise à l'octroi d'un permis de construire

[9] *Loi cantonale du 23 novembre 1997 sur l'utilisation des eaux (LUE ; RSB 752.41)*
[10] *Ordonnance cantonale du 24 mars 1999 sur la protection des eaux (OPE ; RSB 821.1)*
[11] *Loi cantonale du 23 mai 1989 sur la procédure et la juridiction administratives (LPJA ; RSB 155.21)*
[12] *Loi cantonale du 4 juin 2008 sur les routes (LR ; RSB 732.11)*
[13] *Loi fédérale du 20 décembre 1957 sur les chemins de fer (LCdF ; RS 742.101)*

3.4 Sondes géothermiques

Aucun permis de construire n'est en principe requis pour les sondes géothermiques.

Un permis de construire est requis pour les sondes géothermiques si elles se situent sur une zone riveraine protégée, la forêt ou une réserve naturelle protégée (art. 7, al. 2 DPC).

Le captage de chaleur au moyen de sondes géothermiques requiert – que ces sondes soient soumises ou non à l'octroi d'un permis de construire – une autorisation en matière de protection des eaux (art. 11 LCPE[14] et art. 26, al. 1, lit. l OPE). Cette autorisation est octroyée par l'OED, qui implique les communes et d'autres parties particulièrement concernées par la décision, telles que les propriétaires des biens-fonds voisins (art. 12, al. 1 LPJA[15]). En outre, les installations ne respectant pas les distances légales à la chaussée ou devant être implantées à proximité d'une ligne de chemin de fer requièrent une dérogation au sens de l'article 81 LR ou l'accord de l'entreprise ferroviaire (art. 18m, al. 1 LCdF).

Outre les sondes, il existe d'autres éléments géothermiques dont le principe de fonctionnement est de prélever la chaleur du sol ou du sous-sol (circuits enterrés, corbeilles géothermiques, pieux énergétiques). La brochure « Installations de pompes à chaleur » de l'OED fournit des renseignements détaillés à ce sujet (www.be.ch/oed).

Pompe à chaleur sur sondes géothermiques non soumise à l'octroi d'un permis de construire

[14] *Loi cantonale du 11 novembre 1996 sur la protection des eaux (LCPE ; RSB 821.0)*
[15] *Loi cantonale du 23 mai 1989 sur la procédure et la juridiction administratives (LPJA ; RSB 155.21)*

3.5 Pompes à chaleur aérothermiques

Les pompes à chaleur aérothermiques à l'intérieur des bâtiments ne sont pas soumises à l'octroi d'un permis de construire.

Les pompes à chaleur aérothermiques à l'extérieur des bâtiments sont soumises à l'octroi d'un permis de construire. Le régime du permis de construire vaut également pour les installations split, dont un module est à l'extérieur et l'autre à l'intérieur.

Les pompes à chaleur aérothermiques (air-air ou air-eau) génèrent d'importantes nuisances sonores lorsqu'elles sont installées en extérieur. Les valeurs préventives de restriction du niveau sonore pour les installations individuelles qui ne doivent pas être excédées par les pompes à chaleur sur le lieu des immissions figurent dans une notice du beco Economie bernoise. Des informations complémentaires sont disponibles auprès de ce dernier à l'adresse www.be.ch/beco. Le document « PAC-formulaire de déclaration Lw » peut être téléchargé sur le site Internet du Cercle Bruit Suisse (www.cerclebruit.ch/home.html, Accomplissement / Bruit de l'industrie et des arts et métiers / Pompes à chaleur).

Pompe à chaleur air-air non soumise à l'octroi d'un permis de construire (prélèvement de l'air à l'intérieur du bâtiment)

Pompe à chaleur air-air soumise à l'octroi d'un permis de construire (prélèvement de l'air à l'extérieur du bâtiment)

4 Eoliennes

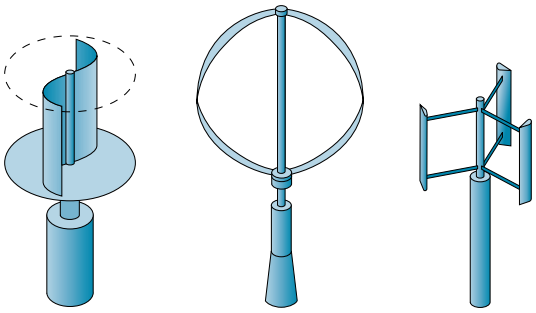
4.1 Généralités

Le vent est une source d'énergie naturelle, locale et inépuisable. C'est l'énergie cinétique du vent qui fait tourner les pales des éoliennes (roues, turbines). Un générateur transforme alors l'énergie mécanique ainsi produite en électricité.

Les éoliennes d'aujourd'hui sont en quelque sorte les moulins à vent des temps modernes qui permettent d'exploiter l'énergie naturelle du vent à des fins techniques.

4.2 Conditions à l'exemption du permis de construire

En tant qu'installations annexes à un bâtiment, les éoliennes ne requièrent pas de permis de construire lorsque le diamètre du rotor est inférieur à 2 mètres, que la hauteur totale (rotor y compris) est inférieure à 2,5 mètres et que, à partir des extrémités du rotor, la distance à la limite pour les bâtiments annexes est respectée.



4.3 Installations soumises au permis de construire

La construction d'installations éoliennes sur un bâtiment est soumise à un permis de construire.

Concernant les autres types d'installations, voir le guide « Installations permettant d'utiliser l'énergie éolienne » de l'Office des affaires communales et de l'organisation du territoire du canton de Berne.

5 Normes juridiques

Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (loi sur l'aménagement du territoire, LAT ; RS 700 ; état au 1er mai 2014)

Art. 18a Installations solaires

1 Dans les zones à bâtir et les zones agricoles, les installations solaires suffisamment adaptées aux toits ne nécessitent pas d'autorisation selon l'art. 22, al. 1. De tels projets doivent être simplement annoncés à l'autorité compétente.

2 Le droit cantonal peut:

a. désigner des types déterminés de zones à bâtir où l'aspect esthétique est mineur, dans lesquels d'autres installations solaires peuvent aussi être dispensées d'autorisation;

b. prévoir une obligation d'autorisation dans des types précisément définis de zones à protéger.

3 Les installations solaires sur des biens culturels ou dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale sont toujours soumises à une autorisation de construire. Elles ne doivent pas porter d'atteinte majeure à ces biens ou sites.

4 Pour le reste, l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire sur des constructions existantes ou nouvelles l'emporte en principe sur les aspects esthétiques.

Ordonnance fédérale du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT ; RS 700.1 ; état au 1er mai 2014)

Art. 32a Installations solaires dispensées d'autorisation

1 Les installations solaires sont considérées suffisamment adaptées aux toits (art. 18a, al. 1, LAT) si les conditions suivantes sont réunies:

a. elles ne dépassent pas les pans du toit perpendiculairement de plus de 20 cm;

b. elles ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessus;

c. elles sont peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques;

d. elles constituent une surface d'un seul tenant.

2 Les dispositions concrètes fondées sur le droit cantonal traitant de l'intégration desdites installations s'appliquent lorsqu'elles visent de manière proportionnée la défense d'intérêts de protection justifiés et ne limitent pas l'exploitation de l'énergie solaire plus strictement que l'al. 1.

3 Les projets dispensés d'autorisation doivent être annoncés avant le début des travaux à l'autorité délivrant les autorisations de construire ou à une autre autorité déclarée compétente pour recevoir les annonces par la législation cantonale. La législation cantonale fixe le délai dans lequel l'annonce doit être faite et précise quels plans et autres documents doivent y être joints.

Art. 32b Installations solaires sur des biens culturels

Sont considérés comme des biens culturels d'importance cantonale ou nationale (art. 18a, al. 3, LAT):

a. les biens culturels d'importance internationale, nationale ou régionale au sens de l'art. 2, let. a, b et c, de l'ordonnance du 17 octobre 1984 sur la protection des biens culturels;

b. les périmètres, ensembles et éléments individuels figurant à l'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse et assortis d'un objectif de sauvegarde A;

c. les biens culturels d'importance nationale ou régionale répertoriés dans un autre inventaire adopté par la Confédération sur la base de la loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN);

d. les biens culturels d'importance nationale ou régionale auxquels des contributions fédérales au sens de l'art. 13 LPN ont été accordées;

e. les constructions et installations entrant dans le champ d'application de l'art. 24d, al. 2, LAT ou de l'art. 39, al. 2, de la présente ordonnance en raison de la protection dont elles bénéficient;

f. les objets qui, dans le plan directeur approuvé par la Confédération, sont désignés comme étant des biens culturels d'importance cantonale au sens de l'art. 18a, al. 3, LAT.

Loi cantonale du 9 juin 1985 sur les constructions (LC ; RSB 721.0, état au 1er mai 2014)

Art. 1b Projets de construction non soumis à l'octroi d'un permis de construire

1 Ne sont pas soumis à l'octroi d'un permis de construire notamment l'entretien des constructions et des installations, l'édification de constructions et d'installations pour une courte durée et les autres projets de construction de peu d'importance. Au surplus, le décret concernant la procédure d'octroi du permis de construire définit les projets de construction non soumis à l'octroi d'un permis de construire.

2 L'exemption du régime du permis de construire ne lève pas l'obligation de respecter les prescriptions applicables ni celle de demander les autres autorisations nécessaires.

3 Si des constructions ou des installations non soumises à l'octroi d'un permis de construire perturbent l'ordre public (art. 45, al. 2, lit. c), l'autorité de la police des constructions ordonne les mesures nécessaires en la matière, notamment dans l'intérêt de la santé et de la sécurité ainsi que de la protection des sites, du paysage ou de l'environnement.

Décret cantonal du 22 mars 1994 concernant la procédure d'octroi du permis de construire (DPC ; RSB 725.1), état au 1er mai 2014

Art. 6 Projets de construction spécifiques

1 Ne sont pas soumis à l'octroi d'un permis de construire, sous réserve de l'article 7,

f les installations destinées à capter des énergies renouvelables, lorsqu'elles sont aménagées sur des bâtiments ou qu'elles constituent de petites installations annexes à des constructions, et qu'elles respectent les directives cantonales;

2 Ne sont pas non plus soumis à l'octroi d'un permis de construire les projets dont le degré d'importance est équivalent ou inférieur à celui des projets énumérés à l'alinéa 1.

Art. 7 Restrictions posées à l'exemption du permis de construire

1 Si un projet de construction au sens des articles 6 ou 6a est sis hors de la zone à bâtir et qu'il est susceptible d'avoir une incidence sur l'affectation du sol, telle qu'une modification sensible de l'espace extérieur, une sollicitation importante des équipements techniques ou une atteinte à l'environnement, il est soumis à l'octroi d'un permis de construire.

2 Si un projet de construction au sens des articles 6 et 6a concerne une zone riveraine protégée, la forêt, une réserve naturelle, une zone de protection des sites, un objet naturel protégé, un monument historique ou l'environnement de ce dernier, et qu'il touche l'intérêt correspondant, il est soumis à l'octroi d'un permis de construire.

3 Les installations destinées à capter des énergies renouvelables au sens de l'article 6, alinéa 1, lettre f et placées sur des monuments historiques dignes de protection ou dignes de conservation au sens de l'article 10c, alinéa 1 LC, sont soumises à l'octroi d'un permis de construire.

Loi cantonale du 28 mai 1911 sur l'introduction du Code civil suisse (LiCCS ; RSB 211.1)

Art. 79 al. 1 Droits de voisinage, constructions et plantations, distances à la limite

1 Pour les constructions qui dépassent, en n'importe quel point, le sol naturel de plus de 1,20 m, une distance à la limite de 3 m au moins sera observée par rapport aux biens-fonds voisins. Sont réservées les prescriptions de droit public concernant la manière de bâtir en ordre contigu ou presque contigu.

6 Remarques

6.1 Assurance des travaux en cours obligatoire

Le maître de l'ouvrage doit assurer tout projet de construction d'un coût supérieur à 20 000 francs, dès le début des travaux, auprès de l'Assurance immobilière du canton de Berne (AIB). Pour les projets d'un coût inférieur, la conclusion d'une telle assurance est facultative. Le formulaire ad hoc est disponible auprès des communes ou de l'Assurance immobilière du canton de Berne, Papiermühlestrasse 130, case postale, 3063 Ittigen-Berne (031 925 11 11).

Par ailleurs, une fois l'installation finie et mise en service, il est recommandé au maître de l'ouvrage d'en informer l'AIB pour qu'elle procède à une estimation de la valeur. Si vous souhaitez davantage d'informations, consulter le site Internet www.gvb.ch.

6.2 Incitation financière

Sous certaines conditions, une aide financière peut être obtenue pour la construction de nouvelles installations ainsi que l'agrandissement ou le remplacement d'installations existantes. Vous trouverez plus d'informations sur le site www.energie.be.ch.

Important : Les demandes de subvention doivent être soumises avant le début des travaux !

6.3 Nettoyage et purge des capteurs

L'Office des eaux et des déchets du canton de Berne publie une notice portant sur le nettoyage et la purge de capteurs d'installations photovoltaïques et solaires ainsi que sur le nettoyage des toits en verre.

Pour en savoir plus : www.be.ch/oed