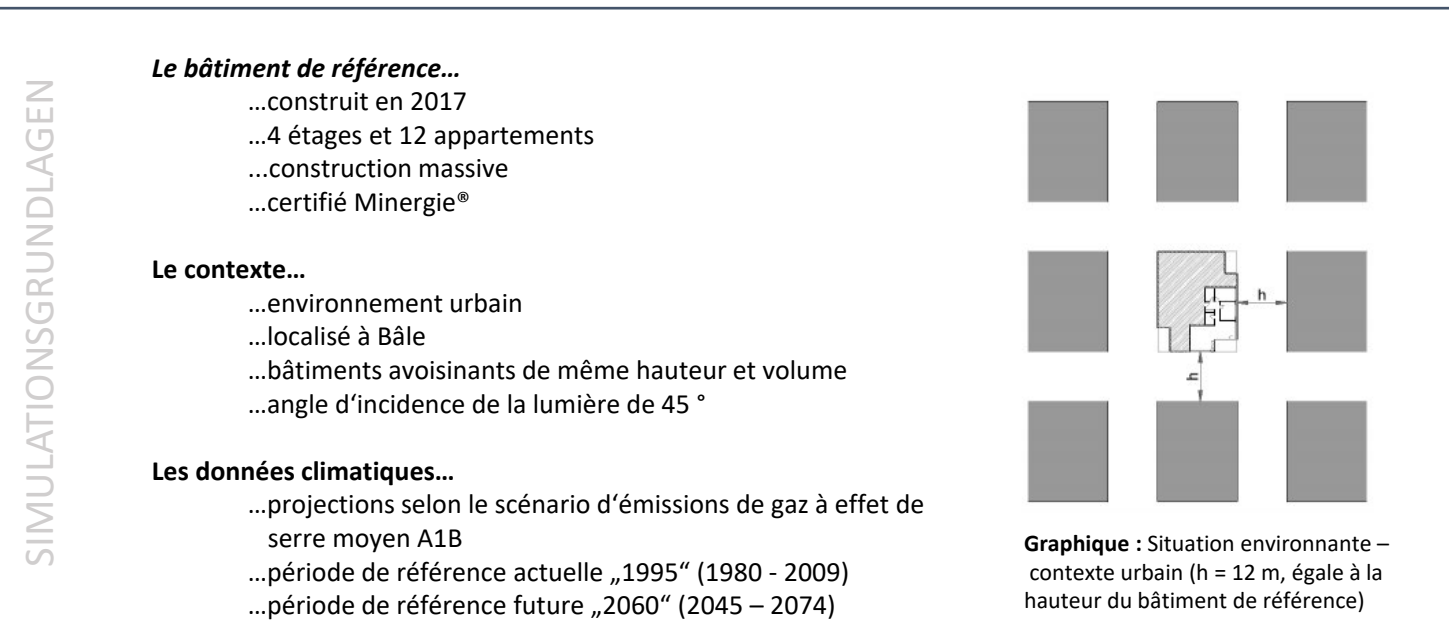


- Besoins en chaleur
- Besoins en refroidissement
- Energie finale
- Confort thermique
- Eclairage naturel
- Durée d'ensoleillement



Avec le soutien de



Une orientation de la surface vitrée vers le **sud, l'ouest et l'est** (dans cet ordre) est recommandée sur le plan énergétique aujourd'hui comme à l'avenir. En ce qui concerne le confort thermique (en été), **la façade nord pourrait gagner en importance**. Idéalement, **tout appartement devrait profiter d'au moins deux orientations**. Une disposition efficace des différentes pièces ainsi qu'un **plan d'étage flexible** jouent également un rôle important dans le succès d'un projet.

Une part de vitrage plus élevée peut conduire à des surchauffes estivales considérables dans les espaces intérieurs, en particulier au vue du réchauffement climatique. **Une grande attention doit donc être donnée à la surface vitrée** lors des premières phases de projet. **Les constructions environnantes et les conditions géographiques** (montagnes, etc.) doivent être observées avec attention pendant la conception d'un bâtiment : lorsque la toiture ou d'autres étages ne reçoivent pas d'ombre, il faut si possible réduire leurs parts vitrage.

Une fenêtre sans appui n'est pas recommandée, en particulier en vue du changement climatique. ***La hauteur du linteau doit rester aussi petite que possible*** afin de maximiser l'apport en éclairage naturel. ***Une réduction de la taille des fenêtres devrait se produire au niveau de l'appui plutôt qu'au niveau du linteau.*** Ainsi, l'impact négatif sur l'apport en éclairage naturel vers l'intérieur reste faible.

Si les fenêtres de références sont agrandies horizontalement (***fenêtre en longueur***, même surface vitrée), elles entraînent une légère amélioration de l'apport en éclairage naturel, mais elles impactent également le bilan énergétique et le confort thermique de manière négative. Si les fenêtres de références à un vantail sont remplacées par ***trois vantaux verticaux***, les besoins en énergie augmentent, mais les besoins en refroidissement ainsi que le nombre d'heures de surchauffe peuvent être réduits. Dans ce cas, une attention particulière doit être donnée à ce que l'éclairage naturel soit suffisant.

Concernant l'utilisation de porte-à-faux horizontaux, **la situation environnante** doit être observée avec une grande attention. Dans le **contexte urbain** de référence, les bâtiments environnants projettent déjà des ombres, ce qui rend le respect des exigences en matière d'éclairage naturel difficile, en particulier aux étages inférieurs. Les porte-à-faux horizontaux réduisent d'autant plus l'apport en éclairage naturel. Dans le cas d'un **bâtiment indépendant** (sans projection d'ombre par des bâtiments avoisinants, des montagnes, des arbres, etc.), des éléments de protection solaire horizontaux peuvent prendre un rôle important.

En général, **des éléments de protection solaire amovibles sont indispensables**. Des stores à lamelles sont particulièrement intéressants pour leur haute flexibilité tant sur le plan énergétique que pour le confort thermique et visuel. Idéalement, les protections solaires doivent être complétées par **une protection contre l'éblouissement à l'intérieur** afin de permettre l'exploitation des gains solaires en hiver.

Les **surfaces claires** à l'intérieur du bâtiment peuvent améliorer l'éclairage naturel de manière significative. L'influence sur l'efficacité énergétique et le confort thermique est négligeable. **Les surfaces avec un haut degré de réflectivité sont ainsi recommandées.**

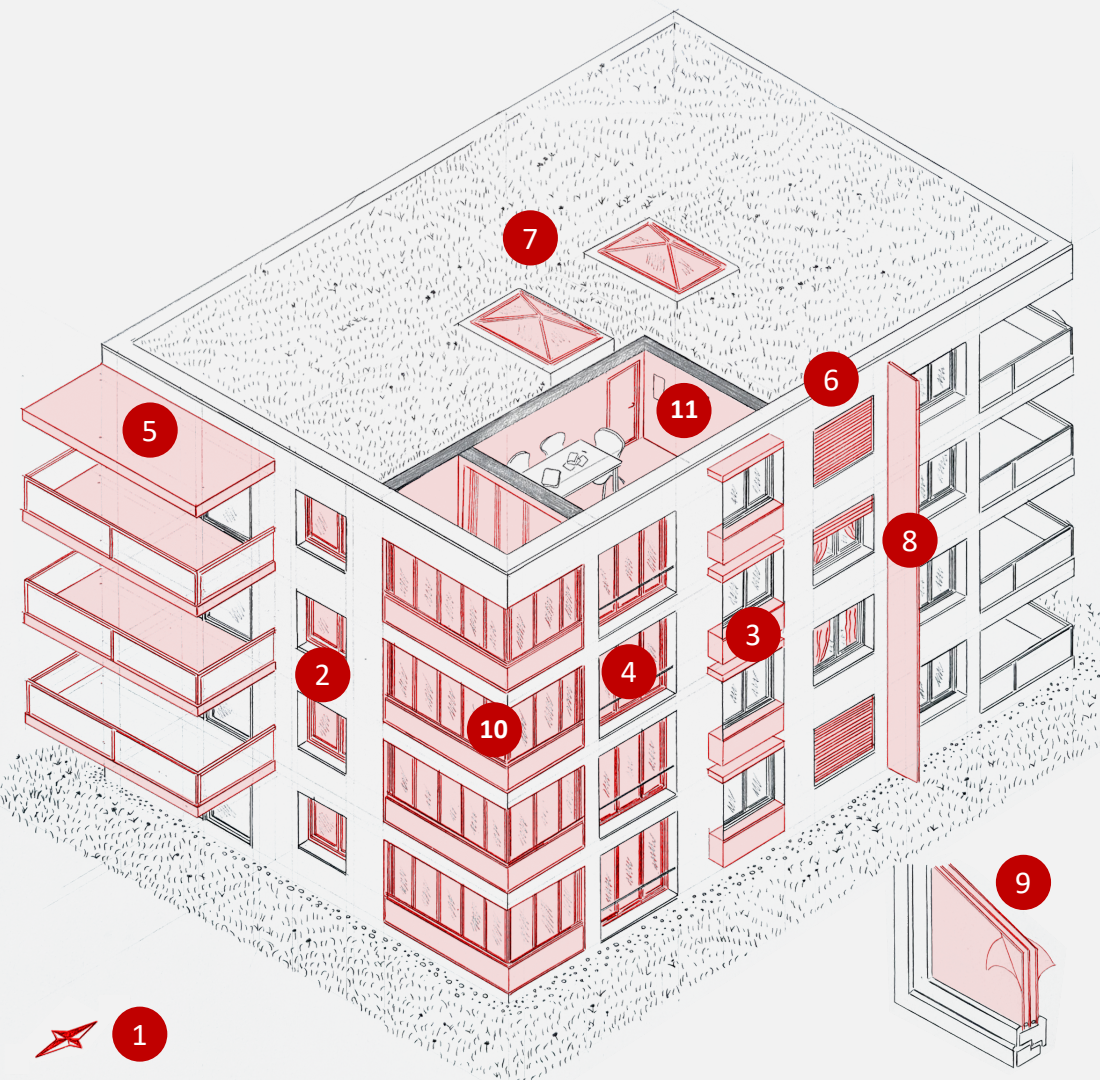
Une loggia vitrée ou un jardin d'hiver peut avoir une influence **positive** sur l'efficacité énergétique. Les conséquences sur l'éclairage naturel sont négligeables. Il est cependant important de prévoir **une ventilation suffisante et des protections solaires externes**.

Les films de fenêtres entraînent une augmentation de l'énergie finale et réduisent considérablement l'apport en éclairage naturel. Si ces films étaient utilisés de manière saisonnière (été) en tenant compte des besoins d'éclairage naturel, alors les besoins en refroidissement et le confort thermique pourraient être améliorés.

Les verres électrochromes ont un effet positif sur le plan énergétique et le confort thermique, mais ils réduisent également l'apport en éclairage naturel. En vue du changement climatique, une utilisation précise de ces éléments pourrait devenir avantageuse.

Une profondeur d'embrasure élevée ne conduit qu'à une amélioration négligeable de l'énergie finale et du confort thermique. L'impact sur l'éclairage naturel est légèrement négatif. **Les éléments d'ombrage verticaux** ont un effet positif sur le bilan énergétique ainsi que sur le confort thermique. En revanche, ces éléments ont un effet négatif sur l'éclairage naturel. Il est important d'utiliser les éléments d'ombrage verticaux de manière réfléchie et selon les exigences de la norme SN EN 17037:2019 (p.e. sur les façades est et ouest où les risques de surchauffe sont les plus élevés).

Les puits de lumière sont recommandés pour l'apport en éclairage naturel : en particulier dans le cas de **pièces profondes**, les exigences en matière d'éclairage naturel ne peuvent généralement pas être respectées. Une **utilisation judicieuse** de puits de lumière peut améliorer le confort visuel dans ces pièces. Une **protection solaire extérieure efficace** est indispensable pour éviter les surchauffes. Les puits de lumière peuvent également jouer **un rôle important dans les possibilités de refroidissement de nuit**.



Paramètres	Influence sur...					
	Besoins en chauffage	Besoins en refroidissement	Energie finale	Confort thermique	Eclairage naturel	Durée d'ensoleillement
Orientation de la surface vitrée (référence : orientation est)						
nord	***	***	***	***	***	***
sud	***	***	***	***	***	***
ouest	***	***	***	***	***	***
Part vitrée (référence : part vitrée d'appartement de 52.4 %)						
réduction 25 %	***	***	***	***	***	***
réduction 50 %	***	***	***	***	***	***
Linteau / Appui (référence: linteau 20 cm / appui 65 cm)						
linteau 0 cm / appui 85 cm	***	***	***	***	***	***
linteau 85 cm / appui 0 cm	***	***	***	***	***	***
Nombre de fenêtres / Forme des fenêtres (référence : un vantail)						
fenêtre en longueur	***	***	***	***	***	***
trois vantaux verticaux	***	***	***	***	***	***
Porte-à-faux horizontaux (référence : pas de porte-à-faux horizontaux supplémentaires)						
porte-à-faux 1 m	***	***	***	***	***	***
porte-à-faux 2 m	***	***	***	***	***	***
Protections solaires amovibles (type, couleur, transparence) (référence : marquises en tissu « clair »)						
marquises en tissu « foncé »	***	***	***	***	***	-
stores à lamelles « argenté »	***	***	***	***	***	-
Puits de lumière (référence : pas de puits de lumière)						
puits de lumière sup.	***	***	***	***	***	-
puits de lumière, réduction de la surface vitrée	***	***	***	***	***	-
Éléments d'ombrage verticaux (référence : profondeur d'embrasure de 36 cm / pas d'éléments d'ombrage verticaux)						
profondeur d'embrasure 70 cm	***	***	***	***	***	***
ombrage vertical 1 m	***	***	***	***	***	***
Films de fenêtre / Verres électrochromes (référence : fenêtre avec valeur U : 0.7 valeur g : 0.51 Tvis: 0.71, pas de mesures sup.)						
films de fenêtre	***	***	***	***	***	-
verres électrochromes	***	***	***	***	***	-
Loggia vitrée / Jardin d'hiver (référence : loggia sans vitrage)						
loggia vitrée	***	***	***	***	***	-
Jardin d'hiver	***	***	***	***	***	-
Surface intérieur des pièces (référence : sol – parquet / R = 0.2; parois intérieures – enduit beige / R = 0.5; plafond – enduit blanc / R = 0.7)						
sol «foncé» R=0.1	***	***	***	***	***	-
sol «clair» R=0.6	***	***	***	***	***	-
parois, argile R=0.25	***	***	***	***	***	-
Légende: *** peu d'influence *** grande influence *** influence positive *** influence négative						