

Objective-A

Une nouvelle génération d'outils de simulation online

Septembre 2011

Arnaud Zufferey
Ing. dipl. EPFL
arnaud@cohabiter.ch

 Bienvenue sur Objective-A !

 Données du projet

 Données du bâtiment

 Masque d'horizon

 Assistant de calcul de la valeur U

 Paramètres

 Enveloppe du bâtiment

 Besoins de chaleur et calorimétrie

 Eau chaude sanitaire

 Installations techniques

 Justificatif Minergie / MoPEC

 Consommation d'énergie

 Certificat énergétique du bâtiment

 Mesures d'assainissement

Objective-A regroupe les fonctionnalités d'un logiciel SIA 380/I, du CECB, de Minergie et permet d'estimer les coûts de rénovation d'un bâtiment.



objective A

[Deutsch](#) | Italiano



Bienvenue sur Objective-A !

Accueil Nouveau projet Projets

Objective-A est un ensemble de logiciels de simulation de l'énergie dans le bâtiment destiné principalement aux ingénieurs et architectes.

L'application est en développement constant. Une nouvelle version est publiée chaque semaine. Votre feedback est bienvenu ([contact](#)).

Si c'est votre première visite vous pouvez voir les [captures d'écran](#) la [vidéo](#) (environ 5 minutes) et quelques [liens utiles](#).

Fonctionnalités :

- Calcul valeur U (SIA 180)
- Données climatiques récentes (SIA 2028)
- Bilan thermique (SIA 380/1:2009)
- Calorimétrie (SIA 384.201)
- Eau chaude sanitaire (SIA 385/3)
- Indice Minergie
- Certificat énergétique du bâtiment (SIA 2031)
- Estimation des coûts d'assainissement
- Multilingue (F/D/I/E)
- Application web, utilisation online et offline
- Interface intuitive et ergonomique
- Multi-plateforme (PC, Mac, Linux, smartphones..)



Il faut moins de 5 minutes pour simuler un bâtiment grâce à cet assistant.
Les données générées peuvent être affinées au besoin.



objective A

[Deutsch](#) | Italiano



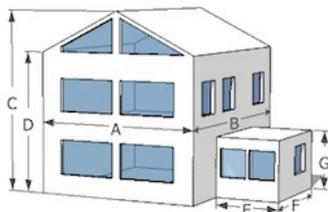
Bienvenue sur Objective-A !

Accueil Nouveau projet Projets

Année de construction : 2011

Canton : --

Station climatique : --



A = m

B = m

C = m

D = m

E = 0 m

F = 0 m

G = 0 m



Part des fenêtres = 15 %

Nombre étages ABCD = 1

Nombre étages EFG = 0

Production de chaleur / Type : Chaudière de type traditionnel



Les données sont regroupées dans des onglets qui s'ouvrent selon les besoins.



objective A

[Deutsch](#) | [Italiano](#)



Bienvenue sur Objective-A !



Données du projet

Données administratives

Nom du projet :
Numéro du dossier :
Date de visite :
Remarques :



Expert

Titre :
Etablissement :
Prénom :
Nom :
E-mail :
Tél. :
Rue et numéro :
Code postal / Ville :



objective A

[Deutsch](#) | [Italiano](#)



Bienvenue sur Objective-A !



Données du projet



Données du bâtiment

Propriétaire

Titre : (Rechercher l'adresse : [tel.local.ch](#))
Etablissement :
Prénom :
Nom :
E-mail :
Tél. :
Rue et numéro :
Code postal / Ville :



Bâtiment

Rue et numéro :
Code postal / Ville :
Canton :
Station climatique (SIA 2028) :
Altitude : m ([Google Maps](#))
Année de construction :
Numéro EGID : ([EGID online](#))



L'horizon peut être rentré en un clic ou saisi de manière détaillée.



objective A

Deutsch | Italiano

Bienvenue sur Objective-A !

Données du projet

Données du bâtiment

Masque d'horizon

Type de situation : (Masque d'horizon)

Orientations

	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W
Angle d'horizon * (0° = horizontal)	12	6	8	14	16	8	9	12
Facteur de réduction FS1 [0..1]	1	0.97	0.94	0.95	0.82	0.95	0.94	0.97

H1 = m
 H2 = m
 L = m
 α = °

* Aide de calcul :

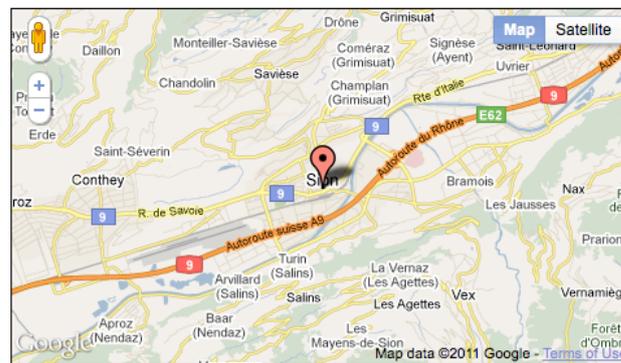
"Le facteur de réduction dû à l'horizon (FS1) peut être déterminé selon la façade. La hauteur moyenne de l'horizon est déterminée en milieu de façade. L'effet des ombres dû à l'horizon est déterminé en fonction des bâtiments existants au moment du calcul, et en fonction des bâtiments planifiés lors d'un projet comprenant plusieurs bâtiments." (SIA 380/1)

»

Pour le calcul automatique de l'horizon, il suffit de choisir la localisation sur une carte Google. Un algorithme calcule ensuite le masque d'horizon sur la base d'un modèle numérique de terrain (Swisstopo DHM25)

Masque d'horizon

Adresse :



Système	Latitude	Longitude	Altitude
International (WGS84) :	46.2293518	7.362048700000	503 m
Suisse (CH1903) :	119771	594091	508 m

Paramètres avancés..

Le calcul de la valeur U s'effectue simplement tant pour les composants homogènes qu'inhomogènes.



objective A

Deutsch | Italiano

Bienvenue sur Objective-A !

Données du projet

Données du bâtiment

Masque d'horizon

Assistant de calcul de la valeur U

La valeur U peut être claculée (cf. ci-dessous) ou tirée du catalogue des éléments de construction de l'OFEN. [\(Catalogue PDF\)](#)

Epaisseur	Valeur λ	Matériaux	
12 cm	0.700	Briques ciment	<input type="checkbox"/>
18 cm	0.035	Isolant thermique : Valeur standard neuf (laine minérale, EPS, XPS)	<input type="checkbox"/>
30 cm	Valeur U = 0.18	W/(m2 K)	<input type="checkbox"/>

Un élément d'une surface de 10 m2 avec cette valeur U nécessitera une puissance de chauffage de 49 W pour compenser les pertes thermiques par transmission (avec une température intérieure de 20 °C et une température extérieure de -7 °C).



Tout est fait pour faciliter la saisie des paramètres (listes déroulantes, valeurs par défaut, assistants)

Assistant de calcul de la valeur U

Paramètres

Surface de référence énergétique : 297.00 m2

Nom de la zone :

Catégorie : II Habitat individuel

Afficher les données

Nombre d'appartements : 1 (seulement pour cat. habitat)

Nombre d'occupants : 5

Capacité thermique : 0.3 Construction mi-lourde (masse partiellement accessible)

Emission de chaleur : Radiateurs : 60°C - haute température

Régulation : Régulation par pièce (ou T° de départ inférieure à 30°C)

Ventilation : ventilation naturelle

Rendement récupération ventilation : 0 %

Débit d'air : 0 m3/h (SIA 2023)

Température intérieure : 20 °C

Consommation d'électricité : standard

Profil d'utilisation : Hauptwohnsitz



Enveloppe du bâtiment

Besoins de chaleur et calorimétrie

Enveloppe du bâtiment



Éléments opaques

Nom	Type	Inclinaison	Azimut	Contre	Valeur U W/m ² K	Surface brute	
AW1	Mur	90 °	0 °	extérieur	0.17	88 m ²	<input type="checkbox"/>
AW2	Mur	90 °	90 °	extérieur	0.17	63 m ²	<input type="checkbox"/>
AW3	Mur	90 °	180 °	extérieur	0.17	88 m ²	<input type="checkbox"/>
AW4	Mur	90 °	270 °	extérieur	0.17	63 m ²	<input type="checkbox"/>
BO1	Sol	0 °	0 °	sous-sol enterré	0.17	99 m ²	<input type="checkbox"/>
BO2	Sol	0 °	0 °	sous-sol enterré	0.17	0 m ²	<input type="checkbox"/>
DA1	Toit	20 °	90 °	extérieur	0.17	53 m ²	<input type="checkbox"/>
DA2	Toit	20 °	270 °	extérieur	0.17	53 m ²	<input type="checkbox"/>
DA3	Toit	0 °	0 °	extérieur	0.17	0 m ²	<input type="checkbox"/>



Types de fenêtres

Nom	Cadre	Vitrage	Intercalaire	
default-window	1.9 Bois ancien	0.7 0.45 Triple vitrage + couche sélective	0.08 alu	<input type="checkbox"/>



Le calcul des facteurs d'ombrage (FS2 et FS3) se fait automatiquement à partir de la géométrie des masques latéraux et horizontaux.



Types de fenêtres

Nom	Cadre	Vitrage	Intercalaire	
default-window	1.9 Bois ancien	0.7 0.45 Triple vitrage + couche sélective	0.08 alu	<input type="checkbox"/>

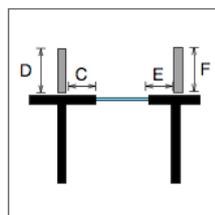
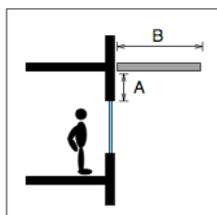


Assistant ombrages

Nom	A	B	C	D	E	F	G	
embrasure 25cm	0 m	0.25 m	0 m	0.25 m	0 m	0.25 m	0 %	<input type="checkbox"/>
balcon 1.2m	0.3 m	1.2 m	0 m	0.25 m	0 m	0.25 m	0 %	<input type="checkbox"/>
balcon 2m	0.3 m	2 m	0 m	0.25 m	0 m	0.25 m	0 %	<input type="checkbox"/>



surplombs



écrans latéraux

Liste des fenêtres

Nom	Façade	Dimensions	Nombre	Type de fenêtre	Ombreage
f1	AW1	Largeur : 1 m Hauteur : 1 m Nb vantaux : 2	13	default-window Part cadre : 30 %	embrasure 25cm aucune protection solaire
f2	AW2	Largeur : 1 m Hauteur : 1 m Nb vantaux : 2	9	default-window Part cadre : 30 %	embrasure 25cm aucune protection solaire
f3	AW3	Largeur : 1 m Hauteur : 1 m Nb vantaux : 2	13	default-window Part cadre : 30 %	embrasure 25cm aucune protection solaire
f4	AW4	Largeur : 1 m Hauteur : 1 m Nb vantaux : 2	9	default-window Part cadre : 30 %	embrasure 25cm aucune protection solaire



Wärmebrücken

Name	Typ	Länge m	ψ-Wert W/m K
socle	Balkone	40	0.15
fenetres	Balkone	113	0.15

Le bilan thermique selon SIA 380/1 se fait avec les données climatiques les plus récentes (SIA 2028). Des graphiques facilitent la visualisation.
La puissance de chauffage selon SIA 384.201 est calculée automatiquement.

Besoins de chaleur et calorimétrie

Recalculer les besoins de chaleur

Ae	Ath	Ath / Ae
297.00 m2	477.30 m2	1.61

Surfaces

Élément	Eléments opaques	Fenêtres
Toit	106.00 m2	0.00 m2
Murs	258.00 m2	44.00 m2
Sol	99.00 m2	0.00 m2

Déperditions de chaleur

Élément	W/K	%
Toit	18.02 W/K	8 %
Murs	43.86 W/K	19 %
Sol	11.78 W/K	5 %
Fenêtres	62.04 W/K	27 %
Ponts thermiques	22.95 W/K	10 %
Ventilation	68.61 W/K	30 %
Somme	227.26 W/K	100 %

Calorimétrie (SIA 384.201) : 6.00 kW (20 W/m2)

Besoin de chaleur (SIA 380/1)

QT	Qv	Qi	Qs	ng	Qh	Qh,li	Qww
166.10	71.83	74.40	78.85	0.68	133.79	169.46	50.00

Détail du bilan thermique selon SIA 380/I

Mois	Q _T	Q _v	Q _i	Q _s	n _g	Q _h
Janvier	28.76	12.44	6.32	3.54	1.00	31.34
Février	23.26	10.06	5.71	5.24	1.00	22.37
Mars	19.03	8.23	6.32	7.28	1.00	13.68
Avril	13.85	5.99	6.11	7.82	0.98	6.20
Mai	7.15	3.09	6.32	8.76	0.68	0.04
Juin	3.05	1.32	6.11	8.85	0.29	0.06
Juillet	0.14	0.06	6.32	9.27	0.01	-0.00
Août	0.86	0.37	6.32	8.71	0.08	0.00
Septembre	6.92	2.99	6.11	7.38	0.71	0.38
Octobre	13.88	6.00	6.32	5.82	0.99	7.83
Novembre	21.74	9.40	6.11	3.55	1.00	21.48
Décembre	27.47	11.88	6.32	2.62	1.00	30.41

Rapport détaillé fenêtres

```

name : f1 (13x on element AW1)
wings : 2, height : 1 m, width : 1 m => area : 1 m2
Uf : 1.9, Ug : 0.7, gg : 0.45, psig : 0.08, lg : 4.32, Ff : 0.3 => Uw : 1.41 W/(m2 K)
tilt : 90, azimut : 0, fs1 : 1, fs2 : 0.91, fs3 : 1 => fs : 0.91

name : f2 (9x on element AW2)
wings : 2, height : 1 m, width : 1 m => area : 1 m2
Uf : 1.9, Ug : 0.7, gg : 0.45, psig : 0.08, lg : 4.32, Ff : 0.3 => Uw : 1.41 W/(m2 K)
tilt : 90, azimut : 90, fs1 : 0.94, fs2 : 0.89, fs3 : 0.92 => fs : 0.77

name : f3 (13x on element AW3)
wings : 2, height : 1 m, width : 1 m => area : 1 m2
Uf : 1.9, Ug : 0.7, gg : 0.45, psig : 0.08, lg : 4.32, Ff : 0.3 => Uw : 1.41 W/(m2 K)
tilt : 90, azimut : 180, fs1 : 0.82, fs2 : 0.91, fs3 : 0.8835999999999999 => fs : 0.66

name : f4 (9x on element AW4)
wings : 2, height : 1 m, width : 1 m => area : 1 m2
Uf : 1.9, Ug : 0.7, gg : 0.45, psig : 0.08, lg : 4.32, Ff : 0.3 => Uw : 1.41 W/(m2 K)
tilt : 90, azimut : 270, fs1 : 0.94, fs2 : 0.89, fs3 : 0.92 => fs : 0.77
    
```

La puissance de chauffage peut être complétée par la puissance pour l'eau chaude sanitaire selon SIA 385/3

Eau chaude sanitaire

Puissance de chauffage du bâtiment : selon calcul précédent autre puissance : kW

Température eau froide : °C

Température eau chaude soutirée : °C

Température eau chaude accumulée : °C

Coefficient d'efficacité du ballon d'ECS : °C

Besoins d'ECS (L) : 10 minutes 1 h 24 h ≤ ≤

Type de chauffe-eau : instantané (10 minutes) semi-accumulation (1 h) avec réchauffage diurne accumulation (24 h)

Temps de charge du chauffe-eau : h

Volume minimal du chauffe-eau : L

Puissance ECS : kW

Puissance chaudière avec réduction nocturne : kW

Puissance chaudière sans réduction nocturne : kW

Il est possible de combiner deux chaudières avec du solaire thermique en option.

Eau chaude sanitaire

Installations techniques

Production de chaleur 1

Nom : Gaskell Hoval

Type : Chaudière de type traditionnel

Année d'installation : 1984

Rendement chauffage / ECS : 0.85 / 0.8

Puissance : 30 kW

Vecteur énergétique : Gaz naturel

Solaire thermique : surface : m2

Production d'électricité

Solaire photovoltaïque : surface : m2

Production de chaleur 2

Type : Chaudière de type traditionnel

Rendement chauffage / ECS : /

Puissance : kW

Vecteur énergétique : Electricité

Solaire thermique : surface : m2

Production de chaleur pour la zone 1 :

Chauffage : Production de chaleur 1

Eau chaude hiver : Production de chaleur 1

Eau chaude été : Production de chaleur 1

Distribution : Maintien en température : aucun

Conduites isolées ? non



[»](#)

Justificatif Minergie / MoPEC

L'indice Minergie est calculé automatiquement sur la base des données saisies.

Eau chaude sanitaire

Installations techniques

Justificatif Minergie / MoPEC

[Recalculer l'indice Minergie](#)

	kWh	kWh/m2	COP	Facteur	Somme	
Besoin de chaleur (Qh)	11038.00	37.16	0.85	1.00	43.72	<div style="width: 43.72%;"></div>
Eau chaude hiver (Qww)	2063.00	6.94	0.80	1.00	8.68	<div style="width: 8.68%;"></div>
Eau chaude été (Qww)	2063.00	6.94	0.80	1.00	8.68	<div style="width: 8.68%;"></div>
Ventilation	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	
Solaire photovoltaïque	0.00	0.00	1.00	-2.00	0.00	
Somme	15163.00	51.05			61.08	kWh/m2 = Indice Minergie

[Etablir le justificatif Minergie](#)

MINERGIE®

[»](#)

Un assistant permet de convertir les consommations d'énergie en kWh.

⚡ Consommation d'énergie

⚡ 🔥 💧

Vecteur énergétique	Année 1	Année 2	Année 3	Moyenne	= kWh
Electricité (kWh)	4802	4600	4500	4634.00	= 4634.00
Gaz naturel (kWh)	24202	23440	25890	24510.67	= 24510.67
-				0.00	= 0.00
-				0.00	= 0.00
-				0.00	= 0.00
Somme				= 29144.67	kWh

Part de la consommation d'énergie : 🔦 % = 29144.67 kWh

SRE	Puissance spécifique	Production	Puissance	kWh	Part
<input type="text"/>	m2	-	chauffage	<input type="text"/> kW	kWh %
<input type="text"/>	m2	-	Heizung	<input type="text"/> kW	kWh %
<input type="text"/>	m2	-	Heizung	<input type="text"/> kW	kWh %
<input type="text"/>	m2	-	Heizung	<input type="text"/> kW	kWh %
<input type="text"/>	m2	-	Heizung	<input type="text"/> kW	kWh %
				kWh	100 %

»

🏠 Certificat énergétique du bâtiment

Le logiciel calcule la consommation d'énergie et la compare avec la consommation mesurée. L'écart est donné en % ainsi que l'étiquette énergie correspondante selon SIA 2031.

⚡ Consommation d'énergie

🏠 Certificat énergétique du bâtiment

🔄 Recalculer le bilan énergétique

	Indice de dépense d'énergie		
selon la consommation d'énergie	98.13 kWh/m2 = 353.27 MJ/m2 = -	SIA 2031	
selon le calcul SIA 380/1	60.06 kWh/m2 = 216.22 MJ/m2 = B	SIA 2031	
Ecart	63.00 %		

🏠 Etablir le CECB

»

€ Mesures d'assainissement

B Rapport d'audit

Un assistant calcule les coûts d'assainissement du chauffage, de la ventilation, du solaire, de l'isolation et des fenêtres.

Mesures d'assainissement

Chauffage | Ventilation | Solaire | Isolation | Fenêtres et portes

Chauffage

SRE	Puissance spécifique	Puissance	Production	Altitude	Conso. d'énergie
100	m2 EFH 1990 : 60-80 W/m2	7.00 kW	chauffage + eau chaude	550 m	18900.0 kWh

Vecteur énergétique	Tarifs	Coûts externes
Gaz naturel	0.07 CHF/kWh	0.03 CHF/kWh
Electricité tarif normal	0.20 CHF/kWh	0.05 CHF/kWh
Electricité tarif réduit	0.10 CHF/kWh	0.05 CHF/kWh
Mazout	80 CHF / 100L	0.08 CHF/kWh
Pellets	400 CHF / Tonne	0.08 CHF/kWh

	Coûts invest.	Coûts exploitation (15 années)	Somme (coûts externes inclus)
Chaudière à gaz *	19998	20495	48998
Chaudière à mazout *	23998	23430	60186
Chaudière à pellets * / ***	45893	23430	73576
Pompe à chaleur air/eau (COP 2.5)**	36054	19485	61209
Pompe à chaleur sol/eau (COP 3.1)**	50689	15629	70891
Chauffage électrique	5000	47611	66786

Les subventions sont calculées automatiquement pour le programme bâtiments.

Mesures d'assainissement

Chauffage | Ventilation | Solaire | Isolation | Fenêtres et portes

Toit, murs, sol

Élément (Nom)	Surface (m2)	Élément Valeur U	Mesures (1)	Valeur U cible	Valeur λ (2)	Épaisseur isol.	Coûts /m2	Coûts	Subv. (3)	Negawatt (4)
toit	100	0.7	DA-1	0.2	0.035	13	144	14400	4000	0.12
murs	200	0.65	AW-1	0.2	0.035	13	277	55400	8000	0.25
Somme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Mesures d'assainissement:

- DA-1 Toiture inclinée : isolation intérieure entre chevrons
- DA-2 Toiture inclinée : isolation extérieure sur chevrons
- DA-3 Toiture inclinée : isolation extérieure sur chevrons avec remplacement de la sous-couverture
- DA-4 Toiture plate : isolation extérieure et étanchéité (toiture chaude)
- DA-5 Toiture plate : isolation extérieure (toiture inversée)
- DA-6 Combles non chauffés : isolation sans revêtement praticable
- DA-7 Combles non chauffés : isolation avec revêtement praticable

AW-1 Façades : isolation périphérique crépie

AW-2 Façades : isolation périphérique avec bardage ventilé

AW-3 Murs contre terrain : isolation intérieure

IW-1 Murs contre non chauffé : isolation intérieure'

BO-1 Sol sur non chauffé : isolation du plafond des sous-sols

BO-2 Sol sur vide sanitaire : isolation du plafond du vide sanitaire

BO-3 Sol sur extérieur : isolation extérieure crépie

(2) Valeur λ :
Valeur lambda pour l'isolation supplémentaire

- 0.025 : PUR alu, GoPF
- 0.030 : PIR, PUR, Neopor
- 0.035 : Valeur standard neuf (laine minérale, EPS, XPS)
- 0.040 : Valeur standard rénovation (laine minérale, EPS, XPS)
- 0.045 : Verre cellulaire, Pavatherm, cellulose, liège

(3) Subventions :
[Le Programme Bâtiments](#)

(4) Negawatt :
Coûts d'investissement en CHF par kWh économisé sur 30 ans. Plus ce nombre est petit, plus la mesure est rentable.

Des rapports automatiques peuvent être créés.
La sauvegarde peut se faire en local ou sur un serveur.

€ Mesures d'assainissement

B Rapport d'audit

↻ Etablir le rapport

[\(Exemple de rapport \(PDF\)\)](#)

»

☀ Protection thermique estivale

↔ Importer / exporter



Objective-A permet :

- de concevoir des bâtiments neufs (Minergie ou SIA 380/I)
- de juger de l'état d'un bâtiment (CECB)
- de simuler l'impact de rénovations et d'estimer le coût
- d'analyser des consommations en complément d'un suivi (EnergoStat)

D'autres développements sont en cours :

- simulation du confort estival (SIA 2021)
- modeleur 2D
- ...