

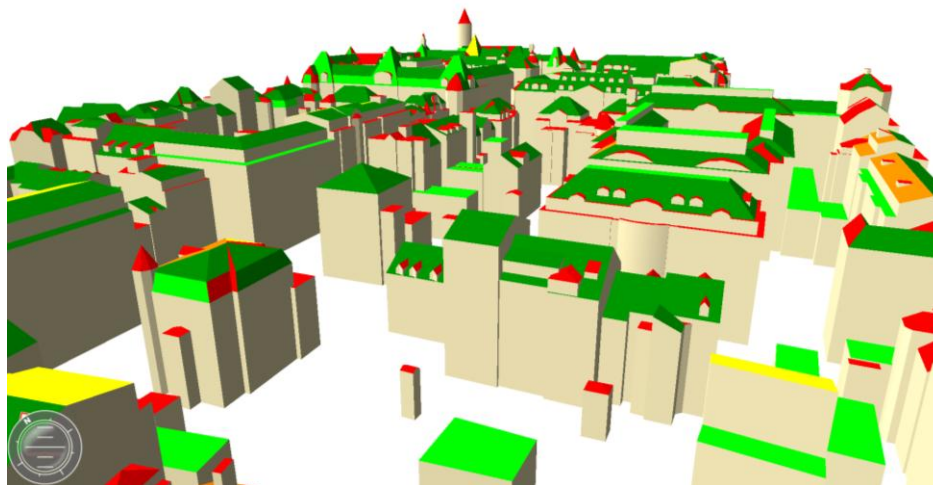


## CADASTRE SOLAIRE NORDENERGIE



# AGENDA

- > LES PARTENAIRES
- > LE CADASTRE SOLAIRE
- > EXEMPLE
- > CONSEILS
- > SUBVENTIONS
- > CONTACTS
- > QUESTIONS/REponses



## LE CADASTRE SOLAIRE



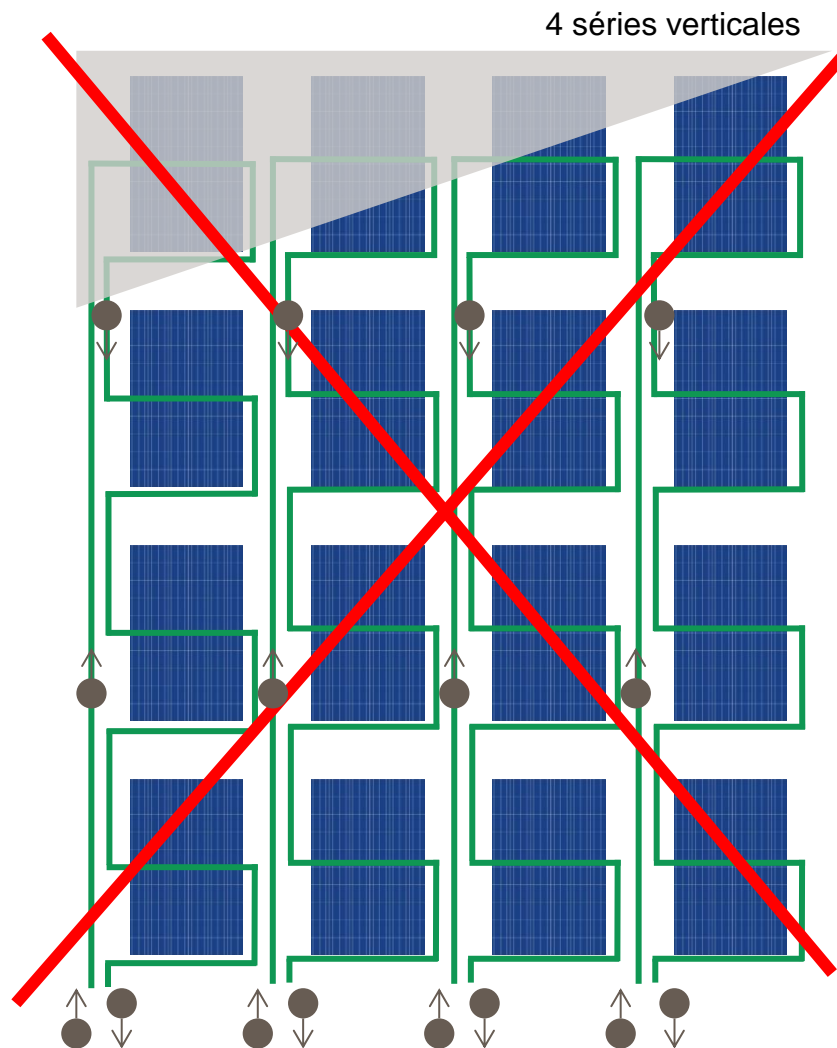
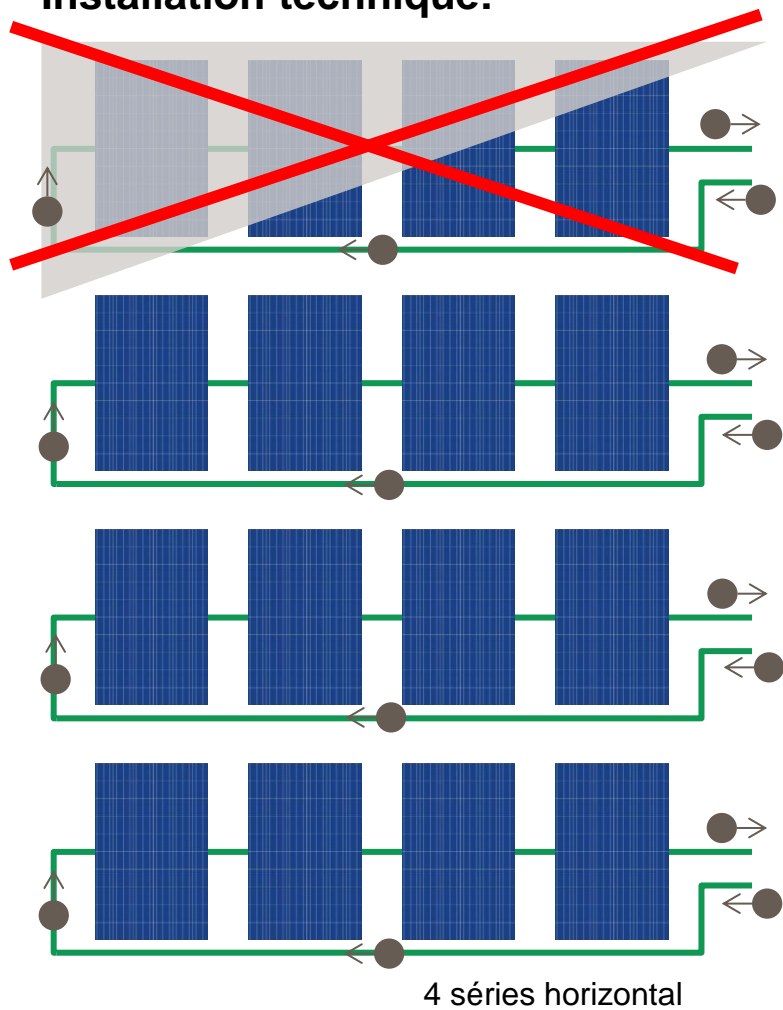
### > **Situation actuelle:**

- Inclinaison du toit
- Orientation de la toiture
- Ombrage (arbre, bâtiments voisins etc...)



# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Installation technique:

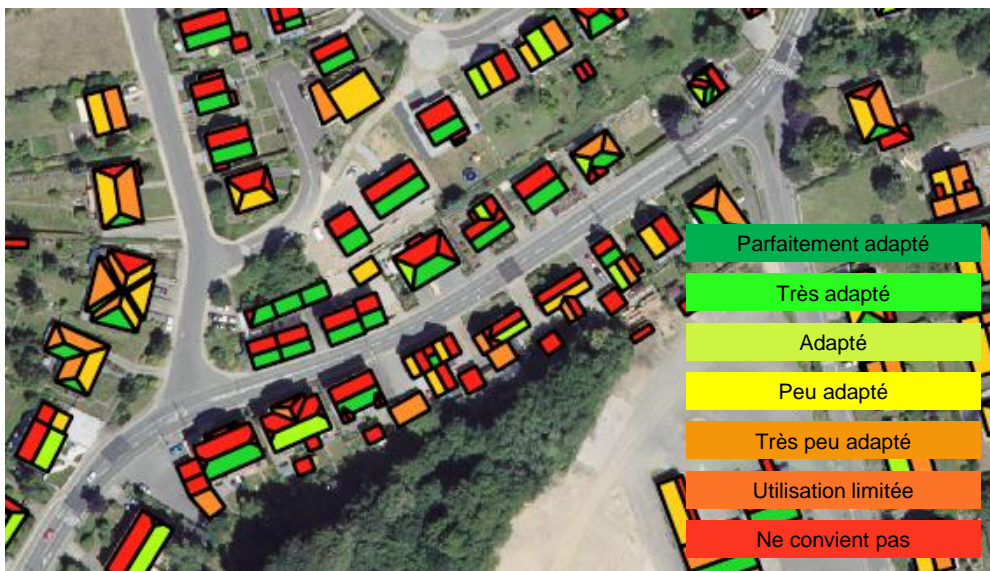


## > **Solution :**

- Mise en place d'une cartographie photovoltaïque et thermique
- Pour chaque bâtiment de la commune les informations suivantes sont disponibles:
  - la surface de la toiture
  - une évaluation de la production d'énergie et du prix de revente et économies de CO<sub>2</sub> réalisables,
  - une estimation de l'investissement de départ pour pouvoir calculer le temps de retour sur
  - investissement.

## > Bénéfices :

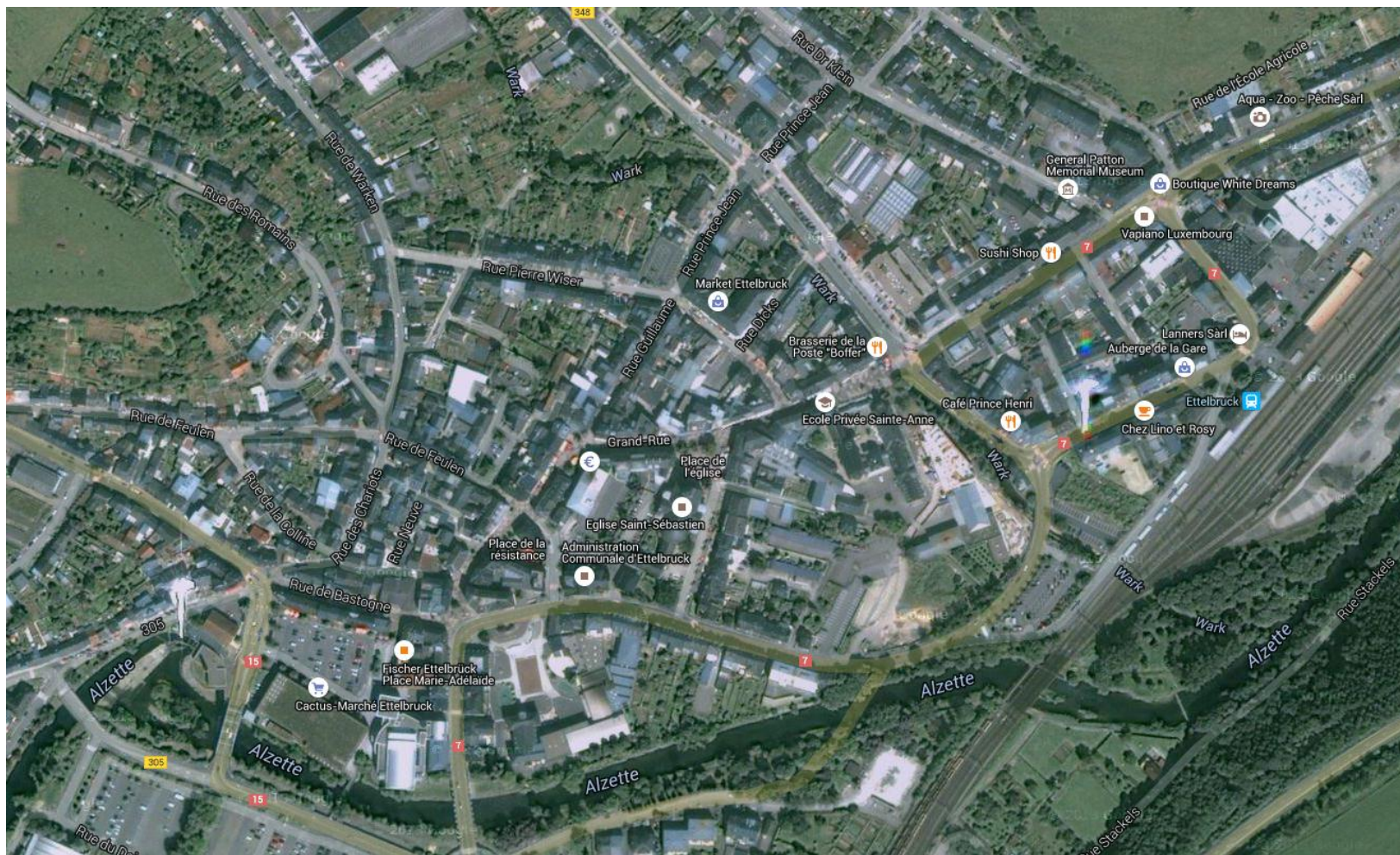
- Connaissance du potentiel photovoltaïque et thermique
  - Potentiel max sur le territoire de la commune
  - Potentiel de chaque toiture de la commune
- Planification
  - Investissement et rendement
  - Subvention
  - Précision
- Information
  - Code couleur
  - Rapport détaillé





# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

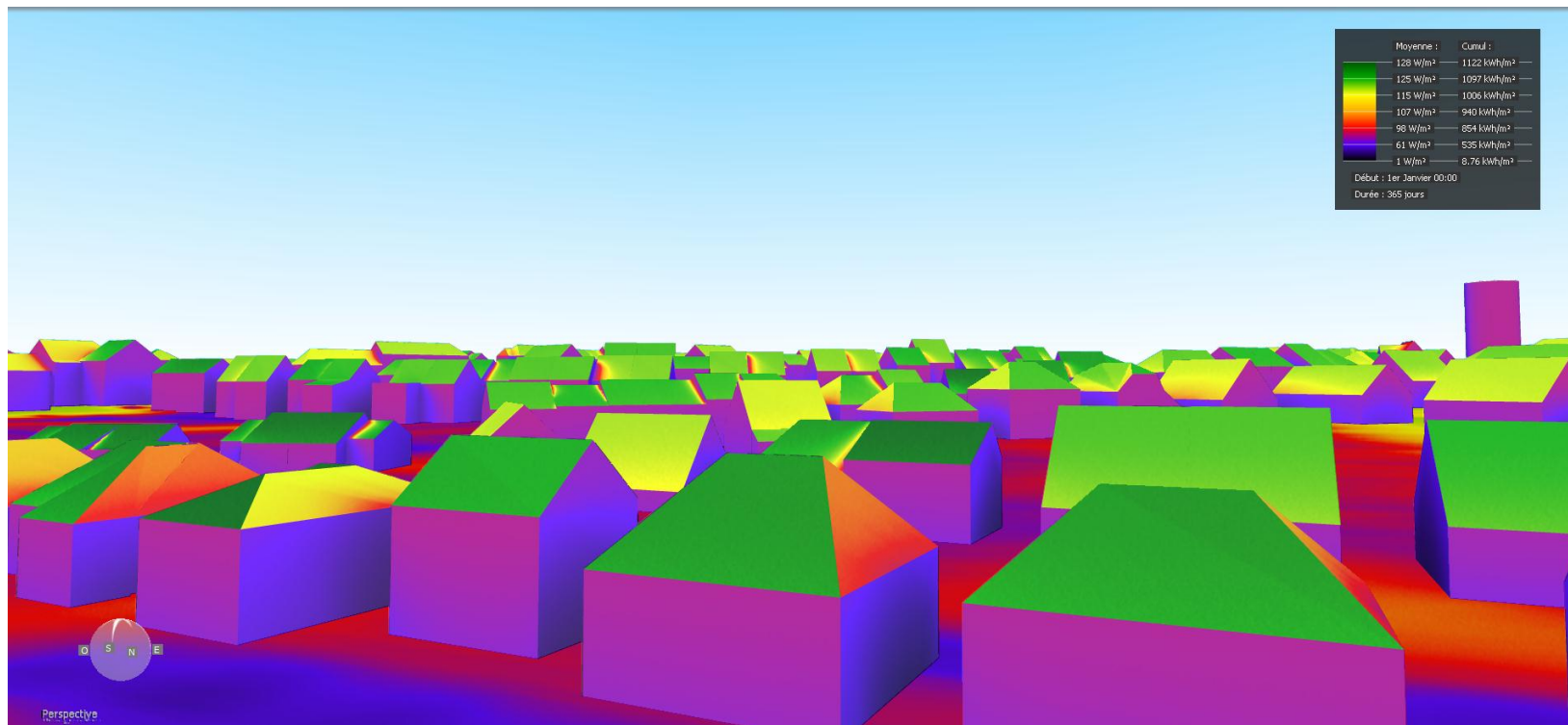
## > Photographie aérienne:





# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Maquette d'analyse (Vue d'ensemble):



# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Résultat Photovoltaïque





# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

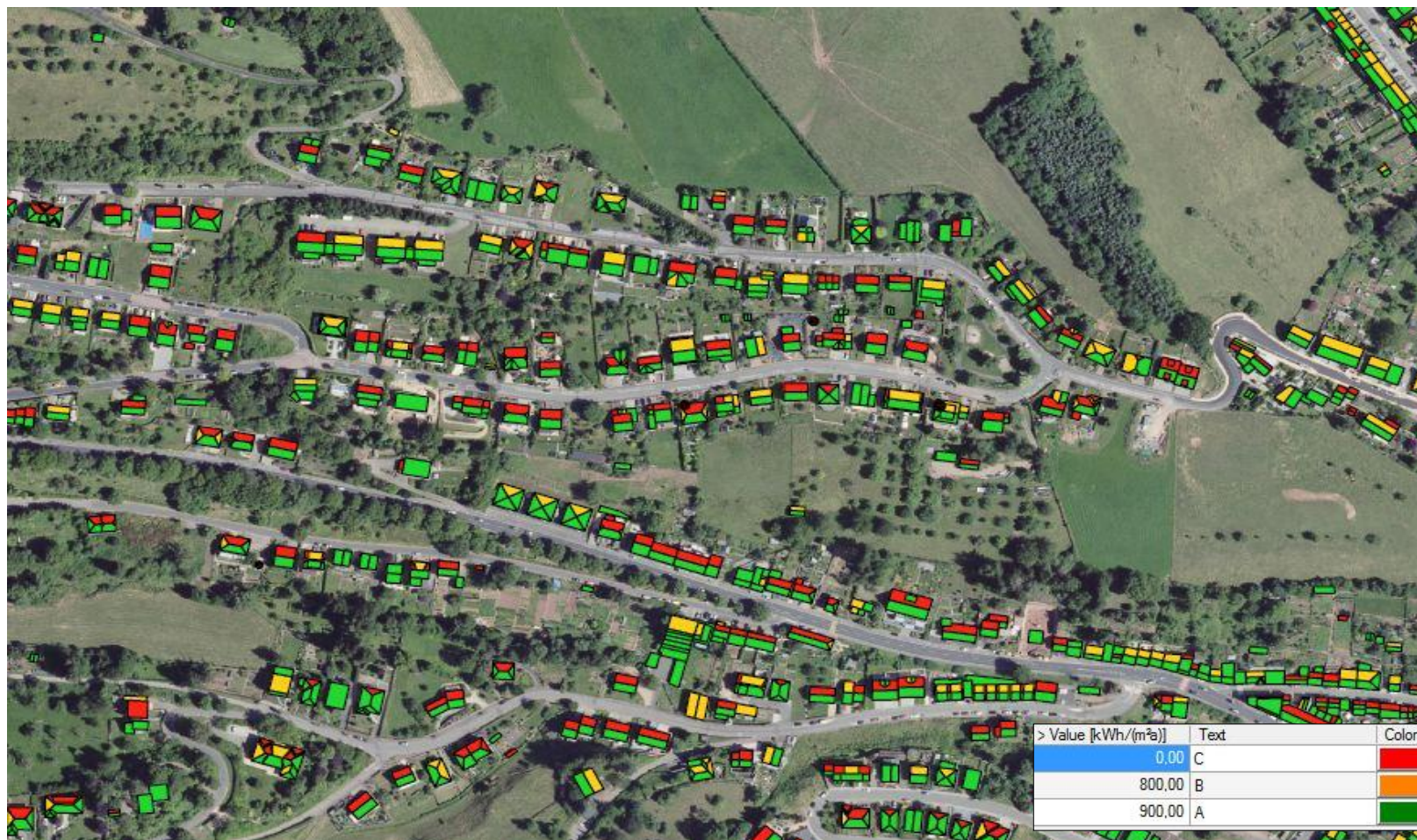
## > Résultat Photovoltaïque Zone 1:





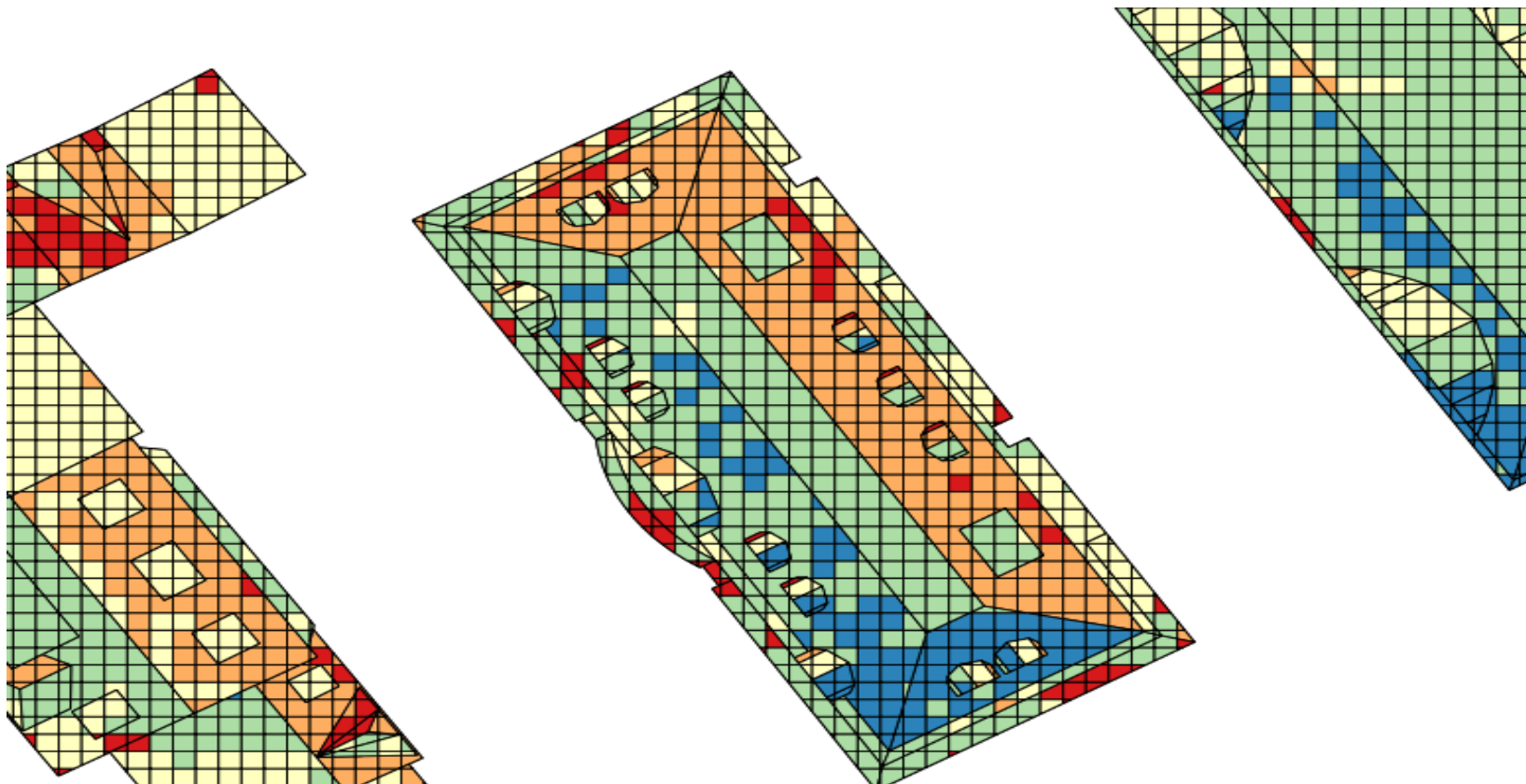
# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Résultat Solaire Thermique:



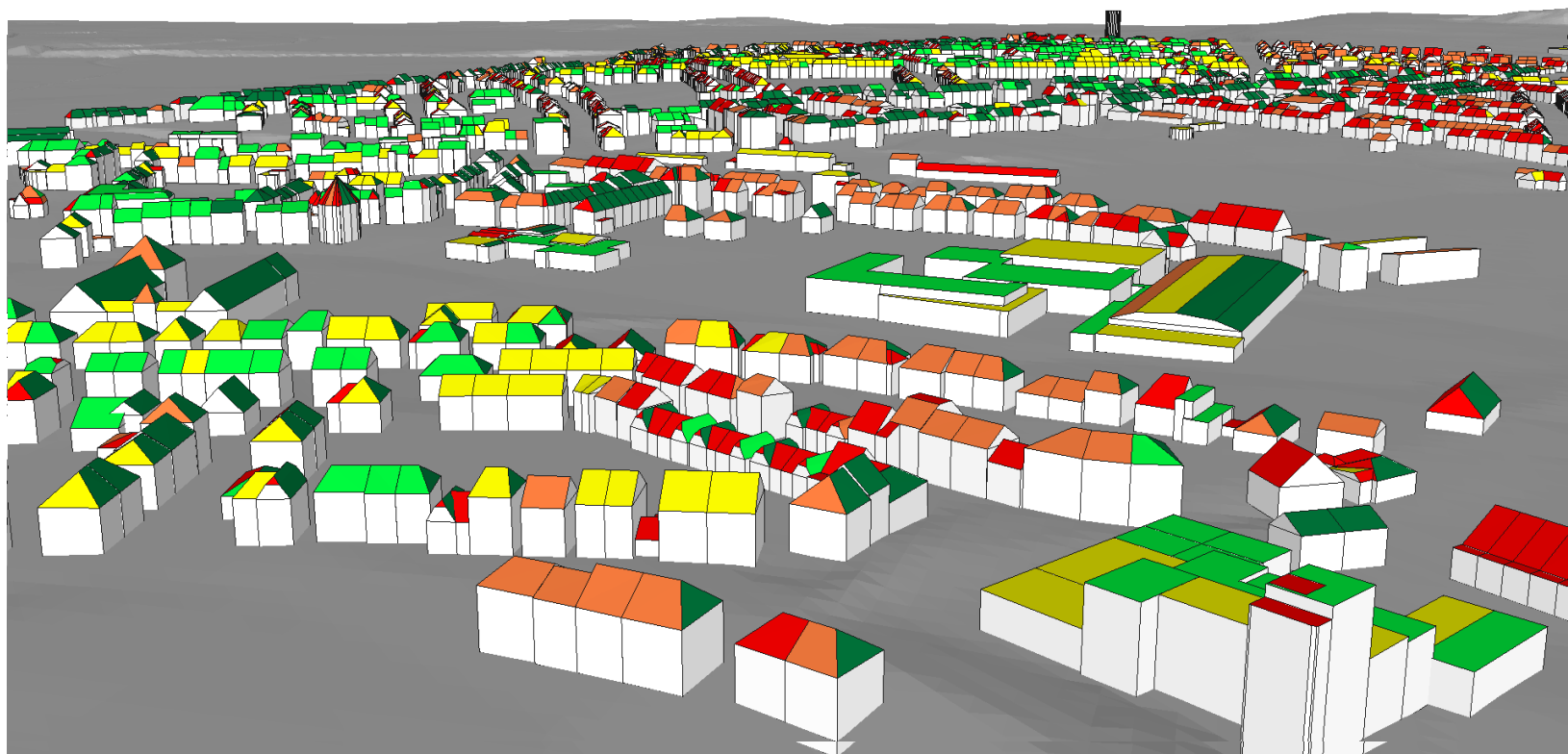
# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Résultat détaillé:



# OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

## > Modèle 3D avec aptitude solaire:

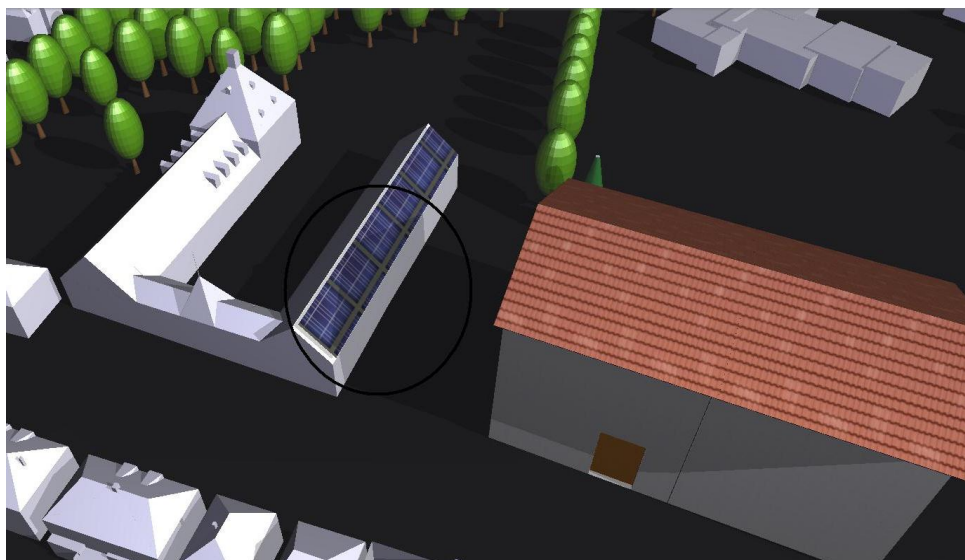




## OBJECTIF DU CADASTRE SOLAIRE

### > Anticipation du plan urbanistique:

- Actualisation simple
- Intégration simplifiée dans la maquette 3D existante
- Uniquement les zones affectées par le changement
- 500 x 500 m (0,25 km<sup>2</sup>)



## EXEMPLE

# PHOTOVOLTAÏQUES

	Unité	
<b>Site</b>		Ettelbruck
<b>Données Météorologique</b>		Luxembourg
<b>Puissance Photovoltaïque</b>	kW <sub>c</sub>	3,50
<b>Surface totale de l'installation</b>	m <sup>2</sup>	26,94
<b>Absorption Photovoltaïque</b>	m <sup>2</sup>	25,97

	Unité	sans ombrage	avec ombrage
<b>Energie Photovoltaïque produite</b>	kWh	2'993,55	1'364,70
<b>Energie revendue</b>	kWh	2'993,55	1'364,70
<b>Economie de CO<sub>2</sub><sup>1)</sup></b>	kg / a	705	321

<sup>1)</sup> Mix national 2013: 235,60 g/kWh



## > Information sur la toiture:

	Unité	
<b>ID Toiture</b>		1343908124800_13816_8
<b>ID Bâtiment</b>		1343908124800_13816
<b>Orientation Toiture</b>	degrés	162,321
<b>Inclinaison Toiture</b>	degrés	31,579
<b>Surface_2D</b>	m <sup>2</sup>	84,515
<b>Surface_3D</b>	m <sup>2</sup>	99,205
<b>Toiture Plate</b>		NO

> **Information énergie:**

	Unité	
<b>Energie Relative Sans Ombrage</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	1'136,751
<b>Energie Absolue Sans Ombrage</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	110'022,08
<b>Energie Relative</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	1'109,034
<b>Energie Absolue</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	110'022,08
<b>Réduction</b>	%	2,438
<b>Energie Relative Min</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	933,267
<b>Energie Relative Max</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	1'136,751

## > Production Photovoltaïque (PV):

	Unité	
<b>Production PV</b>	kWh/a	12'102,429
<b>Economie de CO<sub>2</sub> PV</b>	kg/a	2'851,332
<b>Classe PV</b>		A

## > Production Solaire thermique (ST)

	Unité	
<b>Production ST</b>	kWh/a	44'008,832
<b>Economie de CO<sub>2</sub> ST</b>	kg/a	13'202,65
<b>Classe ST</b>		A

# CONSEILS




## > Conseil simple:

3

**Extrait de la présentation du résultat (kWh/a, kW6, m<sup>2</sup>, ...) pour le bâtiment : 38, rue Goethe :**

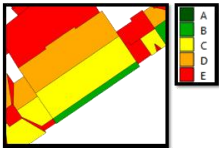
Adresse : 38-44 Rue Goethe L-1637 Luxembourg (Lëtzebuerg)



Aperçu Bâtiment

---

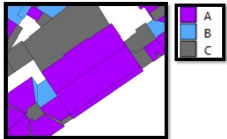
Potentiel Photovoltaïque :



A  
B  
C  
D  
E

---

Potentiel Solaire Thermique :

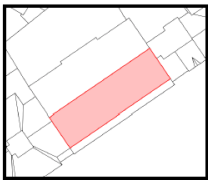


A  
B  
C

COCERT S.A.  
5, Zone d'Activités Economiques Krakelshaff L-3290 BETTEMBOURG Grand-Duché de Luxembourg  
Tél.: (+352) 26 59 56 42 - E-mail : [info@cocert.lu](mailto:info@cocert.lu)

4

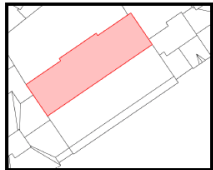
Détail par toiture



ID Toiture	ID_1347010552546_1385	
Orientation Toiture	145,695	en degrés
Inclinaison Toiture	10,065	en degrés
Surface_2D	176,712	m2
Surface_3D	179,474	m2
Toiture Plate	NON	
Energie Relative Sans Ombrage	1061,663	kWh/m2a
Energie Absolue Sans Ombrage	190540,908	kWh/m2a
Energie Relative	1025,273	kWh/m2a
Energie Absolue	184009,775	kWh/m2a
Réduction	3,428	%
Energie Relative Min	846,374	kWh/m2a
Energie Relative Max	1061,663	kWh/m2a
Production PV	20241,075	kWh/a
Economie de CO2 PV	13176,94	kg/a
Classe PV	C	
Surface Installation PV	178,565	m2
Production ST	73603,91	kWh/a
Economie de CO2 ST	22081,173	kg/a
Classe ST	A	
Surface Installation ST	179,474	m2

COCERT S.A.  
5, Zone d'Activités Economiques Krakelshaff L-3290 BETTEMBOURG Grand-Duché de Luxembourg  
Tél.: (+352) 26 59 56 42 - E-mail : [info@cocert.lu](mailto:info@cocert.lu)

5



ID Toiture	ID_1347010552546_1383	
Orientation Toiture	325,695	en degrés
Inclinaison Toiture	11,064	en degrés
Surface_2D	179,934	m2
Surface_3D	183,342	m2
Toiture Plate	NON	
Energie Relative Sans Ombrage	949,687	kWh/m2a
Energie Absolue Sans Ombrage	174117,241	kWh/m2a
Energie Relative	913,266	kWh/m2a
Energie Absolue	167439,708	kWh/m2a
Réduction	3,835	%
Energie Relative Min	802,289	kWh/m2a
Energie Relative Max	949,687	kWh/m2a
Production PV	18418,368	kWh/a
Economie de CO2 PV	11990,358	kg/a
Classe PV	D	
Surface Installation PV	179,468	m2
Production ST	66975,883	kWh/a
Economie de CO2 ST	20092,765	kg/a
Classe ST	A	
Surface Installation ST	183,342	m2

COCERT S.A.  
5, Zone d'Activités Economiques Krakelshaff L-3290 BETTEMBOURG Grand-Duché de Luxembourg  
Tél.: (+352) 26 59 56 42 - E-mail : [info@cocert.lu](mailto:info@cocert.lu)

## > Conseil détaillé:

**2. ANALYSE**

**I. Caractéristiques du projet**

Localisation	Luxembourg
Longitude	5°
Latitude	49°

**II. Solaire photovoltaïque**

Nombre de panneaux	38
Surface totale	38 m <sup>2</sup>

**a) Rapport annuel**

Puissance crête	5.4 kWc
Réception solaire annuelle	1128 kWh/m <sup>2</sup>
Production électrique annuelle	4420 kWh
Production électrique perdue par masquage	-23 kWh
Production électrique maximale	4397 kWh
Production annuelle en énergie primaire	11696 kWh <sub>ep</sub>

**b) Rapport financier**

Coût total de l'installation	15000 €
Subventions	4500 €
Temps de Retour Actualisé (TRA)	6.2 ans
Bécette annuelle (CF)	1688 €/an
Prix de rachat du kWh (COG)	0.382 €/kWh *

\*Prix rachat électricité photovoltaïque 2021

**c) Tableau mensuel de la production photovoltaïque**

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept
Réception (kWh)	1182.4	1997.3	3394.4	4486.8	5749.9	5777.1	4956.6	5538.9	3964.6
Irradiation (kWh/m <sup>2</sup> )	29.0	52.6	89.3	118.1	151.3	152.0	124.8	145.8	104.3
Production (kWh)	123.4	219.4	362.4	472.3	584.9	581.4	469.7	548.0	407.5
Production (kWh/m <sup>2</sup> )	3.2	5.8	9.5	12.4	15.4	15.3	11.9	14.4	10.7
Production quotidienne moyenne (kWh)	4.0	7.8	11.7	15.7	18.9	18.4	13.5	17.7	13.6
Pertes par masquage (kWh)	-0.1	-1.8	-2.9	-2.8	-2.3	-2.2	-3.1	-2.4	-2.8

Rapport d'expertise

**d) Diagramme d'irradiation mensuelle sur plan incliné**

Irradiation (kWh/m<sup>2</sup>)

**e) Diagramme de production mensuelle**

Production (kWh/m<sup>2</sup>)

Rapport d'expertise

**f) Diagramme mensuel des productions quotidiennes moyennes**

Production quotidienne moyenne

**g) Diagramme des pertes de production par masquage**

Pertes de production par masquage

Rapport d'expertise

**3. VISUALISATION**

MOOULE 3D

EXPOSITION SOLAIRE ANNUELLE

Rapport d'expertise

Page 7

# SUBVENTIONS

## Subventions PV (RGD du 15 novembre 2012)

### > Aides à l'investissement PV (jusqu'au 31/12/2014)

Aide (%)	Plafond (€/kW <sub>c</sub> )	Conditions
20%	500	Montage sur/dans l'enveloppe d'un bâtiment, puissance maximale éligible: 30 kW <sub>c</sub> par projet et par site

### > Tarif d'injection d'électricité (jusqu'au 31/12/2014)

Classe de puissance	Tarif
puissance électrique de crête ≤ 30 kW <sub>c</sub>	$264 \cdot (1 - (n - 2013) \cdot 9,00/100)$ €/MWh

n: année civile de début de l'injection d'électricité

	Unité	2013	2014	2015
<b>Tarif d'injection</b>	€/MWh	264	240	216
<b>Tarif d'injection</b>	c€/kWh	26,4	24,0	21,6

Source: myenergy GIE



## Subventions PV (RGD du 1<sup>er</sup> août 2014)

### > Aides à l'investissement PV (à partir du 01/01/2015)

Aide (%)	Plafond (€/kW <sub>c</sub> )	Conditions
20%	350	Montage sur/dans l'enveloppe d'un bâtiment, puissance maximale éligible: 30 kW <sub>c</sub> par projet et par site

### > Tarif d'injection d'électricité (à partir du 01/01/2015)

Classe de puissance	Tarif
puissance électrique de crête ≤ 30 kW <sub>c</sub>	$264 \cdot X \cdot (1 - (n - 2013) \cdot 9,00/100)$ €/MWh

n: année civile de début de l'injection d'électricité ; X:  $1 \geq X \geq 0,7$

	Unité	2013	2014	2015
<b>Tarif d'injection</b>	€/MWh	264	240	216
<b>Tarif d'injection</b>	c€/kWh	26,4	24,0	21,6

Source: myenergy GIE

## Subventions PV (RGD du 15 novembre 2012)

### > Energie (jusqu'au 31/12/2014)

	Unité	Sans Ombrage	Avec Ombrage
<b>Energie revendue</b>	kWh	2'993,55	1'364,70
<b>Prix de l'installation</b>	€	9'000	9'000
<b>Aides sur l'investissement</b>	€	1'750	1'750
<b>Rémunération (0,240 €/kWh<sup>1</sup>)</b>	€/a	718	328

### > Temps de retour (jusqu'au 31/12/2014)

	Unité	Temps de retour sur investissement	Temps de retour énergétique
<b>Sans ombrage</b>	a	10	3,3
<b>Avec ombrage</b>	a	22	8

<sup>1</sup> Prix de rachat ENOVOS en 2014

## Subventions PV (RGD du 1<sup>er</sup> août 2014)

### > **Energie** (à partir du 01/01/2015)

	Unité	Sans Ombrage	Avec Ombrage
<b>Energie revendue</b>	kWh	2'993,55	1'364,70
<b>Prix de l'installation</b>	€	7'000	7'000
<b>Aides sur l'investissement</b>	€	1'400	1'400
<b>Rémunération (0,216 €/kWh<sup>1</sup>)</b>	€/a	646	294

### > **Temps de retour** (à partir du 01/01/2015)

	Unité	Temps de retour sur investissement	Temps de retour énergétique
<b>Sans ombrage</b>	a	9	3,3
<b>Avec ombrage</b>	a	19	8

<sup>1</sup> Prix de rachat ENOVOS en 2015 (en vigueur au 16.10.2014)

## Subventions ST (RGD du 12 décembre 2012)

### > Chauffage solaire pour la protection d'eau chaude

Utilisation	Aide	Plafond (€)	Conditions
Maison unifamilial	50 %	2.500 €	- Calorimètre - Certification Solar Keymark
Maison plurifamiliale		2.500 € / unité d'habitation, max. 15.000 €	

### > Chauffage solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et l'appoint du chauffage

Utilisation	Aide	Plafond (€)	Conditions
Maison unifamilial	50 %	4.000 €	- Calorimètre - Certification Solar Keymark - Surface des collecteurs (seulement appoint de chauffage): ≥ 9 m <sup>2</sup> (collecteurs plans) ≥ 7 m <sup>2</sup> (collecteurs tubulaires sous vide)
Maison plurifamiliale		4.000 € / unité d'habitation, max. 17.000 €	

Source: myenergy GIE



## QUESTIONS/REPONSES



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**