

Énergie et climat : quels enjeux dans les documents de planification et l'urbanisme opérationnel ?

Bourg-en-Bresse
DREAL Rhône-Alpes
18 décembre 2012

Sébastien CONTAMINE, directeur de l'Aduhme



Sommaire

Chapitre 1 : l'Aduhme

Chapitre 2 : enjeux énergie/climat dans l'acte d'aménager

Chapitre 3 : des chiffres...

Chapitre 4 : quelles préconisations ?

Une agence locale des énergies et du climat

- Depuis 1996
- Issue d'un Programme européen
- Créée par la Ville de Clermont-Ferrand et l'ADEME
- Un élargissement du champ d'intervention : le Puy-de-Dôme
- Une soixantaine d'adhérents
- Les thèmes :
 - Sobriété et efficacité énergétiques
 - énergies renouvelables
 - lutte contre le dérèglement climatique
 - développement et aménagement durable des territoires
- Information (Espace **INFO** → **ENERGIE**), conseil et expertise technique
- Un réseau national d'ALEC : réseau FLAME

Des adhérents en forte évolution...

- ❑ **Membres fondateurs** : Ville de Clermont-Ferrand, Logidôme, Ophis, Auvergne Habitat, SCIC Habitat Auvergne et Bourbonnais, ADIL 63, ADEME Auvergne
- ❑ **Les collectivités locales**
 - Conseil général du Puy-de-Dôme
 - **Communes** : Ambert, Aubière, Aulnat, Beaumont, Cébazat, Chabreloche, Châteaugay, Châteldon, Cournon d'Auvergne, Gerzat, La Bourboule, Manzat, Ménérol, Pont-du-Château, Randan, Riom, Rochefort Montagne, Romagnat, Saint-Clément de Régnat, Saint-Genès Champanelle, Saint Germain l'Herm, Thiers, Vodable Montagne, Volvic
 - **Intercommunalités**
 - ❑ Clermont Communauté
 - ❑ **Communautés de communes** : Les Cheires, Pays-de-Courpière, Montagne Thiernoise, Ardes Communauté, Riom Communauté, Gergovie Val d'Allier Communauté, Pays-d'Olliergue, Haute Combraille, Issoire Communauté, Pays de Cunlhat, CC du Pays du Sancy
 - ❑ **Des territoires** : PNR Volcans d'Auvergne, PNR Livradois-Forez, SMAD des Combrailles
- **Des syndicats et fédérations, organismes publics** : FEDENE, SMTC de l'agglomération clermontoise, FFBTP du Puy-de-Dôme, CROUS Clermont-Ferrand
- ❑ **Des entreprises** : ERDF, GrDF
- ❑ **Des associations** : ATMO Auvergne, UFC Que Choisir ?, ATEE, AICVF, AFE Auvergne, MRI, Auvergne Promobois, Université Blaise Pascal, FRANE, ACOFOR, JLR Conseil, la Maison des Paysans

Sommaire

Chapitre 1 : l'Aduhme

Chapitre 2 : enjeux énergie/climat dans l'acte d'aménager

Chapitre 3 : des chiffres...

Chapitre 4 : quelles préconisations ?



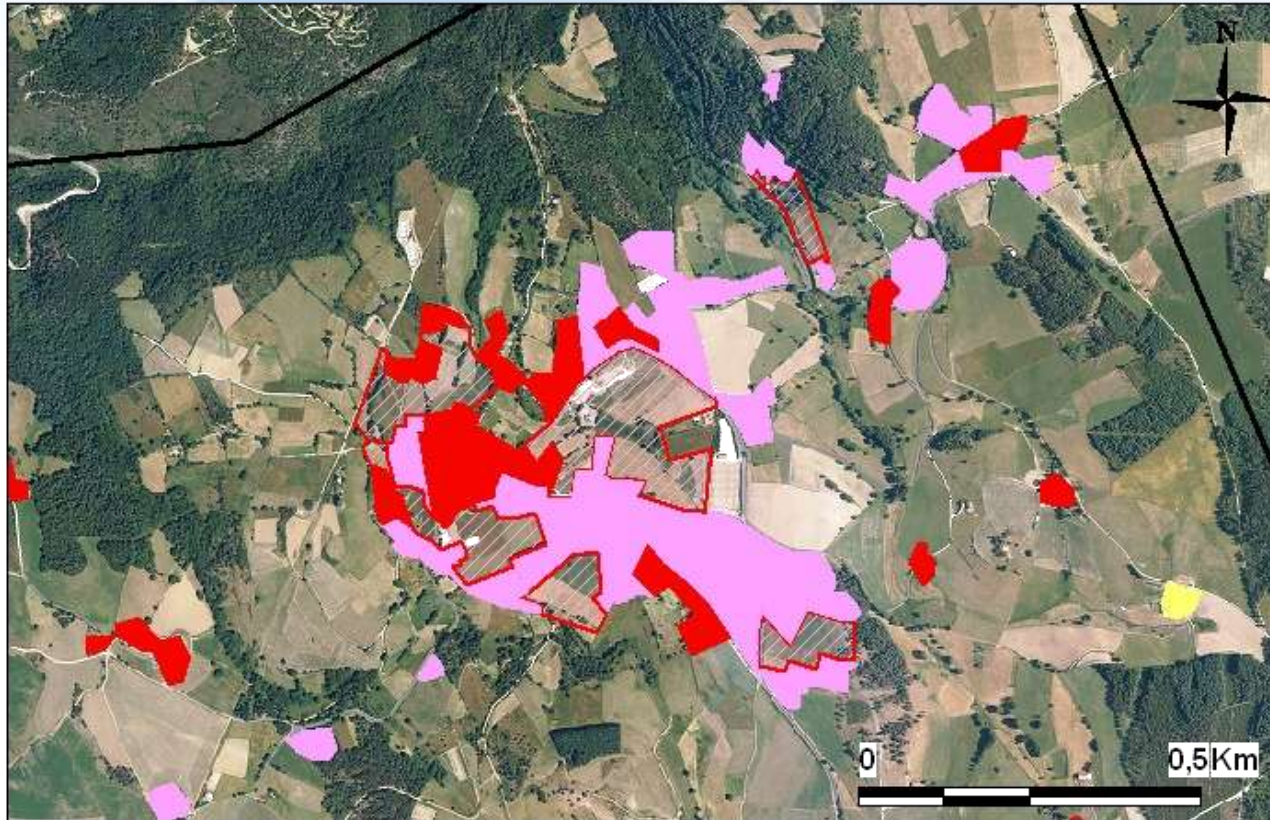
“Il est tout simplement irréaliste de penser que les objectifs de l’UE peuvent être atteints sans l’implication des collectivités locales”

**Andris Piebalgs,
Commissaire européen à l’énergie**



Une somme de solutions techniques ne fait pas une ville durable

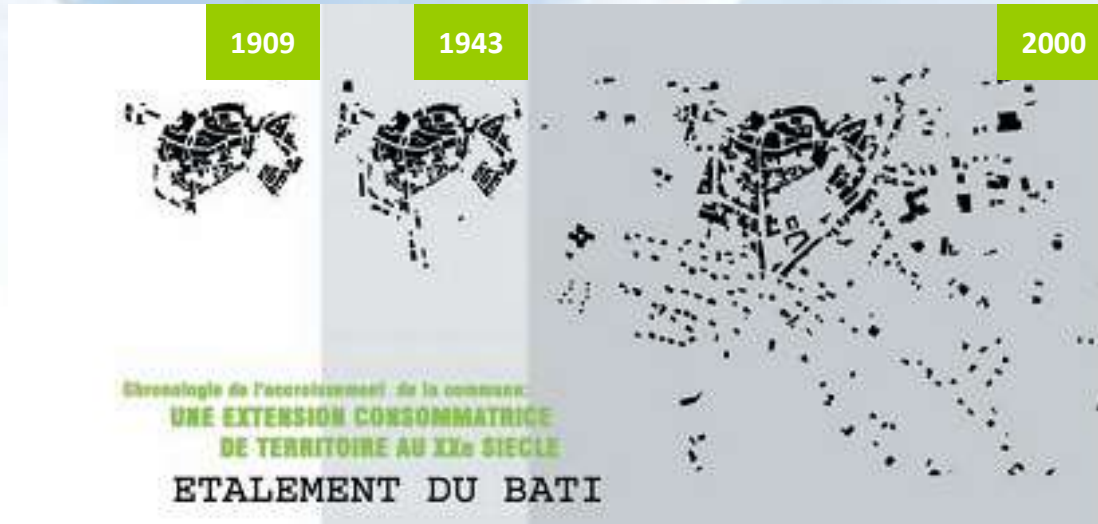
Etalement urbain sur la commune de la Chapelle d'Aurec entre 1980 et 2005



- Zone urbanisé en 1980
- Extension urbaine en 2005
- Extension urbaine prévue dans le PLU
- Extension urbaine (ZI) en 2005
- Limite communale

Source : Groupe JLSR DYNTAR

1962	1968	1975	1982	1990	1999	2009
226	243	252	311	406	626	869



Réalité



Simulation



Les conséquences de l'étalement urbain via le prisme de l'énergie...



Autre preuve par l'exemple

	Maison A	Maison B
Surface habitable	100 m ²	100 m ²
Consommation moyenne	100 kWh/m ² /an	100 kWh/m ² /an
Classe énergétique	B	B
Distance entre maison et école	0,350 km	3 km
Mode de déplacement à l'école	Marche à pieds	Voiture
Consommation de gaz pour chauffage (0,06 € le kWh gaz)	10 000 kWh	10 000 kWh
Consommation de carburant (1,5 € le litre d'essence)	0	2 400 kWh/an soit 240 l
Coût de l'énergie total	600 €	960 €
Production de CO ₂	2,5 tonnes	3,1 tonnes

Sommaire

Chapitre 1 : l'Aduhme

Chapitre 2 : quels enjeux énergie/climat dans l'acte d'aménager

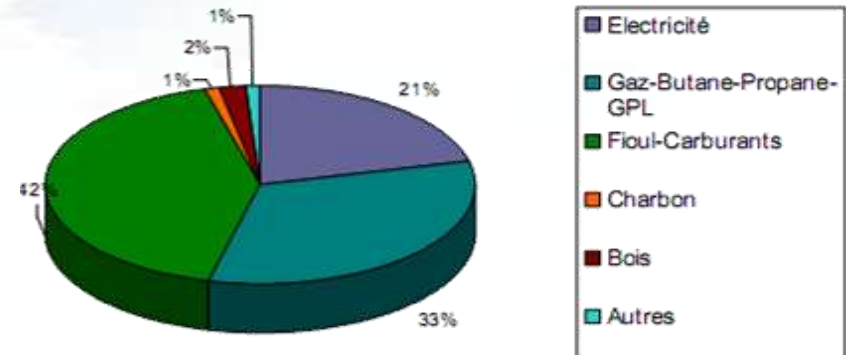
Chapitre 3 : **des chiffres...**

Chapitre 4 : quelles préconisations ?

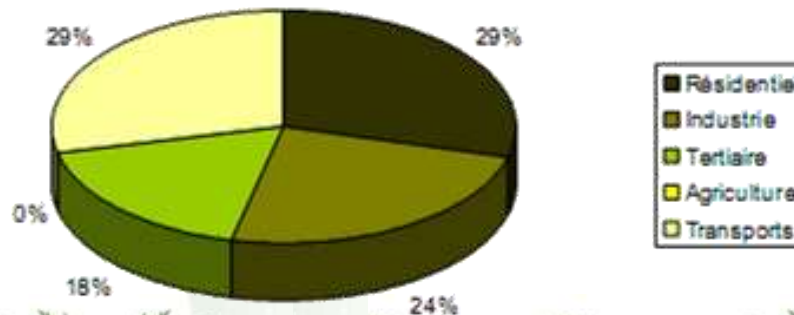
Carte d'identité énergétique de Clermont Communauté

Consommation en MWh/hab	30
Production en MWh/hab	0,6
Dépendance énergétique	98 %
CA Clermont Communauté	845 M€

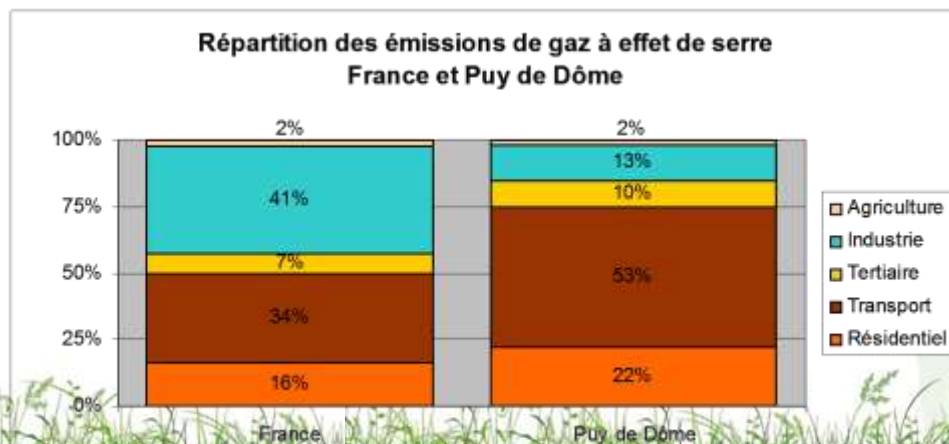
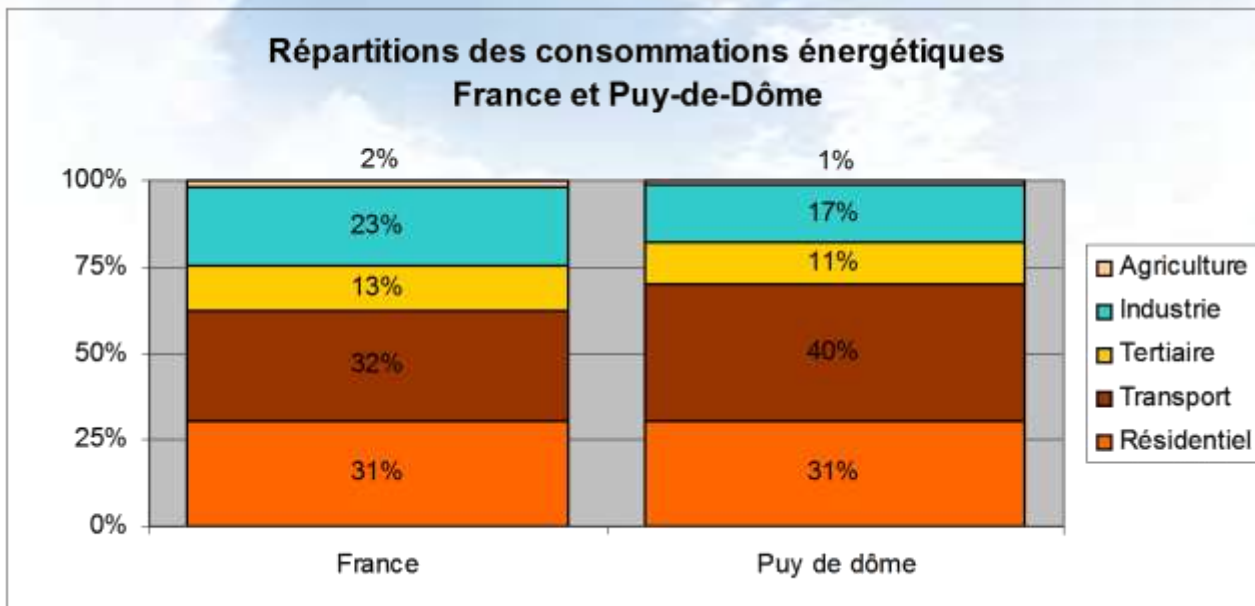
Répartitions des consommations
d'énergie tous secteurs de
l'intercommunalité en 2005



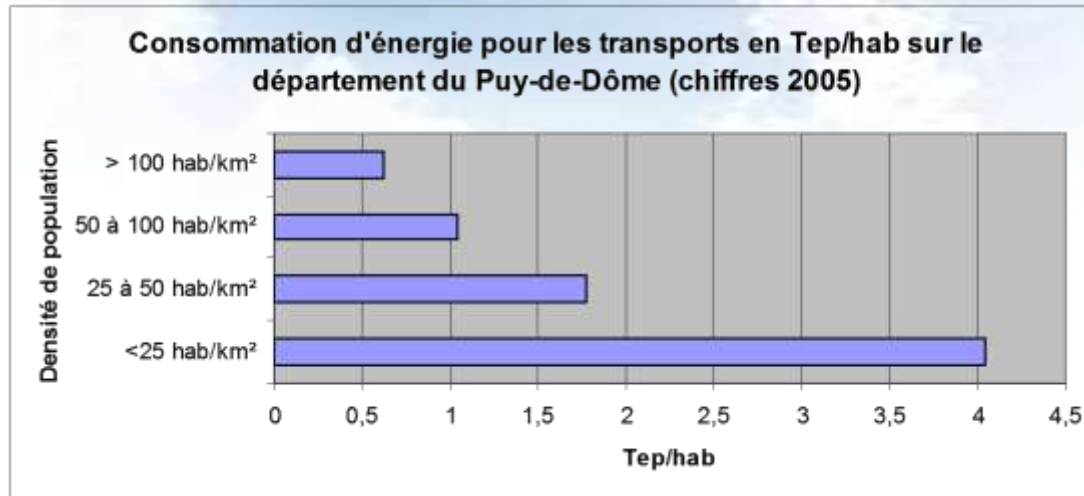
Répartition des consommations énergétiques intercommunales
2005



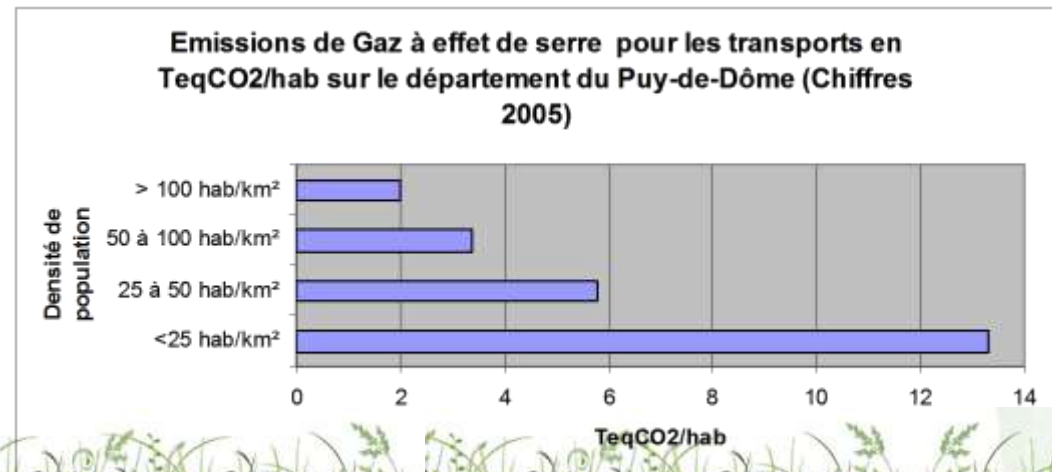
Un lien évident entre l'acte d'aménager et l'impact énergétique et climatique...



Un lien évident entre l'acte d'aménager et l'impact énergétique et climatique...



Densité de population	Part du coût du secteur transports dans la facture énergétique globale du territoire
>100 hab/km ²	32 %
50 à 100 hab/km ²	49 %
25 à 50 hab/km ²	53 %
<25 hab/km ²	72 %



Sommaire

Chapitre 1 : l'Aduhme

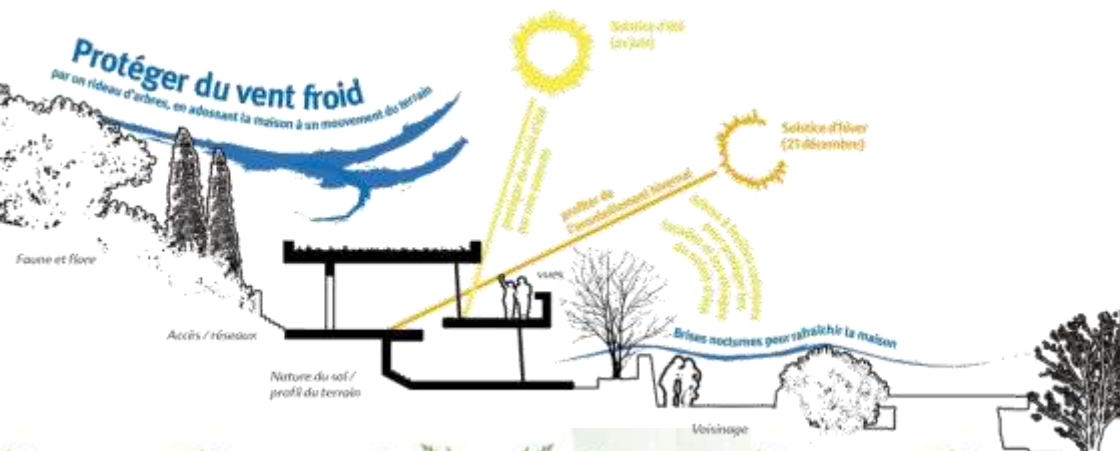
Chapitre 2 : quels enjeux énergie/climat dans l'acte d'aménager

Chapitre 3 : des chiffres...

Chapitre 4 : **quelles préconisations ?**

aménager avec le climat

- ❑ **localiser les ensembles bâtis**
 - en évitant les sites exposés à des contraintes climatiques fortes
 - en exploitant les protections naturelles
- ❑ **adapter les formes urbaines**
 - orientations des voiries
 - compacité du bâti et front bâti pour les espaces publics
- ❑ **développer la conception bioclimatique des constructions et aménagements**



PLU de Grenoble, zone U- art. 8 :
 « L'implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété se fera selon des dispositions préservant leur ensoleillement »

PLU des Pieux, zone U – art. 13 :
 Il est demandé dans tout projet de veiller à créer des lignes d'arbres ou de haies de manière à limiter les effets des vents dominants.

mobilité et transports

- ❑ **des priorités à donner à l'urbanisation**
 - des secteurs desservis par les transports en commun
 - des secteurs les plus proches des services (circulation piétonnière)
- ❑ **une mixité fonctionnelle à privilégier**
- ❑ **une densification qui justifie la desserte en transports en commun**
- ❑ **le partage modal des voiries**



à moins de 5 minutes



à moins de 10 minutes

POS de Nancy, art. 12 :
Pas de stationnement pour les bureaux en hyper-centre.



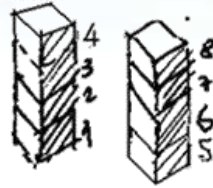
des villes et villages plus denses

□ des nouveaux modes d'habitat qui allient densité et qualité de vie

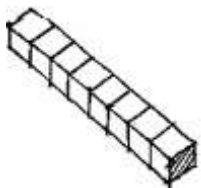
- économie de consommation des sols (agriculture)
- mixité fonctionnelle
- rentabilité économique des réseaux et équipements
- compacité du bâti (efficacité énergétique et mutualisation des systèmes de chauffage)
- convivialité des espaces publics



8 cubes isolés
 $S = 8 \times 5 a^2$
 $S = 40 a^2$
 (référence)



Groupement en 2 tours
 $S = 2 \times (4 \times 4 + 1) a^2$
 $S = 34 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 15)



Groupement en bande
 $S = (8 \times 3 + 2) a^2$
 $S = 26 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 35)



Groupement en plot
 $S = 5 \times 4 a^2$
 $S = 20 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 50)

a = côté du cube réglementaire

PLU de Rennes, art. 9 :
 « Le coefficient d'emprise au sol peut être porté à 70% dans les cas suivants :
 Le rez-de-chaussée des constructions est affecté à des locaux à usage de commerces, services, bureaux et autres activités. »

mutation des tissus bâtis

- travailler sur la libération de gisements fonciers
- mutation des tissus pavillonnaires



réhabilitation thermique de l'existant



- ❑ Respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées et possibilité de bonification de COS (30 %)
- ❑ Autoriser les débords sur l'espace public pour ITE
- ❑ Imposer le raccordement à un réseau de chaleur
- ❑ En dehors des périmètres protégés
« un PLU ne peut s'opposer à l'utilisation de matériaux renouvelables ou de matériaux ou de procédés de construction permettant d'éviter l'émission de gaz à effet de serre »

confort d'été et végétation



- ❑ **Viser la compacité, l'orientation Sud et la ventilation naturelle des tissus urbains**
- ❑ **Travailler sur le bâti** : des teintes de matériaux avec un faible albédo, des brises soleil...
- ❑ **Préserver les surfaces perméables, les étendues d'eau les plantations en milieu bâti**
- ❑ **La végétation**
 - Protège des vents dominants
 - Rafraîchit et atténue l'effet îlot de chaleur
 - Renforce la performance thermique des constructions (toitures et façades)

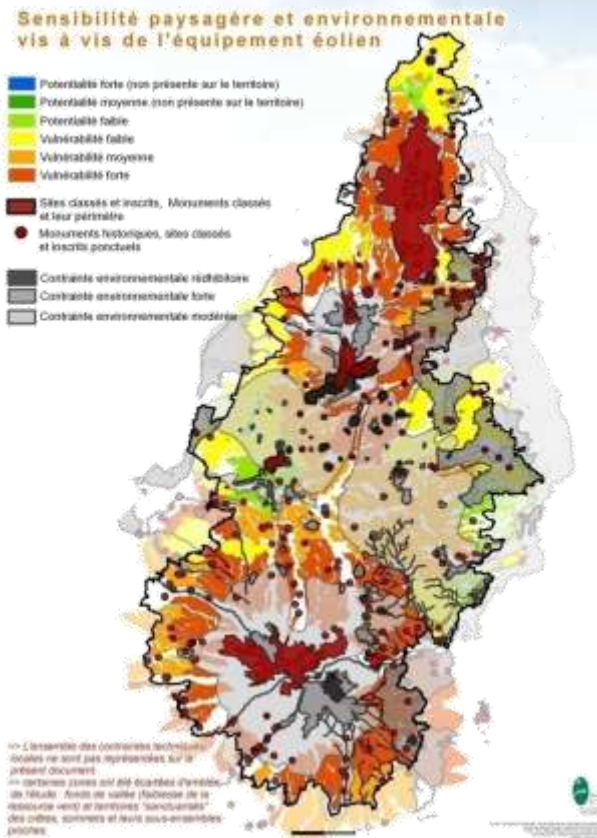
réseau de chaleur



- ❑ **Intérêt** : optimisation de la production de chaleur et recours à une énergie renouvelable
- ❑ **Obligation de densité**
- ❑ **Obligation de raccordement** avec possibilité d'une **procédure de classement**
 - ❑ Chaleur à partir d'énergies renouvelables
 - ❑ Chaleur à partir d'énergie de récupération
 - ❑ Cogénération

énergies renouvelables

- ❑ Une avancée du Grenelle II avec le principe d'inopposabilité (« interdit d'interdire »)
- ❑ Sauf...
- ❑ Les solutions pour soutenir les renouvelables
 - ❑ Bonification de COS de 30 % mais si performance énergétique
 - ❑ Des critères énergétiques et environnementaux renforcés par rapport au réglementaire
 - ❑ Délimitation de zones dans lesquelles la production d'énergie à partir de sources d'énergies renouvelables est autorisée
 - ❑ Possibilité de qualifier les fermes solaires et éoliennes « d'installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif » (zone A)




méthodologie d'élaboration

□ En amont des études

- Se former et s'informer
- Choisir la bonne échelle d'intervention
- Instaurer un dialogue entre les acteurs du territoire
- Elaborer un cahier des charges adapté et choisir un bureau d'études

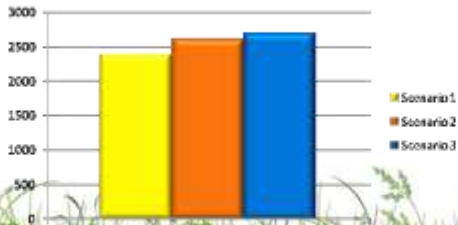
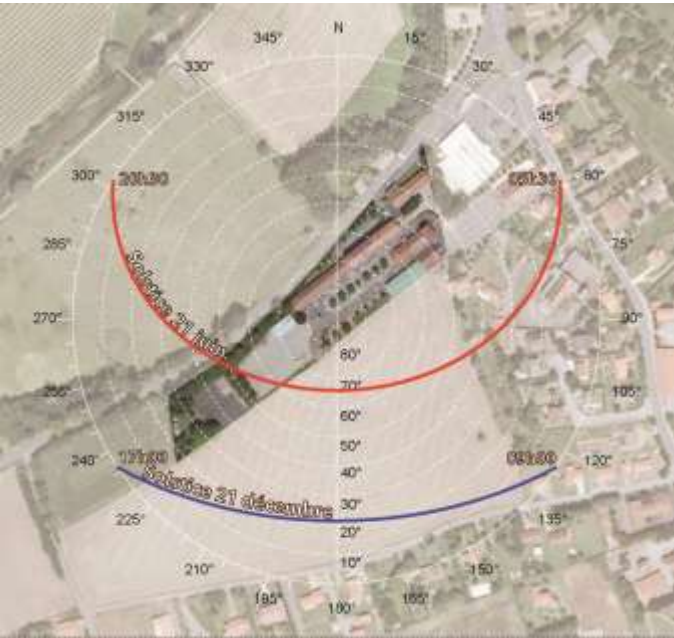



 C'est dans cette logique que la Loi Grenelle II fait du PLU le principe et le PLU communal l'exception

méthodologie d'élaboration

□ Au cours des études

- Connaître son territoire : diagnostic et enjeux
- Définir le projet de territoire (vers un PADD)
- Inscrire le droit des sols dans le cadre juridique
- Plan de zonage et OAP
- Règlement de zone





- 1 - Les objectifs du guide
- 2 - Urbanisme et énergie : le cadre législatif et réglementaire
- 3 - Les collectivités, acteurs de la maîtrise de l'énergie
- 4 - Les enjeux
- 5 - Analyses thématiques
- 6 - Méthodologie d'élaboration



- A - Transcription dans les différentes pièces du PLU
- B - Les limites de l'outil PLU
- C - Le PLU, et après ?

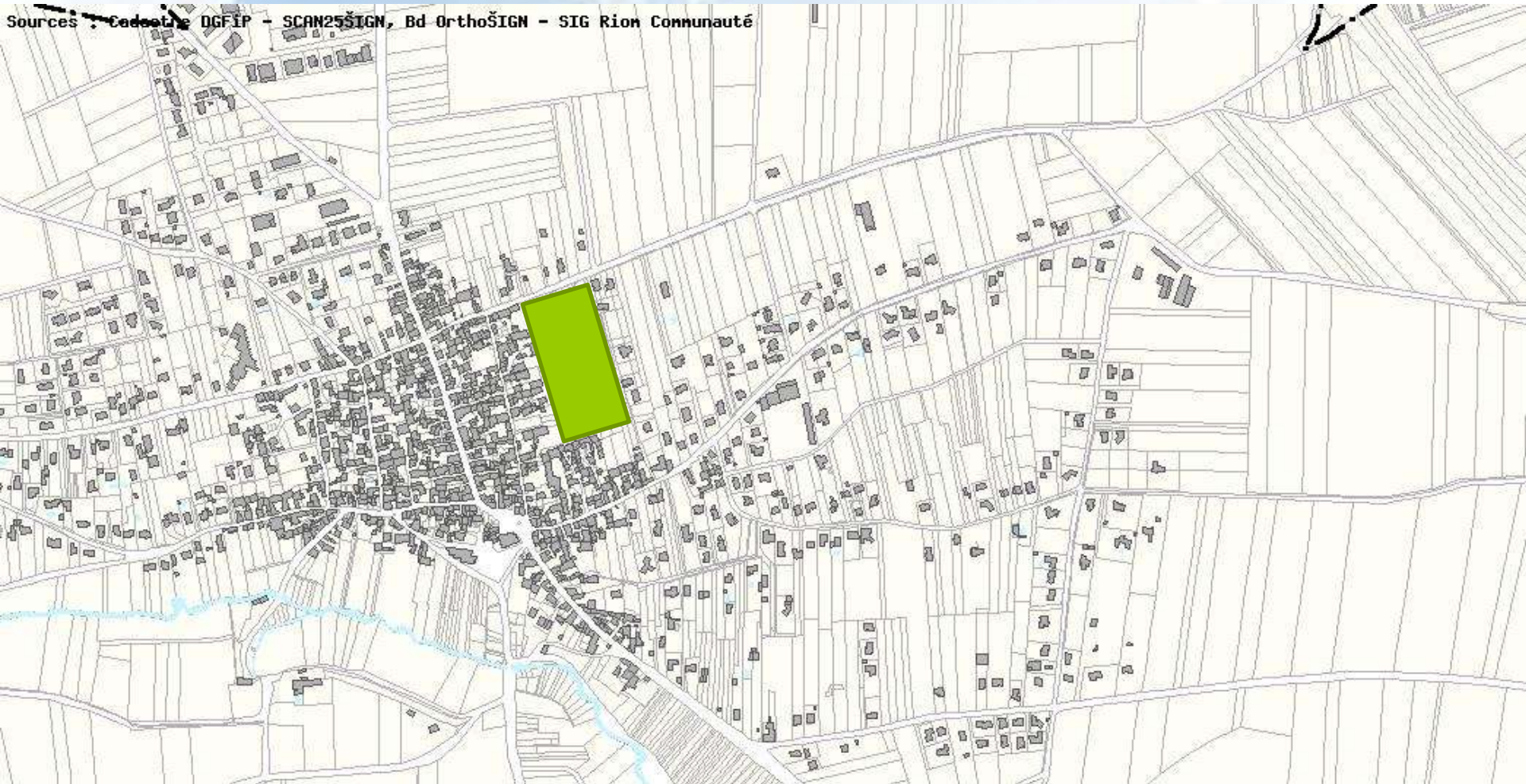


quel coût pour quel aménagement ?



quel coût pour quel aménagement ?

Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25IGN, Bd OrthoIGN - SIG Rion Communauté



quel coût pour quel aménagement ?

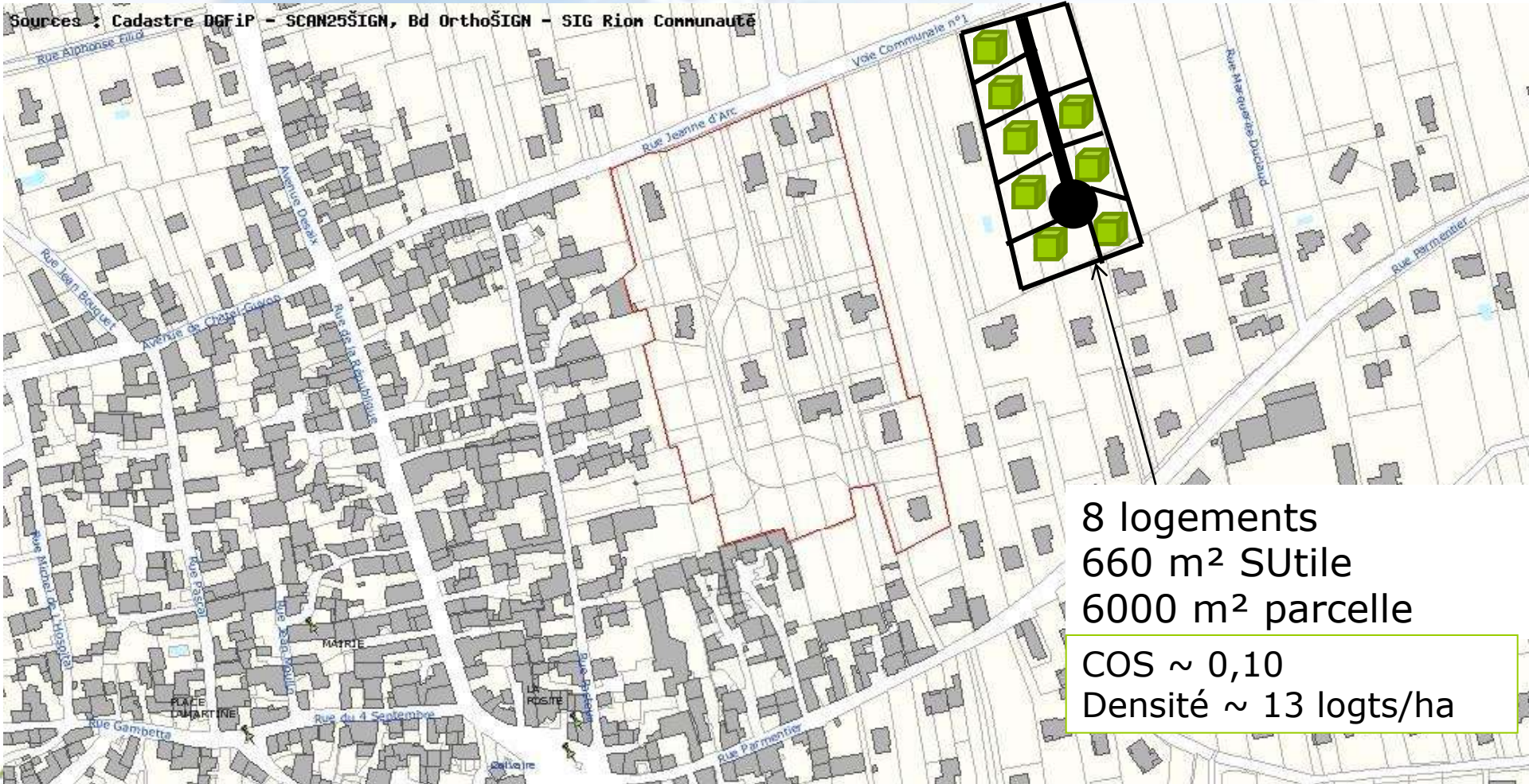
Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25SIGN, Bd OrthoSIGN - SIG Rion Communauté



8 logements
660 m² S Utile
1788 m² parcelle
COS ~ 0,42
Densité ~ 45 logts/ha

quel coût pour quel aménagement ?

Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25SIGN, Bd OrthoSIGN - SIG Rion Communauté

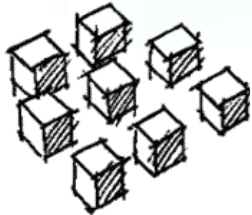


8 logements
660 m² S Utile
6000 m² parcelle
COS ~ 0,10
Densité ~ 13 logts/ha

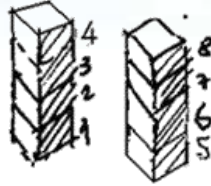
énergie et compacité...

□ Consommation d'énergie proportionnelle aux surfaces d'enveloppe extérieure :

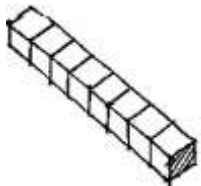
- maison individuelle :
4800 kWh/habitant en moyenne
- logement en collectif :
1700 kWh/habitant en moyenne)
- rapport de 1 à 2,5*.



8 cubes isolés
 $S = 8 \times 5 a^2$
 $S = 40 a^2$
 (référence)



Groupement en 2 tours
 $S = 2 \times (4 \times 4 + 1) a^2$
 $S = 34 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 15)



Groupement en bande
 $S = (8 \times 3 + 2) a^2$
 $S = 26 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 35)



Groupement en plot
 $S = 5 \times 4 a^2$
 $S = 20 a^2$
 ($\Delta\%$ réf = - 50)

* D'après « *Pour un nouvel urbanisme, La ville au cœur du développement durable* », Gérard Magnin, Denis Clerc, Hervé Vouillot, Claude Chalon



a = côté du cube réglementaire

énergie et compacité...

- **Consommations énergétiques réelles moyennes estimées du projet de 8 logements HPE , SHON = 749 m² :**
 - **Collectif : 89 880 kWh/an**
 - **Individuel : 128 400 kWh/an**

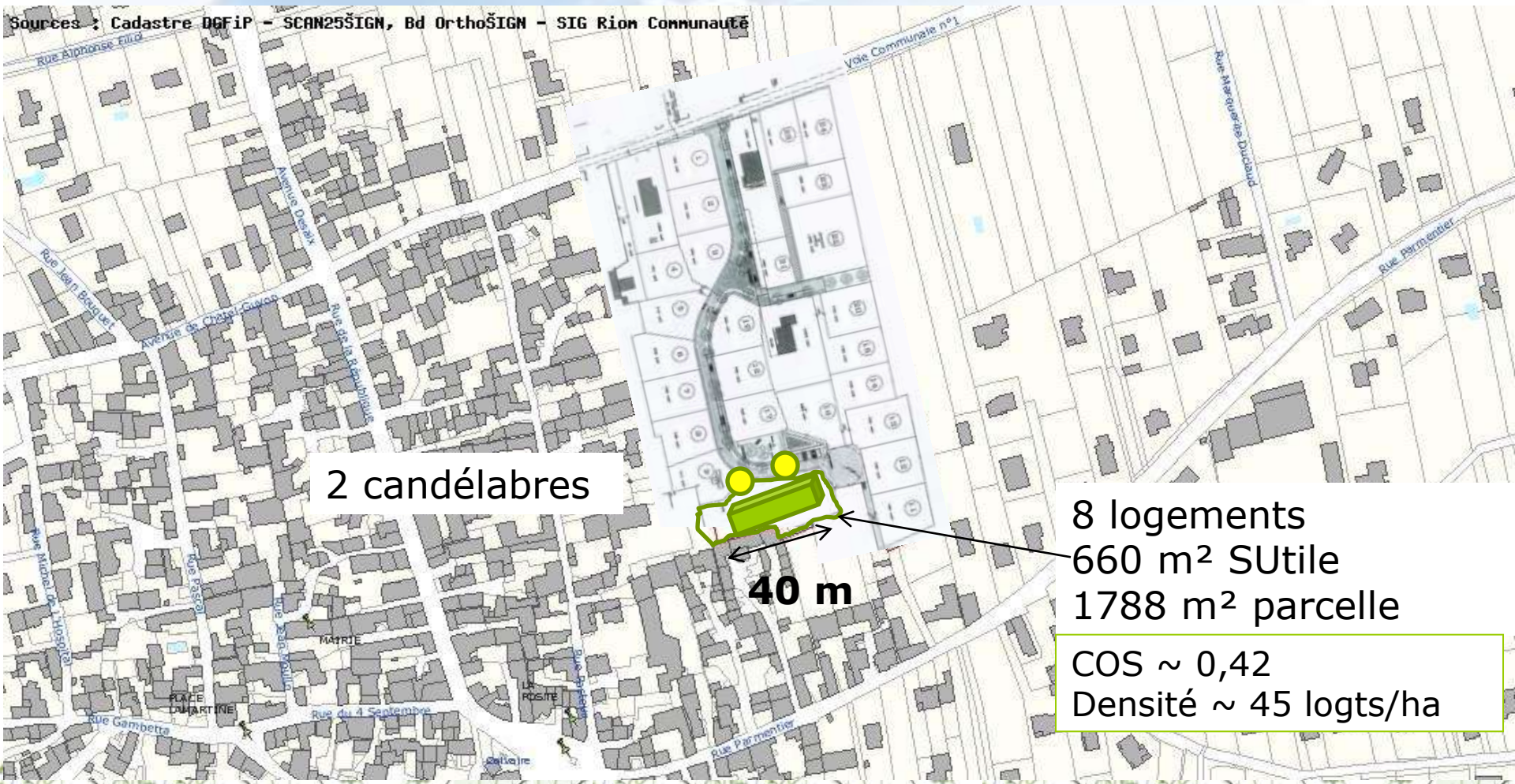
- **Coûts annuels estimés du projet de 8 logements HPE , SHON = 749 m² - année 2010 :**
 - **Collectif : 6630 €/an**
 - **Individuel : 8990 €/an**

énergie et éclairage...

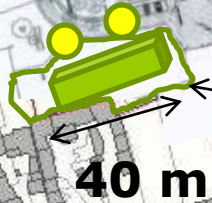
- **Distance entre candélabre : 20 mètres**
- **Consommation par candélabre (lampe sodium haute pression 82 W – 4000 h /an) :**
 - 328 kWh/an
- **Coût moyen du kWh éclairage :**
 - 0,07 €/kWh
- **Coût investissement par candélabre :**
 - 350 €
- **Coût maintenance par an par candélabre :**
 - 20 €

énergie et éclairage...

Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25SIGN, Bd OrthoSIGN - SIG Rion Communauté



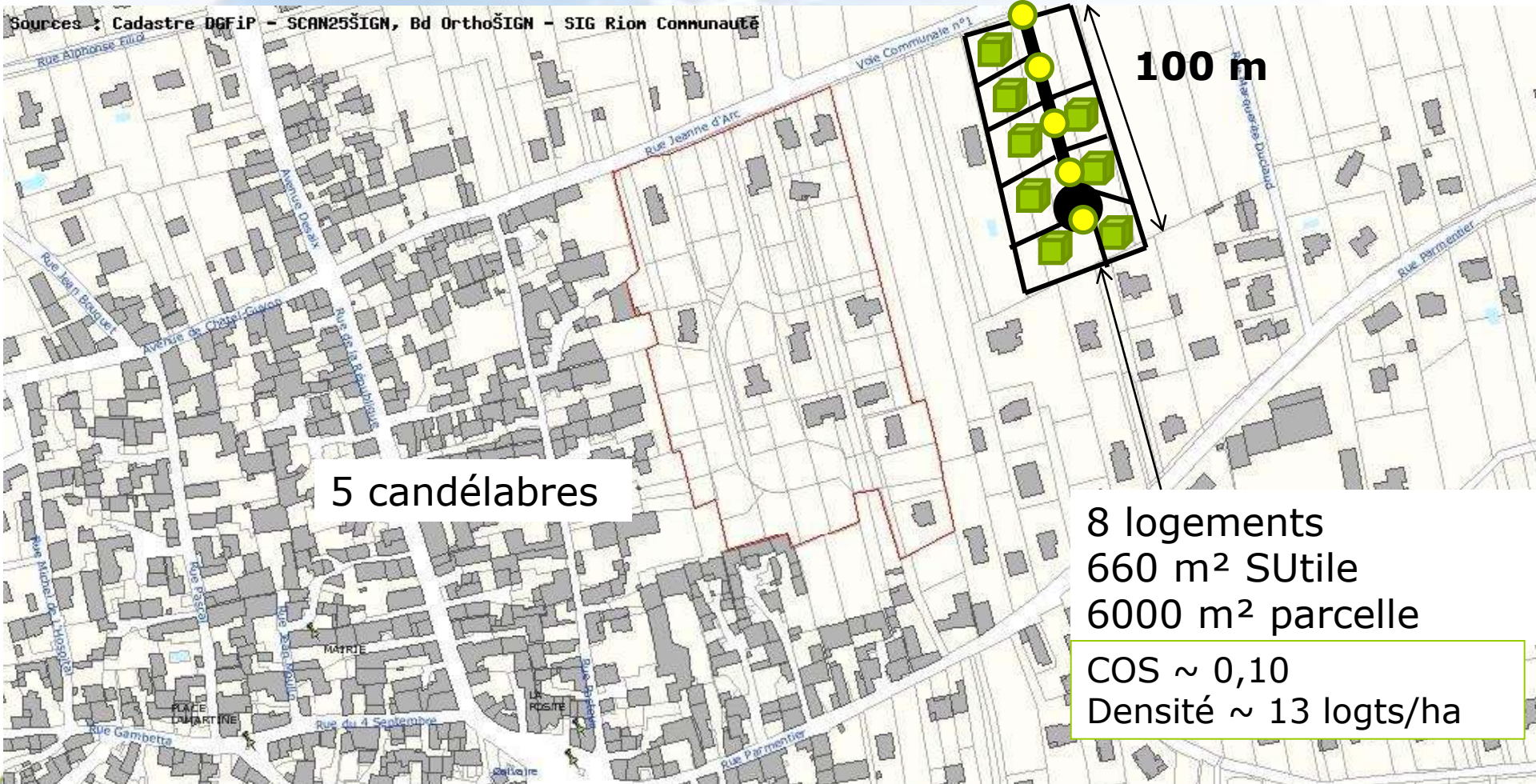
2 candélabres



8 logements
 660 m² S Utile
 1788 m² parcelle
 COS ~ 0,42
 Densité ~ 45 logts/ha

énergie et éclairage...

Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25SIGN, Bd OrthoSIGN - SIG Rion Communauté



100 m

5 candélabres

8 logements
660 m² SUtile
6000 m² parcelle
COS ~ 0,10
Densité ~ 13 logts/ha

énergie et éclairage...

- **Consommations énergétiques estimées pour l'éclairage de 8 logements :**
 - Collectif : 656 kWh / an
 - Individuel : 1 640 kWh / an

- **Coût investissement + maintenance + fonctionnement sur 10 ans pour l'éclairage de 8 logements :**
 - Collectif : 1560 €
 - Individuel : 3898 €

énergie et déplacements...

□ Consommation et coût par véhicules :

Budget 2009 de la clio diesel

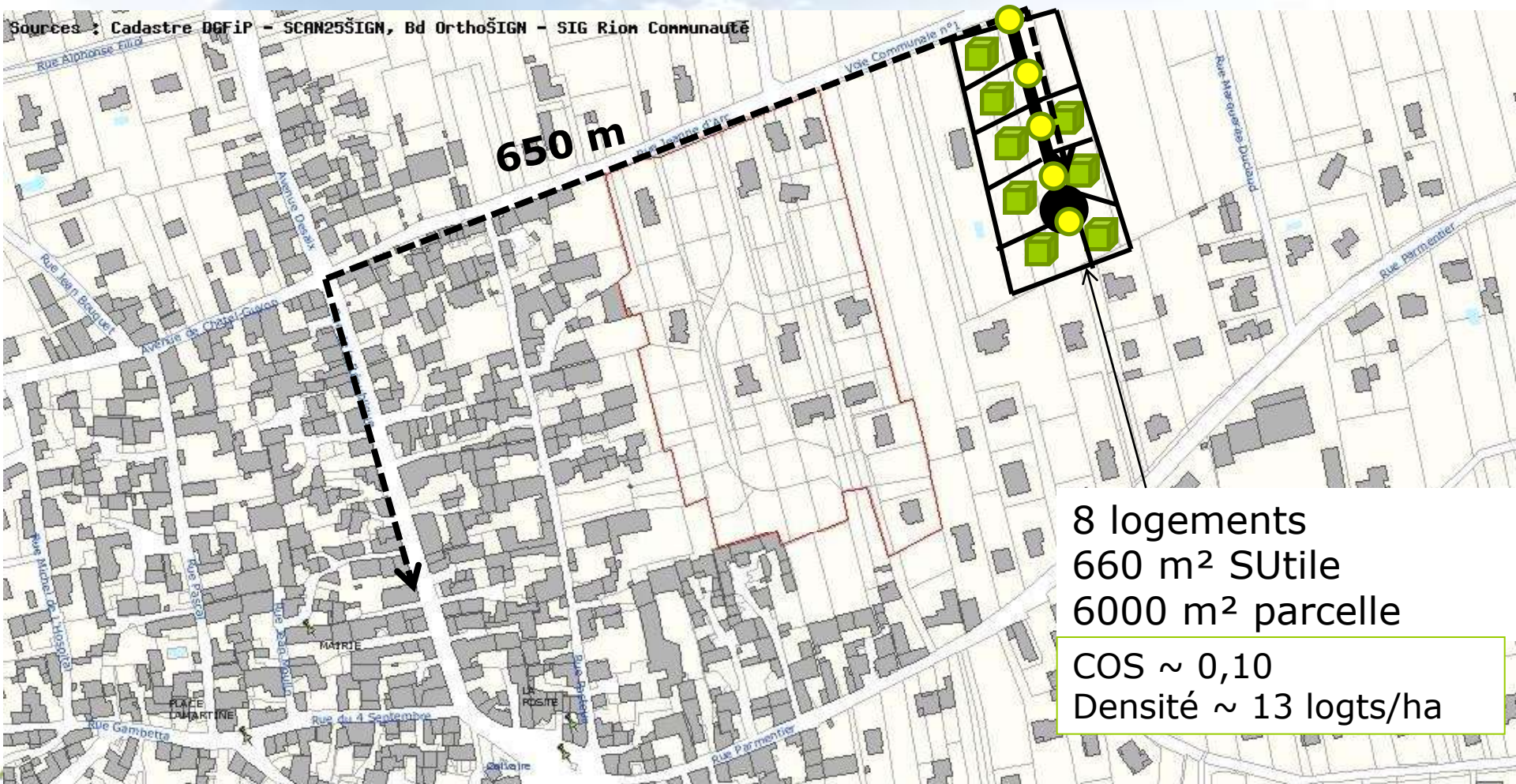
	HORS TAXES	TAXES	TTC	RAPPEL ESSENCE	DIESEL/ ESSENCE
	€	€	€	€	%
Achat moins reprise	2221	478	2699	2646	2,00 %
Frais financiers	291	57	348	330	5,50 %
Assurance	478	126	604	572	5,59 %
Carburant	165	238	403	641	-37,13 %
Entretien	718	141	859	702	22,36 %
Garage du véhicule	454	89	543	543	=
Total hors taxes	4327				
Péage		175	175	175	=
Total taxes		1304			
Total TTC			5631	5609	0,39 %
Prix au km	0,472	0,142	0,614	0,612	0,39 %

□ Déplacements au centre-bourg :

- 2 fois par jour
- 150 jours / an
- 4 logements / 8 logements

énergie et déplacements...

Sources : Cadastre DGFIP - SCAN25SIGN, Bd OrthoSIGN - SIG Rion Communauté



8 logements
660 m² S.U.tile
6000 m² parcelle
COS ~ 0,10
Densité ~ 13 logts/ha

énergie et déplacements...

- **Consommations énergétiques estimées pour les déplacements de 8 logements :**
 - Collectif : 0 kWh / an
 - Individuel : 780 kWh / an

- **Coût total véhicule pour les déplacements de 8 logements :**
 - Collectif : 0 €
 - Individuel : 936 € / an (0,6 € / km d'après Automobile Club)

Synthèse

Consommation énergie (kWh)	Collectif	Individuel
Compacité	89 880	128 400
Eclairage	656	1640
Déplacements	0	780
TOTAL	134 536	280 820

RETOUR