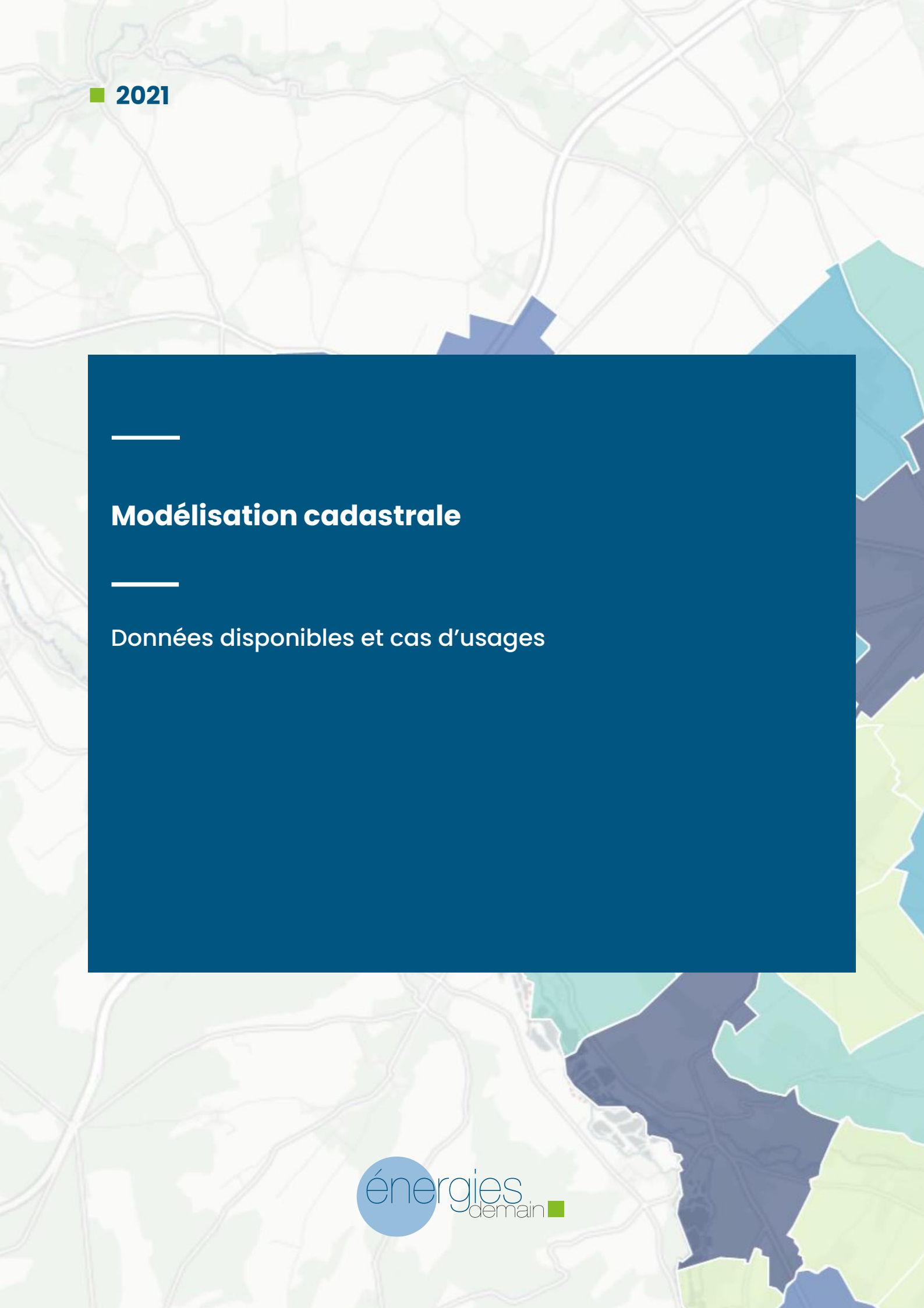
2021

Modélisation cadastrale

Données disponibles et cas d'usages



énergies demain

Sommaire

I. Socle cadastrale de connaissance bâtimentaire 3

1.1. Caractérisation morphologique 4

Principaux traitements 4

Données disponibles 4

Exemple de cas d'usages 4

1.2. Caractérisation architecturale et thermique 5

Principaux traitements 5

Données disponibles 6

1.3. Occupation des bâtiments 7

Principaux traitements 7

Données disponibles 8

Exemple de cas d'usages 8

1.4. Déterminants de la consommations énergétiques 9

Principaux traitements 9

Données disponibles 10

Exemple de cas d'usages 10

1.5. Potentiels de production solaire 11

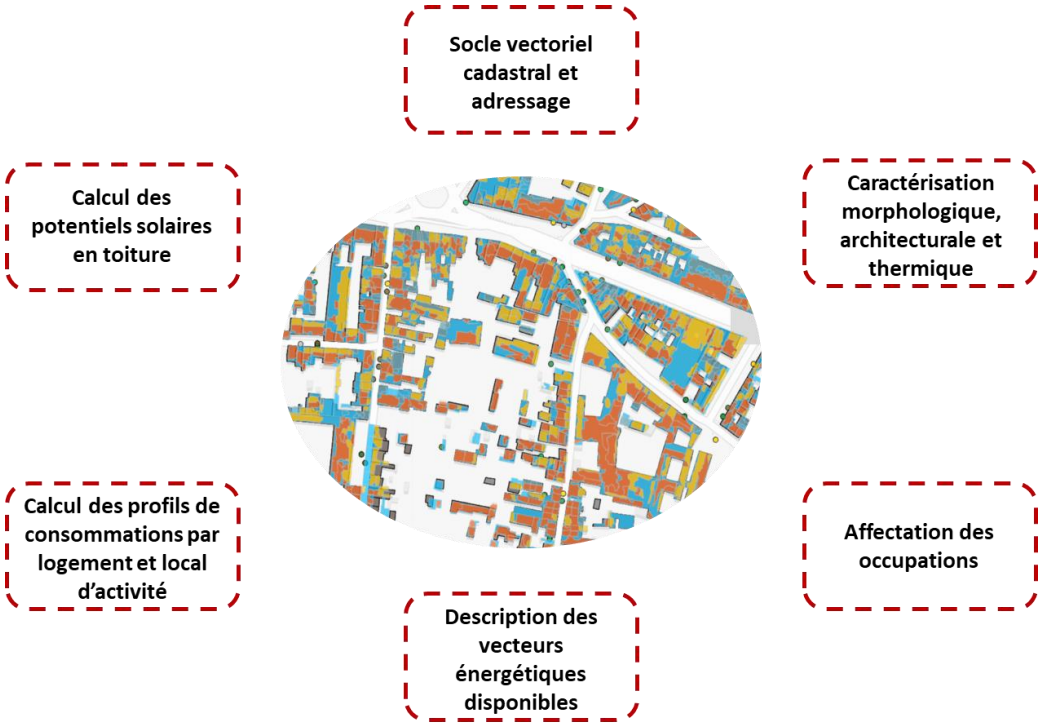
Principaux traitements 11

Données disponibles 12

Exemple de cas d'usages 12

I. Socle cadastrale de connaissance bâtimentaire

Energies Demain de par son activité de planification énergétique territoriale s'attache à décrire de la façon la plus détaillée possible l'ensemble des bâtiments français. Les données sources utilisées sont toutes libres de droits et accessibles à tous. Le but visé est de décrire les comportements consommateurs d'énergie des bâtiments. Pour y parvenir, les données cadastrales brutes (emprise au sol, hauteur des bâtiments et implantation dans le tissu urbain) sont enrichies de déterminants architecturaux, thermiques, occupationnels et énergétiques. Les fiches thématiques qui suivent s'attachent à détailler les données produites à chaque étape d'enrichissement et les principaux cas d'usages en découlant.



1.1. Caractérisation morphologique

Principaux traitements

Le socle bâtimentaire est constitué en croisant spatialement les données de la BD TOPO, d'OpenStreetMap et du PCI Vecteur. Des traitements vectoriels sont alors réalisés afin de décrire l'implantation des bâtiments dans le tissu urbain. Enfin, à chaque bâtiment est affecté un identifiant unique et l'ensemble des informations disponibles dans les bases de données croisées. A chaque étape, des indicateurs de fiabilité des données constituées sont produits.

Données disponibles

Les données listées ne sont pas exhaustives mais décrivent les grands postes couverts par la modélisation.

Variable	*Signification*	*Commentaire*
fiabilite_app_bdtopo	fiabilité de l'appariement BDTOPO -bâtiment cadastral	Note de 1 à 5, 5 pour le plus fiable. Si le bâti cadastral n'a pas pu être rattaché à des données de la BDTOPO, note=null
type_cons	type de construction	Dur/léger
hauteur_gouttiere	hauteur de la gouttière exprimée	
hauteur_gouttiere_estime	source de la hauteur de gouttière	1 si modélisé, 0 si issu de la BDTOP
hauteur_faitage	hauteur du faitage	
emprise_construction	emprise du bâtiment	La géométrie des bâtiments est issue principalment du cadastre. Les géométries des bâtimenst de la BDTOPO n'apparaissant pas dans le cadastre sont rajoutés. L'emprise est directement calculée sur la géométrie.
perimetre_construction	perimetre du bâtiment	Même remarque que pour l'emprise
dmatto	matériau du toit	
dmatgm	matériau des murs	
dnbniv	nombre de niveaux	
dnbniv_estime	source du nombre de niveaux	1 si modélisé, 0 si issu de la BDTOP
jannat	periode de construction du bâtiment	
source_jannat	source de la période de construction	pas de modélisation: 'BDTOPO', 'Source tertiaire' modélisation: model_global, model_proximite bâtiment de moins de 30m2: hors scope
fiabilite_jannat	fiabilité du jannat	3 valeurs possibles: 2, 3, 5 (le plus fiable). null si pas de modélisation effectuée sur ce bâti
mitoy	taux de mitoyenneté du bâtiment	
typl	type de batiment	Dépendance, Maison individuelle, Immeuble collectif, Local industriel. commercial ou assimilé
source_typl	source du typl	DVF, ARCEP, BDTOPO, modélisation
fiabilite_typl	fiabilite du typl	Note de 1 à 5, 5 pour le plus fiable (suivant le nb de redondance entre les données d'entrée)
sdp_batiment	surface plancher du bâtiment	

Exemple de cas d'usages

Compacité déperditive volumique

$$Cv = \frac{S_{déper}}{V_{tot}}$$

Compacité déperditive surfacique

$$Cs = \frac{S_{déper}}{S_{plancher}}$$

Figure 1 Influence de la forme bâtie dans l'efficacité thermique des bâtiments

1.2. Caractérisation architecturale et thermique

Cette série de données regroupe les déterminants architecturaux des bâtiments, issus pour partie des travaux de description typologiques menés par Energies Demain, et des bases sources utilisées d'autre part.

Principaux traitements

Energies Demain a mené de nombreuses études, en partenariat avec des experts en histoire de l'architecture et de la construction, portant sur la description typologique et constructive du parc de bâtiments, à usage résidentiel ou tertiaire[1]. L'ensemble de ces données d'expertises, sont attribuées aux bâtiments cadastraux via une approche probabiliste fonction entre autres de la région architecturale, des matériaux historiquement disponibles, de l'ancienneté du bâti, de la morphologie et la mitoyenneté, etc…
Afin d'avoir une vision actualisée de la qualité thermique des bâtiments, cette approche typologique est complétée par une analyse statistique des actes de rénovation sur le bâti, en tirant profit de l'ensemble des travaux sur le sujet et des données disponibles (opendata DPE, aides à la rénovation, etc…).

Figure 2 Exemple de typologies architecturales de bâtiments à usage résidentiel

[1] *Typologie des bâtiments d'habitation existants en France - Synthèse des bâtiments d'habitation existants permettant l'évaluation du potentiel d'amélioration énergétique (DHUP, 2007), modèles ENERTER 2005-2010-2013-2017, programme PROFEEL*

Données disponibles

Les données listées ne sont pas exhaustives mais décrivent les grands postes couverts par la modélisation.

données architecturales				
Variable	*Signification*	*Commentaire*	*Unité*	*Source*
balcon	indique si le bâtiment est un balcon	1 si balcon, 0 sinon		MODELISATION ED
petit_local	indique si le bâtiment est un petit local (exple: véranda)	1 si c'est un petit local, 2 si c'est un petit local de construction légère d'après la BDTOPO, 0 si ce n'est pas un petit local		MODELISATION ED
nom_bat_type	typologie architecturale la plus probable			MODELISATION ED
fiabilite_bat_type	fiabilité de l'affectation du bâtiment type	Note de 1 à 5, 5 pour le plus fiable		
Informations disponibles sur les menuiseries				
paroi_id	Identifiant de la paroi			MODELISATION ED
etage	Etage			MODELISATION ED
dimension hauteur	Hauteur de la menuiserie			MODELISATION ED
dimension largeur	Largeur de la menuiserie			MODELISATION ED
surface	Surface de la menuiserie			MODELISATION ED
fei	Facteur d'ensoleillement			MODELISATION ED
type menuiserie	Type de menuiserie (type de porte ou type de menuiserie)			MODELISATION ED
orientation	Orientation par rapport au sud de la menuiserie			MODELISATION ED
Uw	Conductance de la menuiserie			MODELISATION ED
Informations disponibles sur les parois opaques verticales				
mur_id	Identifiant de la paroi			MODELISATION ED
etage	Etage			MODELISATION ED
hauteur	Hauteur de la paroi			MODELISATION ED
perimetre	Périmètre de la paroi			MODELISATION ED
surf_tot	Surface totale de la paroi			MODELISATION ED
surf_deper_ext	Surface déperditive de la paroi (donnant sur l'extérieur)			MODELISATION ED
inclinaison	Inclinaison de la paroi			MODELISATION ED
orientation	Orientation par rapport au sud de la paroi			MODELISATION ED
donnant_sur_id	Code permettant d'identifier si la paroi donne sur un local chauffé, un local non chauffé ou l'extérieur			MODELISATION ED
nb_ouvertures	Nombre d'ouvertures présentes sur la paroi			MODELISATION ED
composition de la paroi	Composition de la paroi (liste des composants avec leur résistance thermique, lambda et épaisseur)			MODELISATION ED
Umur	Conductance de la paroi			MODELISATION ED
Informations disponibles sur les planchers bas				
plancher_bas_id	Identifiant de la paroi			MODELISATION ED
surface	Surface de la paroi			MODELISATION ED
perimetre	Périmètre de la paroi			MODELISATION ED
donnant_sur_id	Code permettant d'identifier si la paroi donne sur un local chauffé, un local non chauffé ou l'extérieur			MODELISATION ED
presence_cave	Présence ou absence de cave			MODELISATION ED
composition de la paroi	Composition de la paroi (liste des composants avec leur résistance thermique, lambda et épaisseur)			MODELISATION ED
Uplb	Conductance de la paroi			MODELISATION ED
Informations disponibles sur les planchers hauts				
plancher_haut_id	Identifiant de la paroi			MODELISATION ED
surface	Surface de la paroi			MODELISATION ED
perimetre	Périmètre de la paroi			MODELISATION ED
donnant_sur_id	Code permettant d'identifier si la paroi donne sur un local chauffé, un local non chauffé ou l'extérieur			MODELISATION ED
composition de la paroi	Composition de la paroi (liste des composants avec leur résistance thermique, lambda et épaisseur)			MODELISATION ED
Uplh	Conductance de la paroi			MODELISATION ED
Informations disponibles sur les toits				
toit_id	Identifiant de la paroi			MODELISATION ED
surface	Surface de la paroi			MODELISATION ED
inclinaison	Inclinaison du toit			
orientation	Orientation par rapport au sud			
nb_fenetre	Nombre de fenêtres de toit			
perimetre	Périmètre de la paroi			MODELISATION ED
donnant_sur_id	Code permettant d'identifier si la paroi donne sur un local chauffé, un local non chauffé ou l'extérieur			MODELISATION ED
composition de la paroi	Composition de la paroi (liste des composants avec leur résistance thermique, lambda et épaisseur)			MODELISATION ED
Utoit	Conductance de la paroi			MODELISATION ED

1.3. Occupation des bâtiments

Cette série de données détaille les usages des bâtiments, et en décrit les caractéristiques. Par usage on entend les activités exercées au sein des locaux constituant les bâtiments : résidentielle, tertiaire, agricole, industrielle.

Principaux traitements

Un important travail d'identification des données sectorielles descriptives des occupations bâties a été mené. Ces bases sont hétéroclites, protéiformes, mais contiennent de précieuses informations sur les occupants et leurs activités. Elles sont attribuées aux bâtiments cadastraux par traitement spatial ou adressage. A titre d'exemple, nous utilisons entre autres la base SIRENE, l'annuaire des administrations, des bureaux de postes, des gendarmeries etc…
Pour compléter ce travail, des règles simples calculent les surfaces de chaque local identifié au sein des bâtiments. Elles sont fonction des effectifs de salariés, des nombres de logements, des activités exercées.

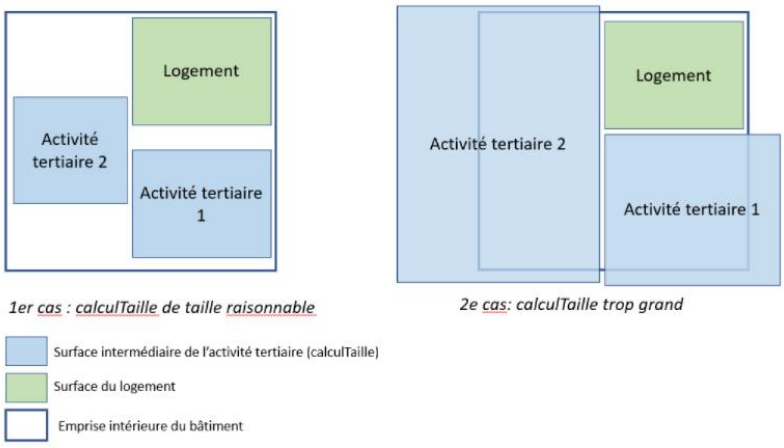


Figure 3 Optimisation des surfaces de locaux

L'attribution des activités est caractérisée par une note de fiabilité, permettant d'apprécier les données sources utilisées et leurs concordances.

Note	Signification
5	L'activité est référencée dans plusieurs bases source et a été affectée à la fois par adressage et intersection
4	L'activité apparaît dans plusieurs bases source et a été affectée uniquement par intersection
3	L'activité est référencée dans plusieurs bases source uniquement par adressage dont le SIREN
2	L'activité est référencée soit uniquement dans le SIREN, soit dans plusieurs bases sources uniquement par adressage hors SIREN
1	L'activité n'est référencée que dans une seule base source et n'apparait pas dans la base SIREN

Figure 4 Principe d'attribution de la note de fiabilité

Données disponibles

Les données listées ne sont pas exhaustives mais décrivent les grands postes couverts par la modélisation.

Maille local d'activité (possibilité de plusieurs locaux dans un même bâtiment)			
Variable	*Signification*	*Commentaire*	*Source*
id_etablissement	identifiant du local		MODELISATION ED
id_cons	identifiant du bâtiment france entière		MODELISATION ED
id_bat	identifiant BDTOPO	'999' si non apparié à la BDTOPO	BDTOPO
fiabilite_occupation	Note globale de fiabilité de l'occupation	de 1 à 5, 5 pour le plus fiable	
siren	code SIREN du local		SIREN
nic	code NIC du local		SIREN
naf_rev2_niv1	Code naf niveau 1		SIREN
naf_rev2_niv2	Code naf niveau 2		SIREN
naf_rev2_niv3	Code naf niveau 3		SIREN
naf_rev2_niv4	Code naf niveau 4		SIREN
naf_rev2_niv5	Code naf niveau 5		SIREN
secteur	Secteur d'activité (privé/public)	public ou privé	MODELISATION ED
secteur_detail	Secteur d'activité détaillé (Etat, Région, Département, Bloc communal, autre public, privé)	privé, Bloc communal, Régions, Etat, Etablissement public,	MODELISATION ED
cj_niv1	Code juridique niveau 1		SIREN
cj_niv2	Code juridique niveau 2		SIREN
cj_niv3	Code juridique niveau 3		SIREN
ENSEIGNE	Enseigne ou nom de l'exploitation		SIREN
EFETCENT	Effectif salarié de l'établissement à la centaine près		SIREN
surf_local	Surface du local		MODELISATION ED
surf_clim	Surface climatisée		MODELISATION ED
fiabite_adresse	note de fiabilité de l'adressage de la base d'activités	3, 4 ou 5 , 5 étant le plus fiable	
fiabilite_affectation	note de fiabilité de l'affectation de l'activité au bâtiment	Entre 1 et 5, 5 étant le plus fiable	
fiabilite_surf_local	Note de fiabilité de la détermination de la surface	Entre 1 et 5, 5 étant le plus fiable	

Informations disponibles sur les bâtiments à usage résidentiel ou mixte			
nb_appart	Nombre d'appartements		BDTOPO / Modélisation si pas d'info
nb_maison	Nombre de maisons individuelles		BDTOPO / Modélisation si pas d'info
surface_habitable	Surface habitable		MODELISATION ED
nombre_habitant	Nombre d'habitants		INSEE RGP / MODELISATION ED
nb_hlml	Nombre de logements HLM		RPLS

Exemple de cas d'usages

La finesse d'identification des locaux tertiaires permet notamment d'identifier leur assujettissement au décret tertiaire.

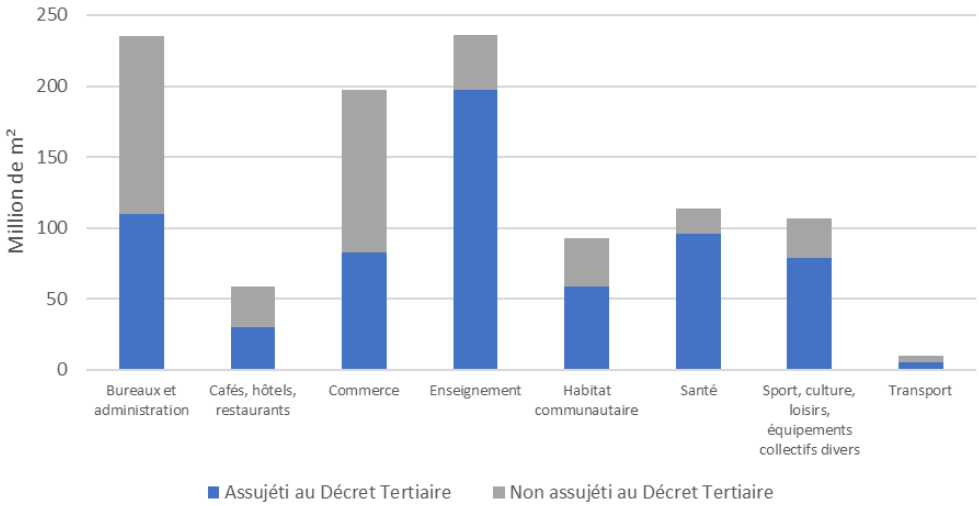


Figure 5 Surfaces assujetties au décret tertiaire

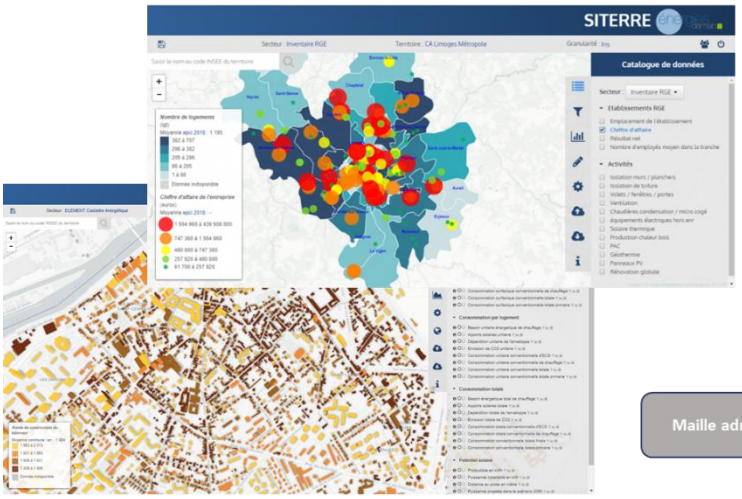
1.4. Déterminants de la consommations énergétiques

Cette suite de données s'attache à décrire les comportements consommateurs des locaux et bâtiments.

Principaux traitements

Un travail préalable de description des vecteurs énergétiques disponibles à l'échelle de chaque bâtiment permet de probabiliser leur utilisation.
Pour décrire les consommations énergétiques des bâtiments, Energies Demain s'appuie à la fois sur son expertise métier en modélisation de la demande énergétique et sur l'ensemble des données open data. De puissants algorithmes stochastiques, développés spécialement pour ce cas d'usage, calculent les consommations moyennes de chaque local et bâtiment, et ce par usage et vecteur énergétique.

En termes d'externalités, deux visions sont disponibles, une vision « consommation moyenne », disponible à la maille du local ou bâtiment, et une vison « consommation territoriale » accessible à partir de la maille de l'IRIS, décrivant les consommations énergétiques du territoire par usage, énergie et segment de parc.



Maille territoriale

Photographie territoriale des consommations énergétiques des locaux d'activité :
- Explication des bilans de conso
- Analyse territoriale
- Détail par activité/usage/énergie
- Consommations calées sur les données fournisseurs

Maille adresse

Comportement énergétique moyen :
- Comparaisons unitaires de bâtiments/locaux
- Probabilité de vecteurs énergétiques
- Indications qualitatives sur les performances énergétiques (croisement morphologie/année de construction/PDM de chauffage/conso unitaire)

Figure 6 Externalités disponibles - consommations énergétiques

Données disponibles

Les données listées ne sont pas exhaustives mais décrivent les grands postes couverts par la modélisation.

Variable	*Signification*	*Commentaire*	Unité	*Source*
id_etablissement	identifiant du local			MODELISATION ED
fiabilite_conso	Note globale de fiabilité de la consommation	de 1 à 5, 5 pour le plus fiable		
Consommations moyennes de chauffage et vecteurs énergétiques disponibles				
pdm_elec	part de marché de l'électricité pour le chauffage du local			MODELISATION ED
pdm_gaz	part de marché du gaz pour le chauffage du local			MODELISATION ED
pdm_fuel	part de marché du fuel pour le chauffage du local			MODELISATION ED
pdm_bois_gpl	part de marché du bois+GPL pour le chauffage du local			MODELISATION ED
pdm_rcu	part de marché du RCU pour le chauffage du local			MODELISATION ED
zone_climat	zone climatique hiver du bâtiment			
besoin en énergie de chauffage	Besoin total en énergie de chauffage en kWh/m².an			MODELISATION ED
conso_elec	consommation unitaire du local si l'électricité est l'énergie de chauffage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_gaz	consommation unitaire du local si le gaz est l'énergie de chauffage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_fuel	consommation unitaire du local si le fuel est l'énergie de chauffage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_bois_gpl	consommation unitaire du local si le bois ou le GPL est l'énergie de chauffage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_rcu	consommation unitaire du local si le RCU est l'énergie de chauffage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_moyenne	moyenne pondérée des consommations unitaires par les probabilités d'affectation de chaque énergie		kWh/m2.an	MODELISATION ED
Consommations moyennes des autres usages				
usage	usage lié à la consommation	ECS, Cuisson, Climatisation, Bureautique, Process, Froid alimentaire, Auxiliaires, Eclairage, Ventilation, Eclairage_int, Climatisation ou Autre		
conso_elec	consommation unitaire d'électricité liée à l'usage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_gn	consommation unitaire de gaz liée à l'usage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_fod	consommation unitaire de fuel liée à l'usage		kWh/m2.an	MODELISATION ED
conso_autre	consommation unitaire de bois GPL liée à l'usage		kWh/m2.an	MODELISATION ED

Exemple de cas d'usages

La richesse des données décrites pour chaque bâtiment donne la possibilité d'en apprécier la morphologie, les modes architecturaux, l'occupation et la consommation moyenne. Autant d'informations pouvant être prises en compte dans le ciblage des bâtiments à rénover.

Figure 7 Score d'intérêt du bâtiment en terme de renovation énergétique

1.5. Potentiels de production solaire

Cette suite de données détaille les potentiels solaires au sol et en toiture.

Principaux traitements

A partir des données d'élévation (MNE ou MNS) mises à disposition par l'IGN, Energies Demain reconstitue les formes bâties en trois dimensions, détaillant ainsi sur les formes, orientations et encombrements de toitures. Sur cette base, les ensoleillements sont calculés par pan de toiture et au sol, prenant en compte les ombrages portés des autres bâtiments, de la végétation et des reliefs du territoire.

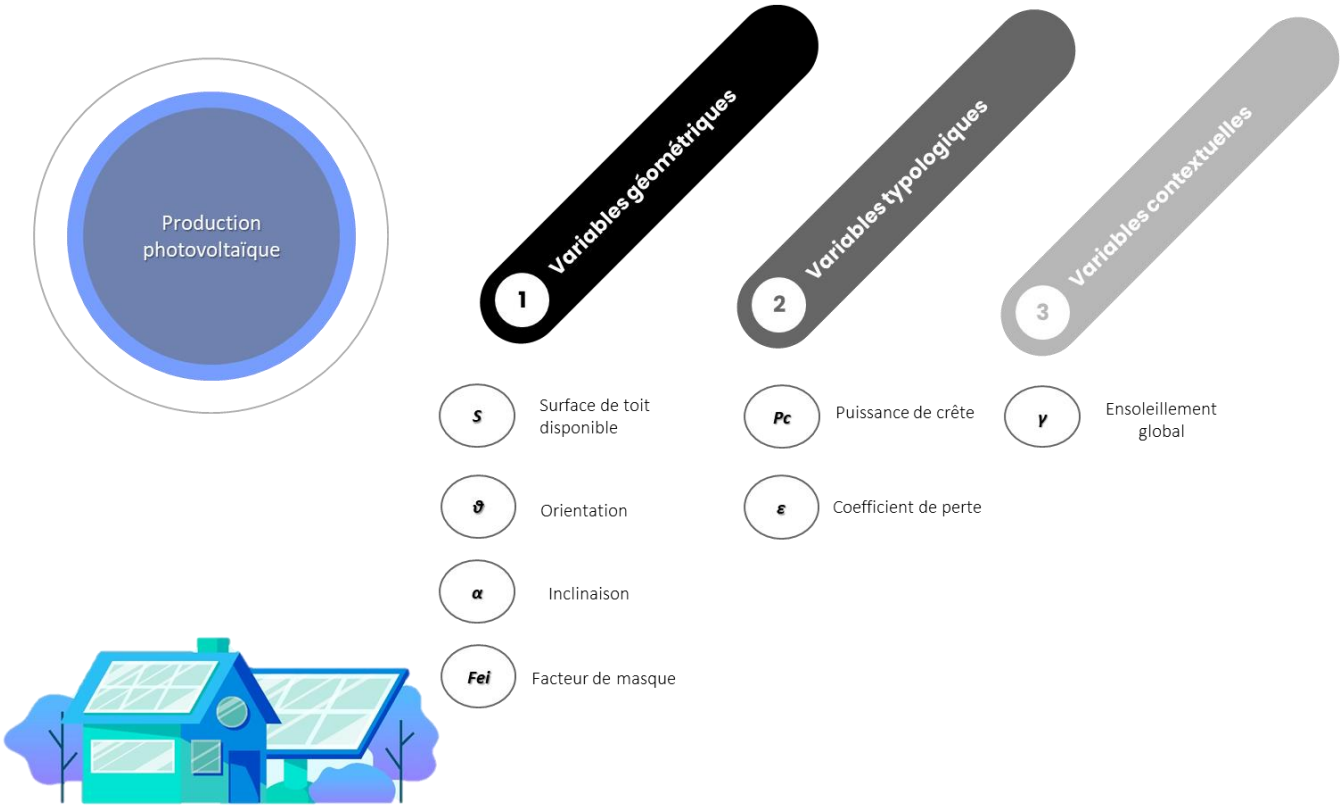


Figure 8 Facteurs pris en compte dans la méthode

Il est à noter que dans le cadre des calculs des potentiels solaires au sol, les types de surfaces artificialisées sont détaillées selon leur usage, et les friches et délaissés sont identifiés par nature en embarquant notamment les informations disponibles dans les bases BASIAS et BASOL.

Données disponibles

Les données listées ne sont pas exhaustives mais décrivent les grands postes couverts par la modélisation.

Maille pan de toiture				
Variable	*Signification*	*Commentaire*	*Unité*	*Source*
id_cons	identifiant du bâtiment france entière			MODELISATION ED
id_bat	identifiant BDTOPO	'999' si non apparié à la BDTOPO		BDTOPO
id_pan_toiture	identifiant du pan de toiture	null si il s'agit d'une surface articialisée (friche, parking, délaissé, etc...)		MODELISATION ED
données liées à la production solaire au sol ou en toiture				
surface_dispo	Surface disponible en toitures		m²	MODELISATION ED
orientation	Orientation du pan de toiture		degrés par rapport au sud	MODELISATION ED
productible_surfacique	Productible Photovoltaïque par m²		kWh/an.m²	MODELISATION ED
productible_total	Productible Photovoltaïque total sur le pan de toiture		kWh/an.toiture	MODELISATION ED
zone_protection	Bâtiment en zone ABF, AVAP, ZPPAUP		-	MODELISATION ED
montant	Montant de l'investissement		€	MODELISATION ED
nb_panneaux	Nombre de panneaux installables		-	MODELISATION ED
dimension	Dimension de l'installation		m²	MODELISATION ED
productible_annuel	Productible annuel total		kWh/an	MODELISATION ED
revente	Montant de revente de l'énergie / énergie économisée		€/an	MODELISATION ED
tri	Temps de retour sur investissement		an	MODELISATION ED
p_crete	Puissance crête		kWhc	MODELISATION ED

données liées aux espaces artifialisés				
typo_parcelle	Typologie de parcelle (bâtie, vierge)			MODELISATION ED
tx_artificialisation	Taux d'artificialisation de la parcelle		%	MODELISATION ED
activ_dom	Activité dominante (parking, activité industrielle, délaissé, etc...)			MODELISATION ED
raison_sociale	Raison sociale du propriétaire			BASOL/BASIAS
type	Type de propriétaire (entreprise privée, administration, etc...)			BASOL/BASIAS
derniere_adresse	Dernière adresse du propriétaire			BASOL/BASIAS
code_activité	Code activité BASIAS			BASOL/BASIAS
etat_occup_site	Etat d'occupation du site (en activité, activité terminée, etc...)			BASOL/BASIAS
etat_sol	Caractérisation de l'impact de l'activité sur le sol			BASOL/BASIAS

Exemple de cas d'usages

Interface de simulation de projet solaire photovoltaïque et thermique dans l'outil web de datavisualisation cartographique SITERRE.

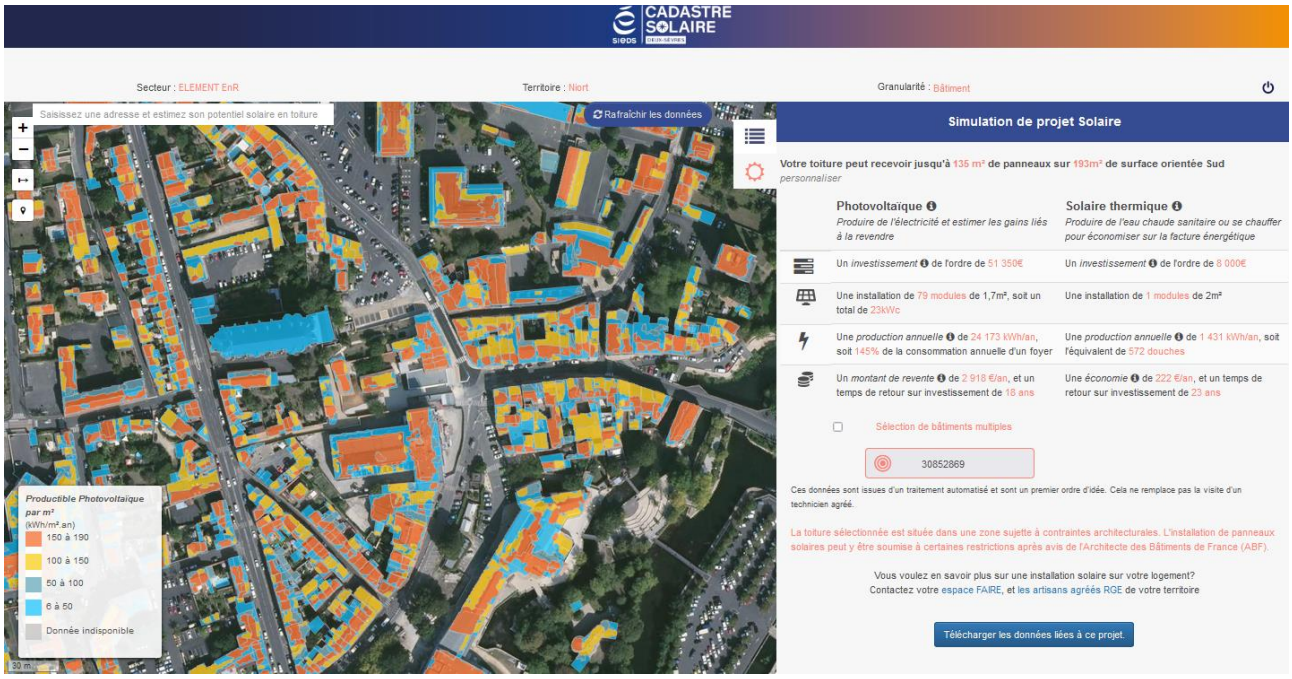


Figure 9 Cadastre solaire Deux Sèvres, SITERRE - Energies Demain