

BESOIN THEORIQUE DE CHAUFFAGE ET TYPOLOGIE DU BATI

Producteur : APUR
Droits d'usage et de diffusion mise à disposition en
Open Data sous licence ODbI

1 DEFINITION

Cette couche résulte de la combinaison des couches emprise bâtie Paris et hors-Paris, elle représente un bâtiment (ou portion de bâtiment) sous forme d'un polygone (géométrie en plan) correspondant à son emprise au sol et permettant de lui affecter des informations typologiques et morphologiques comme la période de construction, la surface de murs mitoyens, une estimation de la surface habitable, la nature du bâtiment, etc.

Afin de modéliser les besoins de chauffage ou déperditions du résidentiel, les informations typologiques données par la date de construction sont croisées pour chaque immeuble avec un certain nombre de paramètres morphologiques que sont :

- La hauteur de l'immeuble
- La mitoyenneté (c'est-à-dire la part des murs qui ne donne pas sur l'extérieur).

Pour Paris, l'information concernant la période de construction provient d'enquêtes terrain réalisées par l'Apur dans le cadre de la réalisation de l'étude de 2007 « Consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre liées au chauffage des résidences principales parisiennes ».

Pour la Petite Couronne, cette information provient des données fiscales DGFIP 2011.

La date de construction des bâtiments permet d'évaluer la performance des parois. Le tableau n°1 (voir ci-dessous tableau n°1 « coefficients U ») fait état des valeurs choisies pour le coefficient U qui donne la performance thermique des enveloppes des bâtiments en fonction de leur date de construction (plus le U est élevé, moins les parois sont performantes). Le découpage des périodes de construction a été choisi de manière à concorder avec celui des données INSEE 2010.

Les surfaces de vitrages sont elles aussi considérées comme dépendantes de la période de construction. Le taux de vitrage correspond au rapport entre la surface de vitrages et la surface déperditive totale. Le taux de vitrage est décomposé en deux termes car les vitrages sont de deux types : simples ou doubles. Le tableau n°2 (voir ci-dessous tableau n°2 « taux de vitrage ») récapitule les taux de vitrages considérés.

Avec tous ces paramètres un calcul de déperditions thermiques est effectué en se basant sur une méthode simplifiée, utilisée aujourd'hui pour les « diagnostics de performance énergétique » des bâtiments. On aboutit à un « besoin énergétique » pour chaque immeuble, il s'agit d'une valeur théorique correspondant à l'énergie dont il faut disposer pour garder le bâtiment à 19°C durant toute la période de chauffage.

La méthode de calcul retenue, effectue un calcul de besoin théorique, selon les règles générales ci-dessous.

Soit GV le coefficient de thermique de déperdition (en W/K) :

$$GV = DP + DR \quad (1)$$

Où DP : déperditions par les parois

et DR : déperditions par renouvellement d'air

Calcul de DP :

$$DP = \sum_i A_i U_i + \sum_k L_k \Psi_k \quad (2)$$

Où :

A_i est l'aire intérieure de la paroi i de l'enveloppe du bâtiment, en m²

U_i est le coefficient de transmission thermique de la paroi i de l'enveloppe en W/m²/K

L_k est le linéaire du pont thermique de la liaison k, en m

Ψ_k est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique de la liaison k

Calcul de DR :

$$DR = 0.34 * Vh * Q_v \quad (3)$$

Où :

o.34 : représente la chaleur volumique de l'air, en Wh/m³/K

Vh : le volume habitable

Q_v : la ventilation du logement

Pour approcher les besoins théoriques de chauffage, le coefficient GV est minoré des apports thermiques gratuits dus à l'insolation des parois vitrées et des apports internes liés à l'occupation des locaux.

Soit BV le coefficient de besoins annuels de chauffage, on a :

$$BV = GV(1 - F) \text{ avec } F = \frac{X - X^n}{1 - X^n}$$

$$\text{Pour } X = \frac{22,9 * Sh + 410 * Sse}{GV * DH} \quad (4)$$

Où :

22,9 : apports internes en kWh/m²

Sh : représente la surface habitable, en m²

410 : l'insolation verticale à Paris en kWh/m²

Sse : la surface transparente sud équivalente du logement, en m²

n : coefficient d'inertie

DH : il s'agit des degrés heures de chauffage donnés par :

$$DH = \int_0^N (t_i - t_e) dN$$

Où N est le nombre annuel de milliers d'heure de chauffage.

A

$$DH = 62.10^3 \text{ Kh}$$

Paris

Les besoins annuels Bch de chauffage sont donnés par :

$$Bch = BV * DH \text{ (en kWh/an)}$$

Il convient maintenant d'introduire la notion d'intermittence. Le coefficient d'intermittence (INT) prend en compte l'effet sur le besoin de chauffage d'une réduction de la température pendant la nuit et d'une semaine d'absence en hiver, prises comme hypothèses.

La valeur de ce coefficient d'intermittence dépend de la performance du bâti et de la ventilation mais pas de l'énergie utilisée ou de la performance du système de chauffage, comme indiqué dans l'équation ci-dessous.

$$INT = \frac{I_0}{1 + 0,1 * (G - 1)}$$

Avec :

$$I_0 = 0,85$$

$$G = \frac{GV}{\frac{Sh}{Nb \text{ niveaux}}}$$

On obtient donc les besoins après intermittence comme suit :

$$Bch \text{ après intermittence} = Bch * INT$$

 Un Plan Local Énergie
pour la Métropole du Grand Paris
Contribution à l'élaboration
du Plan Climat Air Énergie Métropolitain



Etude « Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris »
novembre 2015

<http://www.apur.org/etude/un-plan-local-energie-metropole-paris>

Etendue géographique

Métropole du Grand Paris

Contraintes géographiques et topologiques

Les informations contenues dans cette entité conviennent à un usage statistique ou à une représentation globale du bâti. Par contre, l'Apur ne peut garantir l'exactitude de la donnée pour chaque emprise bâtie de chaque parcelle dans le cadre d'un usage ponctuel, qu'il s'agisse de la complétude de l'information, de la géométrie d'un bâtiment ou des données descriptives qui lui sont rattachées (voir partie « responsabilité » dans le chapitre consacrée à la licence de réutilisation des données ci-dessous).

2 CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES

Type de donnée

Donnée graphique surfacique et descriptive.

Définition des attributs

Identifiant informatique de l'objet : N_SQ_EB

Attributs pour « EB_TYPO_BESOINCH_MGP »

NOM DES VARIABLES	DESCRIPTIF DES VARIABLES	VALEURS POSSIBLES
N_SQ_EB	Identifiant informatique séquentiel de l'emprise	
N_SQ_EB_ORI	Identifiant informatique séquentiel d'origine de l'emprise	
C_PERCONST_APUR	Période de construction (découpage APUR en 11 classes)	1 : Avant 1800 2 : 1801-1850 3 : 1851-1914 5 : 1915-1939 6 : 1940-1967 7 : 1968-1975 8 : 1976-1981 9 : 1982-1989 10 : 1990-1999 11 : 2000-2007 12 : Après 2008 99 : Non daté
C_PERCONST_INSEE	Période de construction (découpage INSEE en 7 classes)	1 : Avant 1949 2 : 1949-1974 3 : 1975-1981 4 : 1982-1989 5 : 1990-1998 6 : 1999-2006 7 : Après 2006 99 : Non daté
B_DALLE	Indicateur de dalle, cours couvertes ou rez-de-chaussée	O (Oui), N (Non)
DUR	Type de bâtiment	Bati dur Bati léger
DUR_CODE	Code du type de bâtiment	01 : Bati dur 02 : Bati léger
H_MEDIANE	Hauteur médiane de l'emprise bâtie (mètres)	
SURF_MITOYENNE	Surface de mur mitoyenne (m ²)	
Typologie_apur	Nature du bâtiment / occupation	Logement individuel Logement collectif Bâtiment mixte Bâtiment tertiaire ou industriel Non déterminée
LGIND_LGCOLL_AUTRE	Nature du bâtiment simplifiée selon 3 classes	1 : logement individuel 2 : logement collectif / bâtiment mixte 3 : bâtiment tertiaire ou industriel
NB_NIV	Nombre de niveaux/ étages du bâtiment	
SURFACE_HABITABLE	Surface habitable estimée du bâtiment (m ²)	
SURFACE_PAROI_TOT	Surface totale de murs (m ²)	
SURFACE_PAROI_EXT	Surface de murs non mitoyens (m ²)	
TAUX_DE_VITRAGE	Taux de vitrage du bâtiment	
SURFACE_VITRAGE	Surface de vitrage du bâtiment (m ²)	
U_SOL	coefficient de transmission thermique du plancher (W/m ² /K)	
U_PAROI_OPAQUE	coefficient de transmission thermique des murs (W/m ² /K)	

U_TOIT	coefficient de transmission thermique du toit (W/m ² /K)	
VENTIL	ventilation du logement	
SSE	la surface transparente sud équivalente du logement (m ²)	
X		
F		
DP	dépense par les parois	
DR	dépense par renouvellement d'air	
DV	Part de double vitrage	
GV	coefficient de thermique de déperdition	
BV	coefficient de besoins annuels de chauffage	
N_INERTIE	Coefficient d'inertie	
BESOINS_AVT_INTER	Besoins de chauffage avant intermittence (kwh/an)	
INTERMITTENCE	coefficient d'intermittence	
BESOINS_POST_INTER	Besoins de chauffage après intermittence (kwh/an)	
RATIO_BESOINS_POST_INTER	Besoins de chauffage après intermittence (kwh/m ² /an)	
Shape_Length	Périmètre de l'emprise (m)	
Shape_Area	Surface de l'emprise (m ²)	

Liens avec d'autres données :

NOM DES VARIABLES	DESCRIPTIF DES VARIABLES	VALEURS POSSIBLES
N_SQ_PC	Identifiant de la parcelle cadastrale	
C_CAINSEE	Code insee de la commune ou arrondissement	

Compléments de définition pour certains attributs

C_PERCONST_APUR : Code de période de construction selon une classification sur 11 postes (cf. tableau). Pour plus d'informations sur la constitution, se référer au paragraphe ci-dessous « sources de l'information et mode de constitution – Datation »

C_PERCONST_INSEE : Code de période de construction selon une classification sur 7 postes (cf. tableau). Pour plus d'informations sur la constitution, se référer au paragraphe ci-dessous « sources de l'information et mode de constitution – Datation »

B_DALLE : Valeur à oui/non. L'indicateur est à oui si l'emprise correspond à une dalle, une cours couverte, ou un rez-de-chaussée attenant un immeuble. Correspond à une hauteur de 8 mètres et moins (joutant la partie haute d'un immeuble).

H_MEDIANE : Hauteur médiane de l'emprise calculée par croisement des données issues d'un MNE. La valeur médiane est celle qu'il convient d'utiliser dans la plupart des cas pour la hauteur. Elle permet de retirer les valeurs aberrantes issues du croisement de la couche vecteur et de la couche raster (MNE), notamment en marge des emprises, et qui peut correspondre à une hauteur contenue sur l'emprise voisine. Pour plus d'informations, se référer au paragraphe ci-dessous « sources de l'information et mode de constitution – Hauteur ».

LES COEFFICIENTS U : le coefficient U donne la performance thermique des enveloppes des bâtiments en fonction de leur date de construction

	U parois (W/m ² /K)		U sol (W/m ² /K)		U toit (W/m ² /K)	
	logement collectif	logement individuel	logement collectif	logement individuel	logement collectif	logement individuel
avant 1800	1,85	1,8	1,8	1,8	1,3	0,6
1801 - 1850	2,1	1,8	1,8	1,8	1,3	0,6
1851 - 1914	2,26	1,8	1,8	1,8	1,3	0,6
1915 - 1939	2,09	1,8	1,8	1,8	1,3	0,6
1940 - 1967	2,8	1,8	1,8	1,8	2,9	0,6
1968 - 1975	2,8	1,8	1,8	1,8	2,9	0,6
1976 - 1981	1,8	1,7	1,8	1,8	0,65	0,6
1982 - 1989	1,15	1,15	1,8	1,8	0,65	0,6
1990 - 1999	0,65	0,65	1,15	1,15	0,65	0,6

2000 - 2007	0,5	0,5	0,65	0,65	0,5	0,6
Après 2008	0,5	0,5	0,65	0,65	0,5	0,6

Tableau n°1

TAUX DE VITRAGE : Le taux de vitrage correspond au rapport entre la surface de vitrages et la surface déperditive totale. Le taux de vitrage est décomposé en deux termes car les vitrages sont de deux types : simples ou doubles.

	taux de vitrage		part de double vitrage	
	logement collectif	logement individuel	logement collectif	logement individuel
avant 1800	30%	40%	60%	60%
1801 - 1850	30%	40%	60%	60%
1851 - 1914	30%	40%	60%	60%
1915 - 1939	30%	40%	60%	60%
1940 - 1967	50%	40%	50%	80%
1968 - 1975	50%	40%	50%	80%
1976 - 1981	50%	40%	50%	80%
1982 - 1989	40%	40%	80%	80%
1990 - 1999	40%	40%	90%	80%
2000 - 2007	40%	40%	100%	100%
Après 2008	40%	40%	100%	100%

Tableau n°2

3 ORIGINE ET MISE A JOUR :

Système de projection

Dénomination : RGF 93 - Lambert 93 (Code EPSG : 2154)

Sources de l'information et mode de constitution

Donnée graphique :

Les sources graphiques suivantes ont été utilisées hors Paris :

- Fond topographique cadastral (DGFIP : Direction Générale des Finances Publiques) : Fond des emprises bâties au sol cohérent avec le parcellaire. Actualisation milieu des années 1980 avec MAJ partielle en 1991 des bâtiments dans les grandes opérations d'aménagement.
- BD TOPO IGN (source de vérification sur la base du fond de plan Apur)

Les sources graphiques suivantes ont été utilisées pour Paris :

- Fond topographique cadastral et PCI (DGFIP): Actualisation 2014
- Parcelle urbaine (APUR / DGFIP / Ville de Paris) : Découpage parcellaire du foncier. Actualisation 2014.
- Volumes bâtis (Ville de Paris - STDF) : Emprise vectorielle de chaque volume bâti avec projection au sol (actualisation 2010, actualisation partielle 2014)
- Emprises bâties BD Projets APUR, PAZ (plans d'aménagement de zone, Ville de Paris - SDA)
- Fond raster STDF (Ville de Paris – STDF) : Fond de plan topographique raster noir et blanc contenant les limites des emprises bâties et des parcelles. Actualisation 2014 (partielle)
- Orthophotoplans 2005, 2008, 2012 (Interatlas), 2013 (Aerodata)
- Modèle numérique d'élévation 2012 (Interatlas) : Relevé des hauteurs

Datation :

La période de construction provient de plusieurs sources :

- Pour Paris il s'agit de la combinaison du plan de datation de Paris de François Loyer, de la BD MAJIC-II de la DGFIP, dates des Permis de Construire après 1990 et d'enquête terrain dans les 6000 rues de Paris. A ce jour et en recoupant l'ensemble de ces sources, environ 7% des emprises n'ont pu être datées (principalement en raison de bâtiments inaccessibles au niveau des enquêtes terrain (fonds de cours) ou encore de bâtiments difficilement datables)
- Hors Paris la période de construction est exclusivement issue de la BD MAJIC-II de la DGFIP.

Hauteur :

L'information concernant la hauteur des bâtiments, qui permet de déterminer la mitoyenneté ainsi que la surface habitable est issue de traitements d'images réalisés à partir des fichiers suivants :

- Une orthophotoplan (2012) dans le proche infrarouge
- Un Modèle Numérique de Terrain (2012) qui donne la hauteur du sol au-dessus du niveau de la mer.
- Un Modèle Numérique d'Élévation (2012) qui représente la hauteur au-dessus du niveau de la mer de toute élévation minérale et végétale.

Nature du bâtiment :

La nature du bâtiment (champs typologie_apur) est déterminée à partir de plusieurs sources de données :

- la BD MAJICII de la DGFIP
- la BD EQUIPEMENT de l'apur
- de vérifications terrain (Google Mapp/photo aérienne)

Sources

DGFIP, INSEE, APUR

Producteurs

Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR)

Liens vers d'autres sites

Néant

4 FORMATS DE DIFFUSION

Implémentation selon plusieurs formats de diffusion :

- SHP** : ShapeFile (Standard ESRI)
- KML** : Keyhole Markup Language (Keyhole, Inc)
- CSV** : Comma-separated values

5 LICENCE DE REUTILISATION DES DONNEES

Afin de déterminer les droits et les devoirs des réutilisateurs de cette donnée, l'Apur a adopté la même licence que la Ville de Paris pour ses données disponibles en Open Data sur son site (<http://opendata.paris.fr>) et qui est adaptée de la licence ODbL (Open Database Licence) de l'Open Knowledge Foundation.

En téléchargeant ces données mises à disposition sur le site internet de l'Apur, vous validez les conditions de réutilisation de ces données.

Résumé de la licence

Attention : ce résumé n'est pas un contrat de licence en soi mais uniquement un élément informatif, seul le texte complet du contrat de licence fait foi :

http://opendata2.paris.fr/opendata/document?id=78&id_attribute=48

Vous êtes libres :



De partager : copier, distribuer et utiliser la base de données.



De créer : produire des créations à partir de cette base de données.



D'adapter : modifier, transformer et construire à partir de cette base de données.

Aussi longtemps que :

Vous mentionnez la paternité : Vous devez mentionner la source et la date de la dernière mise à jour de la base de données pour toute utilisation publique de celle-ci, ou pour toute création produite à partir de la base de données, de la manière indiquée dans l'ODbL. Pour toute utilisation ou redistribution de la base de données, ou création produite à partir de cette base de données, vous devez clairement mentionner aux tiers la licence de la base de données et garder intacte toute mention légale sur la base de données originaire. Le « Réutilisateur » peut notamment s'acquitter de cette condition en indiquant un ou des liens hypertextes (URL) renvoyant vers « l'Information » et assurant une mention effective de sa paternité.

Vous partagez aux conditions identiques : si vous utilisez publiquement une version adaptée de cette base de données, ou que vous produisiez une création à partir d'une base de données adaptée, vous devez aussi offrir cette base de données adaptée selon les termes de la licence ODbL.

Vous gardez ouvert : si vous redistribuez la base de données, ou une version modifiée de celle-ci, alors vous ne pouvez utiliser de mesure technique restreignant la création que si vous distribuez aussi une version sans ces restrictions.

Responsabilité

- « L'Information » est mise à disposition telle que produite ou reçue par le « Producteur », sans autre garantie expresse ou tacite qui n'est pas prévue par la présente licence.
- Le « Producteur » garantit qu'il met à disposition gratuitement « l'Information » dans les libertés et les conditions définies par la présente licence. Il ne peut garantir l'absence de défauts ou d'irrégularités éventuellement contenues dans « l'Information ». Il ne garantit pas la fourniture continue de « l'Information ». Il ne peut être tenu pour responsable de toute perte, préjudice ou dommage de quelque sorte causé à des tiers du fait de la réutilisation.
- Le « Réutilisateur » est le seul responsable de la réutilisation de « l'Information ». La réutilisation ne doit pas induire en erreur des tiers quant au contenu de « l'Information », sa source et sa date de mise à jour.

Définitions

- Producteur : Il s'agit de l'entité qui produit « l'Information » et l'ouvre à la réutilisation dans les libertés et les conditions prévues par cette licence.
- Réutilisateur : Il s'agit de toute personne physique ou morale qui réutilise « l'Information » conformément aux libertés et aux conditions de cette licence.
- Information : Il s'agit des données ou des informations proposées à la réutilisation dans les libertés et les conditions de cette licence.