



Mémoire pour l'obtention du master
Spécialité : Architecture, Ville et Urbanisme Durable

**Contribution à l'estimation des émissions de carbone par la
consommation de l'énergie selon les typologies, pour un habitat
durable à Alger**

Elaboré par : **Aissam SLIMANI**
Directrice du mémoire : **Prof. Ewa BEREZOWSKA-AZZAG**

Jury de soutenance :
Présidente : Dr. BOUALLAG -AZOUI Ouafida (EPAU)
Membre : Mme BOUMANSOUR Razika (EPAU)
Membre : Mme SELLAH Amina (EPAU)

Soutenu le 23 avril 2019

*‘Le savant est l’homme par lequel s’opère facilement la distinction
entre la franchise et le mensonge dans les paroles,
entre la vérité et l’erreur dans les convictions,
entre la beauté et la laideur dans les actes’’*

Emir Abd El-Kader (source : www.lemonde.fr)

Remerciement

﴿سُبْحَانَ الَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَذَا وَمَا كُنَّا لَهُ مُقْرِنِينَ ﴿١٣﴾ وَإِنَّا إِلَىٰ رَبِّنَا لَمُنْقَلِبُونَ ﴿١٤﴾﴾

Je tiens tout d'abord à me féliciter pour avoir eu la ferme détermination et pour avoir accepté de faire une multitude de sacrifices pour mener à bien ce travail et aboutir à ce résultat.

Merci à vous, mes parents et ma famille d'avoir été toujours à mes côtés sans relâche et de m'avoir toujours poussé à donner encore plus et à repousser mes limites.

Je tiens absolument à montrer ma gratitude envers tous les enseignements que j'ai rencontrés durant mon parcours scolaire et universitaire, sans lesquels je n'aurais jamais eu la possibilité d'être où je suis aujourd'hui. Ces mêmes enseignants qui m'ont soutenu, m'ont encouragé et qui ont partagé tout leur savoir et leur expérience, et en premier lieu, Professeur Ewa BEREZOWSKA-AZZAG qui, dès le premier jour où je lui ai présenté mes idées, m'a encouragé à faire de la recherche et à m'investir encore plus dans ce que j'aime, et sans qui ce mémoire de master n'aurait pas vu le jour. D'autres noms me viennent à l'esprit mais je ne pourrai les citer tous.

Je tiens à remercier les personnes qui ont accepté de m'aider, de près ou de loin, durant l'élaboration de ce modeste travail. Merci à l'équipe QUEDD du laboratoire VUDD. Merci au personnel de l'EPAU. Merci aux différents enseignants qui ont toujours été prêts à aider sans retour.

Mes amis : Salah, Asma, Raouf et Bilel Adel. Je voulais vous remercier en dernier car on dit toujours qu'on laisse les meilleurs pour la fin. Vous avez été une source d'influence positive à laquelle je me ressourçais aux moments les plus bas, vous étiez la source avec laquelle j'ai pu faire face aux challenges rencontrés durant les dernières années. Donc du fond de mon cœur, je vous dis MERCI.

Résumé

Contribution à l'estimation des émissions de carbone par la consommation de l'énergie selon les typologies, pour un habitat durable à Alger.

Depuis plusieurs décennies, l'Algérie fait face à un accroissement du taux d'urbanisation dans ses territoires, ce qui a conduit au phénomène de l'étalement urbain de plusieurs de ses grandes villes et, en particulier, la ville d'Alger. Cet étalement est principalement dû à la croissance démographique que connaît le pays depuis l'indépendance et à la mise en place des programmes importants de réalisation des logements, nous menant ainsi vers l'étude du secteur résidentiel du point de vue de ses effets sur l'environnement.

Ce secteur est reconnu en Algérie grand consommateur de l'énergie et, par conséquent, un important émetteur de gaz à effet de serre (GES). L'augmentation de ces émissions contribue à la dégradation progressive de l'état de notre planète et à l'accélération de réchauffement climatique causé par des phénomènes dus à l'activité anthropique. La consommation d'énergie dans le secteur de l'habitat est un élément pertinent dans l'analyse de la production du carbone dans la ville, car le parc résidentiel y représente plus de 40% de la consommation énergétique.

Le secteur résidentiel se définit généralement par une différenciation des typologies d'habitat dans le monde, exprimée le plus souvent selon la densité résidentielle. Au vu de la prépondérance des typologies collectives dans les programmes d'habitat social à Alger, une question nous semble alors intéressante : celle de savoir s'il existe un lien entre la typologie de l'habitat et les émissions de carbone. Afin de l'étudier, il nous a fallu opérer d'abord le choix des exemples. Une classification des typologies sur la base des lectures bibliographiques nous a permis de faire ressortir d'autres critères de choix typologique additionnels, en plus de celui de la densité résidentielle. Si le secteur d'habitat monopolise majoritairement l'usage des différentes énergies d'origine fossile, leur consommation produit, entre autres, du monoxyde de carbone. L'existence des puits de carbone fait alors en sorte que l'émission de carbone est réduite d'un certain taux, qui reste à définir. Sur une palette variée de typologies pouvant être étudiées séparément, des cas d'étude ont été sélectionnés à Alger pour déterminer leur consommation énergétique sur la base d'une enquête ciblée portant sur les factures de l'énergie consommée annuellement par ménage.

En mettant en relation la classification typologique et le taux d'émission de carbone nette lui correspondant, cette recherche a pu mettre en avant les typologies les moins émettrices du CO₂, pouvant être considérées comme recommandées, sur ce point de vue, pour une future planification urbaine, afin de s'inscrire dans une démarche environnementale durable lors de la réalisation des programmes publics des logements.

Mots-clés : Typologie d'habitat, Consommation énergétique, Emission carbone, Alger.

ملخص

مساهمة في تقدير انبعاثات الكربون من خلال استهلاك الطاقة وفقاً لأنماط، من أجل السكن المستدام في الجزائر العاصمة.

تواجه الجزائر زيادة في معدل التحضر في أراضيها، مما أدى إلى ظاهرة الامتداد العمراني في العديد من مدنها الرئيسية، وعلى وجه الخصوص مدينة الجزائر العاصمة. ويرجع هذا الركود بشكل رئيسي إلى النمو الديموغرافي الذي شهدته البلاد منذ الاستقلال، وتنفيذ برامج تطوير الإسكان الرئيسية، مما أدى بنا إلى دراسة القطاع السكني من حيث تأثيره على الإسكان البيئي.

هذا القطاع معترف به في الجزائر كمستهلك رئيسي للطاقة، وبالتالي، مصدر رئيسي لغازات الدفيئة تساهم الزيادة في هذه الانبعاثات في التدهور التدريجي لحالة كوكبنا وتسارع الاحترار العالمي (GHG) الناجم عن ظواهر بسبب النشاط البشري. يعتبر استهلاك الطاقة في قطاع الإسكان عنصراً ذا صلة في تحليل إنتاج الكربون في المدينة، حيث يمثل المخزون السكني أكثر من 40٪ من استهلاك الطاقة.

يتم تعريف القطاع السكني بشكل عام عن طريق التمييز بين أنماط المواصلات في العالم، وغالباً ما يتم التعبير عنها بالكثافة السكنية. بالنظر إلى رجحان النماذج الجماعية في برامج الإسكان الاجتماعي بالجزائر العاصمة، يبدو أن أحد الأسئلة مثير للاهتمام: ما إذا كانت هناك صلة بين تصنيف الإسكان وانبعاثات الكربون. من أجل دراسة ذلك، كان علينا أولاً أن نجعل اختيار الأمثلة. سمح لنا تصنيف الأنواع المعتمدة على قراءات بيليوغرافية بتسليط الضوء على معايير اختيار تصنيفية إضافية أخرى، بالإضافة إلى الكثافة السكنية. إذا كان قطاع المواصلات يحتكر غالبية استخدام طاقات مختلفة من أصل أحفوري، فإن استهلاكها ينتج، من بين أمور أخرى، أول أكسيد الكربون. يؤدي وجود أحواض الكربون إلى تقليل انبعاثات الكربون بمعدل معين، والذي لا يزال يتعين تحديده. على مجموعة متنوعة من النماذج التي يمكن دراستها بشكل منفصل، تم اختيار دراسات الحالة في الجزائر العاصمة لتحديد استهلاكها للطاقة استناداً إلى مسح مستهدف لفواتير الطاقة المستهلكة سنوياً لكل أسرة.

من خلال مقارنة التصنيف النمطي وصافي معدل انبعاثات الكربون المقابل له، استطاع هذا البحث تسليط الضوء على الأنواع الأقل انبعاثاً لثاني أكسيد الكربون، والتي يمكن اعتبارها موصى بها، من وجهة النظر هذه، لصانعي القرار التخطيط الحضري في المستقبل، بغية أن يكون جزءاً من النهج البيئي المستدام عند تنفيذ برامج الإسكان العام.

الكلمات المفتاحية: تصنيف الموطن، استهلاك الطاقة، انبعاثات الكربون، الجزائر العاصمة.

Abstract

Contribution to the estimation of carbon emissions by the consumption of energy according to the typologies, for a sustainable habitat in Algiers.

Algeria is facing an increase in the urbanization rate in its territories, which has led to the phenomenon of urban sprawl in several of its major cities, and in particular, in Algiers. Their spatial extension is mainly due to the demographic growth that the country has experienced since independence, and to the implementation of major housing development programs, leading us to study the residential sector in terms of its effects on housing environment.

This sector is recognized in Algeria as a major consumer of energy and, consequently, a major emitter of greenhouse gases (GHG). The increase of these emissions contributes to the progressive deterioration of the state of our planet and to the acceleration of global warming caused by phenomena due to human activity. Energy consumption in the housing sector is a relevant element in the analysis of carbon production in the city, as the housing stock represents more than 40% of energy consumption.

The residential sector is generally defined by a differentiation of habitat typologies in the world, most often expressed by residential density. Given the preponderance of collective typologies in social housing programs in Algiers, the question whether there is a link between the typology of housing and carbon emissions seems interesting. In order to study it, we first had to make the choice of examples. A classification of typologies based on bibliographic readings allowed us to highlight other additional typological choice criteria, in addition to that of residential density. If the habitat sector monopolizes the majority of different fossil energies use, their consumption produces, among others, carbon dioxide. The existence of carbon sinks helps then to reduce the carbon emissions, by a certain rate, which remains to be defined. Several case studies of different ranges of typologies, which can be studied separately, were selected in Algiers to determine their energy consumption based on a targeted survey of energy bills consumed annually per household.

By comparing the typological classification and the net carbon emission rate corresponding to it, this research was able to highlight the typologies less emitting of CO₂, which could be considered as recommended, from this point of view, to the decision-makers for a future urban planning, in order to be part of a sustainable environmental approach when carrying out public housing programs.

Keywords: Habitat typology, Energy consumption, Carbon emissions, Algiers.

Sommaire

Introduction générale	
1. Contexte général et intérêt du sujet	01
2. Motivation du choix de la ville d'Alger	06
3. Problématique et hypothèses	07
4. Objectifs de la recherche	09
5. Méthodologie de recherche	10
6. Structure du mémoire	13
Chapitre 01 : Analyse typologique de l'habitat à Alger	
Introduction	15
1.1. Typologies et types d'habitat dans le monde	15
1.2. Synthèse des typologies relevées	24
1.3. Sélection des critères liés à la consommation énergétique définissant les typologies d'habitat	26
1.4. Typologies communes d'habitat à Alger	27
1.5. Fiches techniques des cas d'étude algérois	30
Conclusion	38
Chapitre 02 : Analyse de la performance énergétique des typologies d'habitat à Alger.	
Introduction	40
2.1. Types d'énergies consommées dans les ménages et facteurs de consommation	40
2.2. Perspectives de la consommation énergétique des ménages en Algérie	44
2.3. Emissions de carbone dues à la consommation énergétique	45
2.4. Lecture analytique de la consommation de l'énergie des cas d'études avec canevas des indicateurs pertinents	46
Conclusion	57
Chapitre 03 : Analyse écologique de la consommation énergétique de l'habitat à Alger	
Introduction	58
3.1. Constitution des bases des données	58
3.2. Conversion carbone de la consommation énergétique	63
3.3. Puits de carbone et leurs mécanismes d'absorption	65
3.4. Emissions carbonées nettes par typologie d'habitat	68
3.5. Comparaison et discussions des résultats	72
Conclusion	73
Conclusion générale	
1. Efficacité énergétique	74
2. Retour théorique	75
3. Retour aux hypothèses	75
4. Limites et utilité de la recherche	76
5. Perspectives futures de la recherche	76
Bibliographie.	78
Annexes :	81
Annexe 01 : Factures de la consommation énergétique des cas d'étude	I
Annexe 02 : Questionnaire-guide pour les entretiens	XIX
Annexe 03 : Indice de la consommation électrique par ménage des 57 communes d'Alger	XX

Liste des figures :

Figure 1. Evolution de la température de l'hémisphère Nord depuis 2000 ans (Source : www.les-crisis.fr).....	2
Figure 2. Les différents composants de l'effet de serre (Météo France).....	3
Figure 3. Perpetuum mobile de croissance urbaine et ses seuils (Berezowska-Azzag, 2000)	3
Figure 4. Répartition de la consommation finale d'électricité par secteur en France (EDF, 2013).....	4
Figure 5. Consommation d'énergie finale en Algérie (APRUE, 2009).	5
Figure 6 La progression du pic de consommation (CDER, 2011)	5
Figure 7. Schéma descriptif des échelles concernées par l'étude (par l'auteur)	12
Figure 8. Schéma explicatif de la structure du mémoire (par l'auteur).....	14
Figure 9. Croquis de l'habitat individuel (par l'auteur)	18
Figure 10. Croquis de l'habitat individuel identique (par l'auteur)	18
Figure 11. Croquis de l'habitat de type villageois (par l'auteur)	18
Figure 12. Croquis de l'habitat continu bas (par l'auteur).....	19
Figure 13. Croquis collectif continu (par l'auteur).....	19
Figure 14. Croquis de l'habitat collectif discontinu (par l'auteur).....	19
Figure 15. Scénario de constructions avec un COS de densité bâtie de 0.5 (Pélegrin, 2007)	20
Figure 16. Les types d'unités d'habitation (ROJ city group, 2016)	21
Figure 17. Formes volumétrique des constructions d'habitat (ROJ city group, 2016)	22
Figure 18. Définition des différents types d'accès à l'habitation (ROJ city group, 2016)	22
Figure 19. Types de logements dans les unités d'habitations (ROJ city group, 2016)	23
Figure 20. Schéma explicatif des mitoyennetés (par l'auteur)	26
Figure 21. Distribution des habitations et des typologies par commune (Boukarta, 2017).....	29
Figure 22. Sources de consommation énergétique de l'homme (par auteur).....	40
Figure 23. Répartition des combustibles consommés par le secteur résidentiel-tertiaire(RCT, 2013) .	41
Figure 24. Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie en 2005(APRUE, 2007)	41
Figure 25. Comparaison des émissions carbone par habitant des pays (Berezowska, 2017)	45
Figure 26. Tableau récapitulatif de la conversion énergétique.....	46
Figure 27. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°1.....	47

Figure 28. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°1	47
Figure 29. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°2	48
Figure 30. Taux de consommation trimestrielle du gaz du cas d'étude n°2	48
Figure 31. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°2.....	49
Figure 32. Taux de consommation trimestrielle du gaz du cas d'étude n°3	49
Figure 33. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°3	49
Figure 34. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°4	50
Figure 35. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°4.....	50
Figure 36. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°4.....	51
Figure 37. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°5.....	51
Figure 38. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°5	51
Figure 39. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°5.....	52
Figure 40. Moyenne de consommation annuelle d'électricité	53
Figure 41. Moyenne de consommation annuelle de gaz	53
Figure 42 Consommation énergétique annuelle des cas d'études (en kWh).....	54
Figure 43. Graphe de la croissance démographique au Maghreb (Google, 2013)	58
Figure 44 Croissance démographique par commune étudiée (auteur)	58
Figure 45. Pourcentage d'occupation de la typologie par rapport à sa commune (auteur)	59
Figure 47. Emission de carbone relative à la consommation du gaz par cas d'étude (auteur).....	63
Figure 48. Emission de carbone relative à la consommation de l'électricité des cas d'étude (auteur)...	64
Figure 49. Schéma du fonctionnement des puits carbone (Futura Planète)	65
Figure 46. Calcul de l'émission carbone nette (auteur)	67
Figure 50. Emission de carbone nette par typologie d'habitat (cas d'étude).....	71

Liste des tableaux :

Tableau 1. Types d'habitat selon le CES et le gabarit (Lynch, 1971).....	17
Tableau 2. Comparaison de densités bâties par type d'habitat (Pélegrin, 2007).....	20
Tableau 3. Synthèse tabulaire des typologies d'habitat (Lefebvre Mégane, 2013)	24
Tableau 4. Synthèse tabulaire des typologies relevées (par l'auteur)	25
Tableau 5. Tableau synthétique des typologies recensées par l'ONS (par l'auteur)	28
Tableau 6. Synthèse des typologies d'habitat relevées à Alger	31

Tableau 7. Tableau comparatif des cas d'étude	37
Tableau 8. Récapitulatif des cas d'études étudiés selon les critères de sélection typologique Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 9 Cout de la consommation mensuelle d'électricité en Euro (Cornut, 2001)	42
Tableau 10. Canevas de l'analyse inspiré de la méthode AirParif (Auteur)	46
Tableau 11. Synthèse typologique du cas d'étude n°1.....	47
Tableau 12. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°1	47
Tableau 13. Synthèse typologique du cas d'étude n°2.....	48
Tableau 14. Synthèse typologique du cas d'étude n°3.....	49
Tableau 15. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°3	50
Tableau 16. Synthèse typologique du cas d'étude n°4.....	50
Tableau 17. Synthèse typologique du cas d'étude n°5.....	51
Tableau 18. Tableau comparatif de la consommation électrique des cas d'étude.	54
Tableau 19. Tableau comparatif des typologies étudiées	55
Tableau 20. Tableau de conversion énergétique (Koudri, 2017)	59
Tableau 21. Comparaison des combustibles et leur facteurs de conversion (QEPD, 2019)	60
Tableau 22. Synthèse des données relatives aux cas d'étude (auteur)	61
Tableau 23. Tableau de conversion énergétique en carbone (auteur)	62
Tableau 24. Conversion carbone des taux de consommation de gaz par cas d'études (auteur).....	62
Tableau 25. Conversion carbone des taux de consommation électrique des cas d'études. (Auteur)	63
Tableau 26. Taux de captage des puits verts (Berezowska-Azzag, 2016).....	66
Tableau 27. Canvas d'analyse écologique des cas d'étude	68
Tableau 28 Analyse écologique du HII	68
Tableau 29. Analyse écologique de HIL	69
Tableau 30. Analyse écologique de HCB.....	69
Tableau 31. Analyse écologique de HCH	70
Tableau 32. Analyse écologique de HIE	70
Tableau 33. Tableau comparatif des cas étudiés	72

Liste des équations :

Équation 1. Formule de calcul de l'évolution démographique (Institut Numérique, 2013)	58
---	----

Liste des abréviations

ACM : Analyse du cycle de vie
agAM : Agence d'urbanisme de l'agglomération de Marseille
APRUE : Agence de la promotion et de la rationalisation de l'utilisation des énergies
CCNUCC : La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CDER : Centre du développement des énergies renouvelables
CES : Coefficient d'occupation au sol
CO2 : Dioxyde de carbone
COS : Coefficient d'occupation au sol
GES : Gaz à effet de serre
GIEC : Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat
H2O : Molécule de l'eau
HCB : Habitat collectif bas
HCH : Habitat collectif haut
HIE : Habitat individuel évolutif
HII : Habitat individuel identique
HIL : Habitat individuel en ligne
KWh : Kilowatt par heure
MOS : Mode d'occupation au sol
MUCH : Ministère de l'Urbanisme, de la Construction et de l'Habitat
MWh : Mégawatt
ND : non-disponible
ONS : office national des statistiques
PNUE : programme des nations
QUEDD : Qualité urbaine, environnement et développement durable
RGPH : Recensement générale de la population et de l'habitat
SHOB : Surface hors œuvre brute
SHON : Surface hors œuvre nette
SNAT : Schéma national de l'aménagement du territoire
TEP : tonne équivalent pétrole
TOL : taux d'occupation par logement
UDNA : Urbanisme Durable et Nouvelles Approches
UE : Union européenne
VUDD : Ville, Urbanisme et Développement Durable

Introduction générale

1. Contexte général et intérêt du sujet

Le réchauffement climatique est un phénomène global de transformation du climat caractérisé par une augmentation générale des températures moyennes (notamment liée aux activités humaines), et qui modifie durablement les équilibres météorologiques et les écosystèmes¹.

Il existe plusieurs raisons pour expliquer ce changement, des raisons de nature terrestres ou astrologiques. On citera la variation des rayonnements du soleil dû aux taches solaires qui obstruent et réduisent la quantité d'énergie émise et qui par conséquent affectent le climat global. Les grandes éruptions volcaniques peuvent influencer sur le climat également, car les poussières et les particules de soufre atteignent la stratosphère, ce qui crée une rétention de rayonnement du soleil. La terre parcourt une orbite ovale autour du soleil et quand l'orbite change légèrement, certaines parties de la terre se rapprochent du soleil et d'autres s'éloignent entraînant ainsi un réchauffement et un refroidissement partiel de ces parties, suivant *la théorie de Milankovitch*². D'autre part, le positionnement des continents influe sur les courants marins, ainsi si les continents sont rapprochés comme c'était il y a des millions d'années, les courants marins diffèrent de ceux d'aujourd'hui, car l'eau des mers est réchauffée au niveau de l'équateur et puis diffusée dans la direction des calottes polaires. Selon le GIEC³, tous ces phénomènes naturels contribuent au réchauffement climatique.

Lorsque l'on parle du réchauffement climatique, on parle aussi de l'augmentation des températures liées à l'activité industrielle, agricole, de transport, de services et notamment à *l'effet de serre*⁴ : on parle donc parfois du réchauffement climatique dit "d'origine anthropique"⁵. Comme on a attribué au départ les raisons naturelles pour ce réchauffement, on constate par contre que les changements climatiques de ces 30 dernières années ne sont pas justifiés seulement par ceux-là et on en déduira que c'est l'activité de l'homme qui est majoritairement responsable de ces changements rapides. Il s'agit donc d'une forme de réchauffement climatique dont les causes ne sont pas naturelles, mais économiques et industrielles.

¹ La plateforme de l'engagement RSE et du développement durable : <https://e-rse.net/definitions/definition-rechauffement-climatique/#gs.hJC3Pvg> (consulté le 02-11-2018)

² La théorie de Milutin Milankovitch, élaborée en 1941, rend compte de l'alternance des cycles glaciaires et interglaciaires durant le Quaternaire. Une glaciation se produit lorsque les hautes latitudes de l'hémisphère nord reçoivent un minimum de rayonnement solaire durant l'été. Trois paramètres astronomiques jouent un rôle important dans la distribution de l'insolation sous les hautes latitudes : l'excentricité de l'orbite terrestre, l'obliquité de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique et la précession des équinoxes. Source : Futura planète : <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-cycle-milankovitch-13390/> (consulté le 02-11-2018)

³ 5^e rapport du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat), synthèse, 2014

⁴ L'effet de serre est un phénomène naturel provoquant une élévation de la température à la surface de notre planète.

⁵ Fait par un être humain ou dû à l'existence et à la présence d'humains.

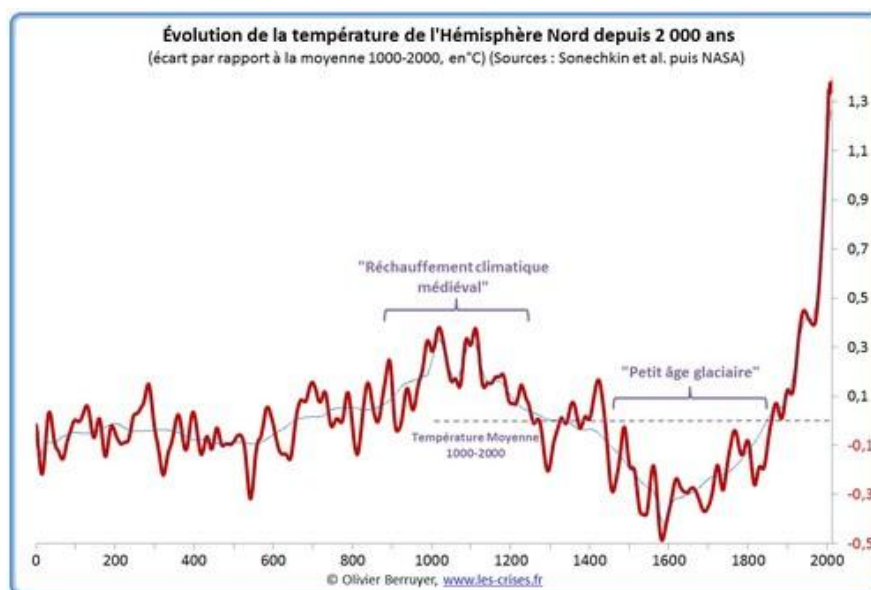


Figure 1. Evolution de la température de l'hémisphère Nord depuis 2000 ans (Source : www.les-crisis.fr)

Il existe un grand nombre de gaz à effet de serre (GES) naturellement présents dans l'atmosphère, mais dont la concentration varie du fait des activités humaines. Leurs impacts sur le climat dépendent de leur capacité à absorber et émettre du rayonnement infrarouge, de leur concentration dans l'atmosphère et de leur durée de vie⁶. Les principaux gaz responsables du réchauffement climatique sont : la vapeur d'eau ou le H₂O, le dioxyde de carbone ou CO₂, le méthane, l'ozone et le protoxyde d'azote.

L'effet de serre additionnel provient des activités humaines qui entraînent l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre naturellement présents dans l'atmosphère. Le premier responsable de cet effet de serre additionnel, et donc du réchauffement climatique, est le dioxyde de carbone, aussi connu sous le nom de CO₂. Le GIEC rapporte⁷ que fin 2012, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère dépassait les 390 ppm (parties par million), contre 280 ppm au début de l'ère industrielle. Cette augmentation est à l'origine d'environ deux tiers de l'effet de serre additionnel accumulé depuis 1750. L'agriculture intensive et l'élevage sont responsables de l'effet de serre additionnel dû aux émissions de méthane et de protoxyde d'azote. S'y ajoute la production d'autres gaz artificiels de type halocarbures, n'existant pas à l'état naturel : on les retrouve entre autres dans les systèmes de climatisation ou les bombes aérosols.

⁶ Météo France : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/leffet-de-serre-et-autres-mecanismes> (consulté le 02-11-2018)

⁷ 5^e Rapport du GIEC

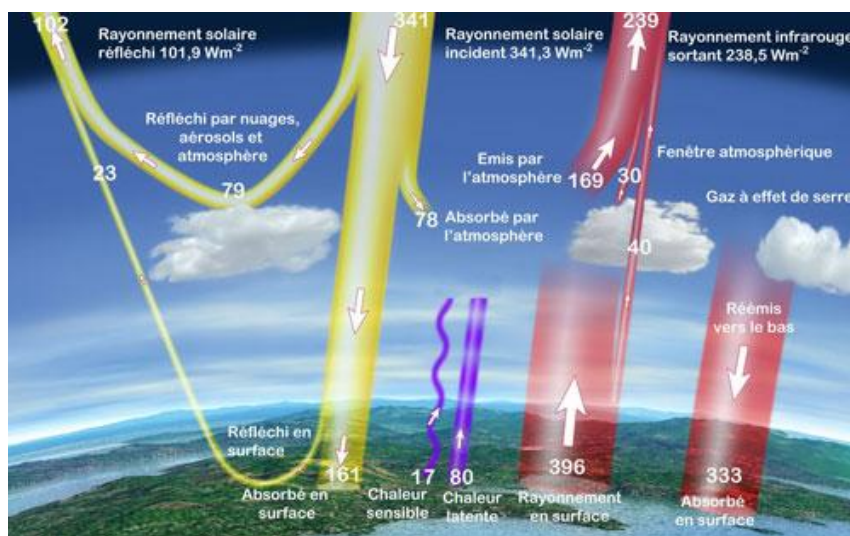


Figure 2. Les différents composants de l'effet de serre (Météo France)⁸

Selon le *GIEC*⁹ (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), l'homme est responsable à 90% du changement climatique à cause de son activité, notamment dû à la production massive des gaz à effet de serre. Le réchauffement climatique menace la planète de la hausse de température moyenne de 2 à 4,5° d'ici fin du XXI siècle, ce qui peut entraîner la hausse du niveau marin de 30 à 50 cm en moyenne.¹⁰

Selon E. Berezowska-Azzag, la ville peut être considérée comme un écosystème urbain, certes, mais aussi comme une entité vivante, bio-organique, du fait qu'elle est caractérisée par une morphologie (structurale, fonctionnelle, formelle), une physiologie (un système complexe de métabolisme induisant une boucle cyclique comme schématisé ci-dessous)¹¹ et une intelligence (une gouvernance efficace basée sur les connaissances).



Figure 3. Perpetuum mobile de croissance urbaine et ses seuils (Berezowska-Azzag, 2000)¹¹

L'écosystème urbain, qu'il soit étudié comme la ville durable ou comme organisme vivant, occupe des espaces différents selon l'importance de sa démographie accumulée. Il existe des villes denses, d'autres étalées sur une superficie large réduisant ainsi leur densité du bâti. Ce développement peut se caractériser par *un espace physique*, avec les limites administratives ou les périmètres physiques de l'agglomération elle-même, ou à travers des *plateformes* de

⁸ Météo France : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/leffet-de-serre-et-autres-mecanismes> (consulté le 02-11-2018)

⁹ Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

¹⁰ <http://www.linternaute.com/science/environnement/dossiers/07/rechauffement/2.shtml> (consulté le 02-11-2018)

¹¹ BEREZOWSKA-AZZAG E, La notion de seuils de croissance urbaine comme enjeu stratégique du projet urbain, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger.

communication et d'échanges comme pour l'exemple de la bourse de Wall Street ou la plateforme gouvernementale de l'Estonie.

On s'intéressera à l'aspect physique de la ville car, comme nous l'avons vu *supra*, le développement urbain de cette dernière entraîne une augmentation des besoins en ressources naturelles, de la consommation et des rejets divers. Or l'augmentation de la consommation implique la consommation énergétique.

En général, c'est le secteur de l'habitat et le tertiaire qui consomment la majorité de l'énergie électrique produite. En France par exemple, en 2013, ce secteur monopolise plus de 68% de la production de l'électricité¹².

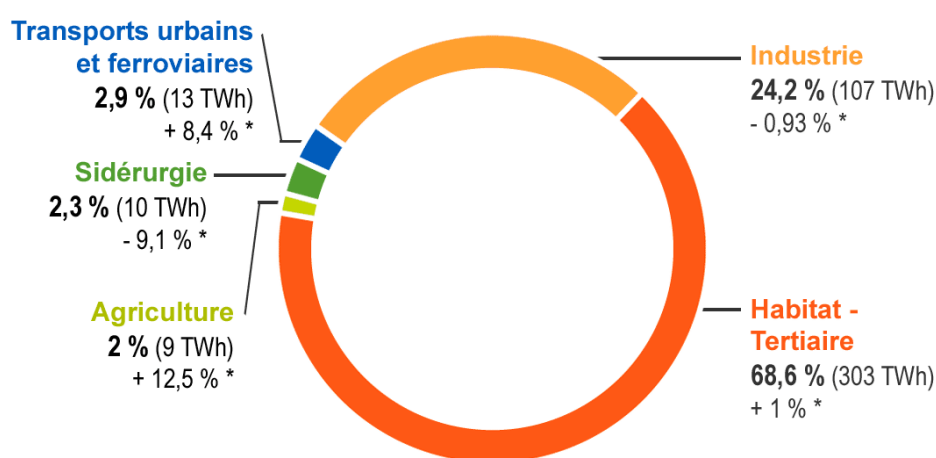


Figure 4. Répartition de la consommation finale d'électricité par secteur en France (EDF, 2013)¹³.

En Algérie aussi, les secteurs résidentiel et tertiaire se présentent comme premiers consommateurs d'énergie au niveau national (selon l'APRUE)¹⁴. Cela dit, le transport figure en deuxième position. Vu la vulnérabilité de l'Algérie face aux changements climatiques, constatée par le rapport national en 2015¹⁵, sa préparation du côté politique, social et économique semble ne pas être suffisamment déconcentrée et la prise en charge d'adaptation urbaine aux effets de réchauffement climatique n'est pas encore implémentée au niveau local.

¹² Electricité de France : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/le-developpement-durable/la-consommation-d-electricite-en-chiffres> (consulté le 02-11-2018)

¹³ Idem

¹⁴ Consommation Énergétique Finale de l'Algérie 2005 – APRUE

¹⁵ Rapport National sur le Climat pour la COP21 en 2015, voir Newsletter n°2, 2016, VUDD

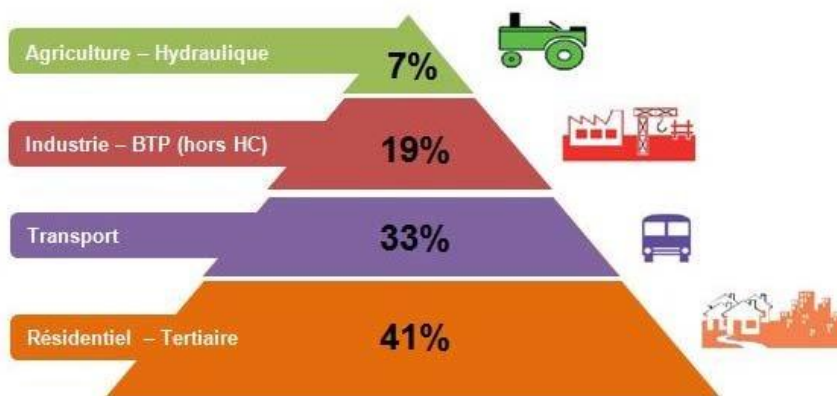


Figure 5. Consommation d'énergie finale en Algérie (APRUE, 2009).

Selon l'APRUE, les foyers algériens consomment presque dix fois plus d'électricité par rapport aux normes internationales et deux fois plus que la moyenne des pays maghrébins. En moyenne, un foyer algérien consomme entre 1.800 à 2.000 kilowatts-heure/an alors que la norme d'efficacité énergétiques est de 200 à 250 kWh/an. Il consomme aussi le double de la consommation d'un foyer d'autres pays du Maghreb.

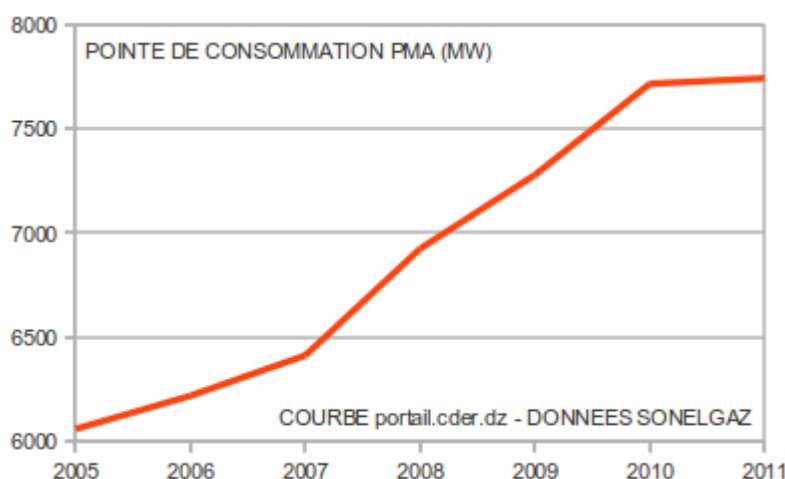


Figure 6 La progression du pic de consommation (CDER, 2011)

La consommation d'électricité atteint ses plus hauts niveaux le soir, quand tous les clients sont rassemblés chez eux et allument, simultanément, éclairage, chauffages électriques et autres appareils ménagers (télévisions, micro-ordinateurs, lave-linges... etc.)¹⁶.

Dans ce contexte, tous les pays, développés et en développement, doivent adopter des politiques de réduction des GES. Si aucune action n'est prise, les scientifiques ont attiré l'attention sur les conséquences néfastes futures des changements climatiques.

¹⁶ Yazid Ferhat, La consommation électrique des foyers algériens est dix fois supérieure à la norme, Fév. 2016 : <https://www.maghrebemergent.info/la-consommation-electrique-des-foyers-algeriens-est-10-fois-superieure-a-la-norme-selon-l-aprue/> (consulté le 02-11-2018)

Pour réagir face à ce danger, la première Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a été adoptée au cours du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992 par 154 États. Elle est entrée en vigueur le 21 mars 1994. En 2004, elle était ratifiée par 189 pays, en 2015 on recense 195 pays. La CCNUCC est la première tentative, dans le cadre de l'ONU, de mieux cerner ce qu'est le changement climatique et comment y remédier.

Par ailleurs, bien qu'au milieu des années 1990, les signataires de la CCNUCC ont pris conscience de la nécessité d'adopter des dispositions plus strictes pour réduire les émissions en adoptant le protocole de Kyoto (1997), qui a instauré des objectifs de réduction des émissions juridiquement contraignants pour les pays développés¹⁷, la situation ne s'améliore guère.¹⁸

C'est ainsi que le 12 décembre 2015, l'*accord de Paris*¹⁹ à la COP21 est signé par 196 pays états membre des Nations Unies, l'Algérie y compris. Les parties sont parvenues à un nouvel accord mondial sur le changement climatique. Cet accord constitue un résultat équilibré, avec un plan d'action prévoyant de maintenir le réchauffement de la planète "nettement en dessous" de 2 °C. L'objectif est de parvenir à « *un équilibre* » entre les émissions d'origine anthropique et leur absorption par des puits de carbone (océans, forêts ou, sans que le texte le formule explicitement, enfouissement du CO₂). Notre problématique s'intègre dans cette logique.

2. Motivation du choix de la ville d'Alger

Le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) algérien s'inscrit dans la démarche d'intégration économique, écologique et sociale du pays. Il s'inscrit donc dans une démarche de développement durable et révèle que 63% de nos habitants sont regroupés dans le Nord sur 4% du territoire national, 28% sont localisés sur les Hauts-Plateaux soit 9% du territoire alors que le Sud, c'est-à-dire 87% du territoire n'accueille que 9% de la population²⁰.

Les villes et les campagnes algériennes ont connu de profondes mutations sous l'effet de la croissance démographique et des évolutions socio-économiques des dernières décennies. Les tissus urbains se sont distendus et dégradés, ne permettant pas aux villes d'assumer l'ensemble de leurs fonctions et de développer les services et équipements nécessaires à leur

¹⁷ Conseil Européen : <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/international-agreements-climate-action/> (consulté le 02-11-2018)

¹⁸ La deuxième période d'engagement au titre du **protocole de Kyoto** a débuté le 1er janvier 2013 et prendra fin en 2020. 38 pays développés, dont l'UE et ses 28 États membres, y participent. La deuxième période est couverte par l'amendement de Doha, en vertu duquel les pays participants se sont engagés à réduire leurs émissions de 18 % au moins par rapport aux niveaux de 1990. L'UE s'est engagée, pour sa part, à réduire ses émissions de 20 % au cours de cette période par rapport aux niveaux de 1990.

¹⁹ **L'accord de Paris** est le premier accord universel sur le climat/réchauffement climatique. Il fait suite aux négociations qui se sont tenues lors de la Conférence de Paris sur le climat (COP21) de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

²⁰ Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT).

bon fonctionnement et à leur rayonnement. 86% de la population algérienne réside dans les agglomérations chefs-lieux (Wilaya-Commune), tendance qui s'accroîtra dans les décennies à venir. C'est les villes qui ont épongé la forte croissance démographique, conjuguée à l'exode rural. L'urbanisation s'est ainsi généralisée à l'ensemble du territoire national²¹. Cela peut entraîner un étalement urbain sur les terres fertiles, aggravant ainsi la crise de la production d'agriculture pour assurer la sécurité alimentaire de la population algérienne.

Du fait que la concentration de population dans les grandes agglomérations urbaines, selon les statistiques nationales et internationales qui stipulent qu'environ 55% de la population mondiale vit en zone urbaine²² et qu'en Algérie, cette population est passée de 30,5% en 1960 à 72% en 2017²³, on s'intéressera de plus près aux grandes villes en Algérie. Etant la capitale de notre pays, Alger regroupe les projets et les ambitions les plus innovantes que le gouvernement cherche à implémenter comme projets-pilotes. Parmi ces projets, figure la mise en place des plusieurs ensembles d'habitat intégré.

Il semble alors judicieux, pour la présente recherche, de choisir Alger comme cas d'étude des densités urbaines, vu que leur éventail est plus riche en raison de la diversité typologique relativement plus abondante par rapport à d'autres villes algériennes.

3. Problématique et hypothèses

La question de l'impact humain sur son environnement et sur la planète est désormais un fait indéniable. On s'intéressera alors à la pollution émise par les zones urbanisées qui sont les plus problématiques de nos jours.

Cette pollution peut être directe à travers la consommation des combustibles comme le gaz ou les différents carburants (gasoil, essence, ...etc.), mais peut-être aussi indirecte, suite à la consommation de l'électricité qui, elle, est générée par ces combustibles. La pollution aérienne est majoritairement causée par la production d'un gaz à effet de serre très répandu, connu comme étant **le dioxyde de carbone** ou **CO2**.

Les villes algériennes sont toujours dans une dynamique de croissance constante et en changement continu. Elles connaissent des extensions, des renouvellements ou des réhabilitations urbaines, qui s'avèrent particulièrement délicates quand il s'agit d'agir sur une ville existante. La tendance générale est toutefois à éviter **l'étalement urbain**, car cela mène à l'empiètement sur les espaces agricoles, bassins alimentaires des villes. Comme solution alternative à ce phénomène d'étalement, on recourt souvent à **la densification urbaine**. Mais,

²¹ SNAT, op.cit. Page 6

²² La banque mondiale : <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/sp.urb.totl.in.zs> (consulté le 09-11-2018)

²³ SNAT, ibid

comme toute action a ses limites, l'on remet aujourd'hui en doute cette solution, en imposant dans la planification urbaine l'intégration de la notion de capacité de charge.

Densifier veut aussi dire changer les typologies d'habitat existantes et aller vers une compacité et une densité urbaine plus importantes. Il est communément admis en urbanisme qu'il existe 3 typologies d'habitat : l'individuel, le semi-collectif ou intermédiaire et le collectif. Cependant, l'usage de ces typologies dans les programmes de construction de l'habitat, social ou promotionnel, n'est pas systématique et dépend de divers facteurs liés à la situation géographique, géo climatique, à la politique locale de l'habitat, aux modes de vie sociale, à la disponibilité du foncier urbanisable, etc.

On peut dire que l'usage équilibré de toutes les trois typologies dans les programmes d'habitat en Algérie n'est pas évident et que leur présence dans les tissus des villes algériennes n'est pas règlementée de manière cohérente par les instruments d'urbanisme existants²⁴, en absence d'une politique locale de développement de la ville²⁵.

Ce qui nous ramène au questionnement de **la problématique générale** suivant :

- Existe-t-il un lien entre la consommation énergétique des logements et les émissions de carbone selon les typologies de l'habitat ?

On en suture quelques autres questionnements secondaires qui nous aideront à mieux assimiler les composants de notre sujet :

- Comment peut-on évaluer la production carbone de l'habitat ?
- Peut-on définir des typologies seulement en relation avec la densité résidentielle ?
- Comment caractériser les différentes typologies résidentielles ?

Notre problématique spécifique s'intéressera au contexte Algérois. Les questions de recherche sont alors les suivantes :

- Quelles sont les typologies d'habitat existantes à Alger ?
- Quelles sont les émissions de carbone de ces typologies ?

Hypothèses :

Dans le cas de la présente recherche, ces questions génèrent des hypothèses suivantes :

Hypothèse 01 : La consommation énergétique par occupant est plus importante dans les typologies dites « individuelles », qui ne représentent alors en aucun cas une typologie à adopter pour les futures actions urbaines.

La consommation énergétique par habitant ou par occupant est importante si on veut définir un ratio avec lequel on peut comparer les typologies d'habitat. Si on avait à dire quelle

²⁴ Les instruments d'urbanisme existants : PDAU et POS

²⁵ Voir les Actes des Assises Nationales de l'Urbanisme, MHU, Alger, 2011

typologie est la plus polluante, logiquement la typologie collective trônerait à la première place. Est-ce vrai ? On s'orientera alors vers l'estimation d'un ratio « kWh/hab » ou kgCO₂/hab.

Hypothèse 02 : Les densités résidentielles ne constituent pas un critère unique d'identification des typologies d'habitat.

Les typologies d'habitat se subdivisent principalement en 3 catégories : habitat individuel, habitat intermédiaire, aussi connu comme habitat semi-collectif et habitat collectif. L'Algérie connaît actuellement une croissance exponentielle du parc de logements collectifs pour répondre à la demande locale importante. Le déficit en matière de logement a atteint les 2 millions d'unités suivant les statistiques de MUCH²⁶ et cela est dû à une volonté politique de résorber la crise de logement grandissante, mais aussi à la croissance démographique galopante avec la stabilisation du marché pétrolier durant les 20 dernières années, rehaussant ainsi le niveau socio-économique de la société algérienne en général, ce qui a permis de lancer des programmes si ambitieux. Si on essaye de délimiter les typologies disponibles, la densité résidentielle peut nous aider à identifier ces dernières sauf qu'elle constitue en aucun cas un critère unique de la définition d'une typologie.

Hypothèse 03 : L'habitat collectif avec la densité la plus importante est la typologie qui représenterait un ratio logique et satisfaisant pour une consommation d'énergie par occupant atteignant les normes.

Il est vrai que toute ville a un seuil de développement urbain, connu aussi comme *Urban Carrying Capacity*²⁷, lié à la densité résidentielle, à partir duquel la gestion urbaine serait difficile et pourrait devenir incontrôlable. Mais si la typologie collective dense s'avère être la moins polluante, il serait intéressant d'accentuer les recherches sur ce seuil et d'aller vers la résolution des différentes problématiques sous-jacentes en relation avec la forte densité urbaine.

4. Objectifs de la recherche

En procédant à la vérification de ces hypothèses, nous essayerons de répondre à notre problématique et atteindre notre objectif de recherche qui consiste à mettre en relation la densité urbaine avec les typologies d'habitation et de définir celle qui représente un taux de pollution, relatif à la consommation énergétique, le plus faible. Et cela à travers l'étude des ratios mentionnés dans la partie consacrée à la méthodologie de recherche.

²⁶ Heraou Abdelkrim, Evolution des politiques de l'habitat en Algérie le LSP comme solution à la crise chronique du logement, Mémoire de Magister, Université de Sétif.

²⁷ HOCINE Mohamed, thèse de doctorat, la croissance urbaine et ses impacts sur l'environnement à alger : approche par la notion de "capacité de charge", EPAU et Isma ABDELATIF, mémoire de magistère, La capacité de charge touristique face aux dynamiques de développement durable local Essai d'application sur la ZET de Zeralda, EPAU.

Cette étude pourrait servir de base à l'élaboration future d'un outil de décision à l'échelle locale, car comme conclusion finale, on évoquera une solution de densité urbaine adoptant une typologie d'habitation qui concorde avec la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et mettre en application les principes de développement durable²⁸.

Vu le peu d'engagement concret, opérationnel, dans le domaine de planification énergétique territoriale et urbaine par les responsables politiques en Algérie, la recherche vise à contribuer à un éclaircissement scientifique sur cette relation entre l'habitat et l'énergie et leur capacité à réduire la pollution par les émissions de carbone produite par le secteur résidentiel.

5. Méthodologie de recherche

Le présent mémoire de recherche suit un processus logique expérimental et déductif. On suivra des étapes consécutives, où l'on établira d'abord les variétés de facteurs qui conditionnent la consommation énergétique, et parmi eux, la typologie d'habitat, avec une approche *top-down* passant par la recherche bibliographique. On suivra ensuite une approche *bottom-up* qui part d'une échelle réduite jusqu'à atteindre les échelles plus importantes. L'échelle élémentaire expérimentale choisie est l'échelle d'une unité d'habitat (logement, lot et îlot). L'on passera par la suite à l'échelle communale pour adapter les résultats obtenus dans les conclusions précédentes. Voici les étapes suivies :

Etape 01 : En premier lieu, à travers des lectures bibliographiques relatives à l'état de l'art sur les typologies d'habitat, nous avons fait ressortir les différentes typologies étudiées dans le monde pour, à la fin, aboutir à une synthèse qui résume la disponibilité typologique (voir synthèse page 25). Ce qui nous mènera par la suite à l'analyse d'une variété des critères qui identifieront ces typologies. Notre étude englobe une analyse énergétique, ces critères-là devront donc être en relation avec la consommation énergétique de l'habitation et affecteront les besoins énergétique des logements. Les critères sélectionnés pour établir les typologies à étudier sont résumés page 26.

Etape 02 : Par la suite, nous choisirons les cas d'étude. Pour cela, nous avons rencontré plusieurs difficultés : délimitation de la zone d'étude (se restreindre à Alger), non-respect des critères sélectionnés, non-disponibilité des factures, refus de coopération des propriétaires des logements. Nous avons abouti par la suite à la liste des typologies d'habitat disponibles à Alger (voir page 30) et pour chaque typologie, nous avons pris un seul cas d'étude comprenant une fiche technique individuelle (Voir les pages 32-33-34-35-36) contenant des informations principales, les cartes cartographiques délimitant la typologie et des photographies prises par l'auteur. Les informations affichées sur ces fiches sont issues d'entretien (voir questionnaire-guide en annexe page XIX) et aussi à

²⁸ Ministère des énergies et des mines, Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, Satinfo, mars 2011, p4

des relevés et d'observations sur site. Cette étape s'est déroulée entre Décembre 2018 et fin Janvier 2019.

Etape 03 : Dans cette étape, nous avons procédé à la collecte de données, pour cela, nous avons décidé de suivre la consommation par des relevés hebdomadaires de chaque cas, faits par nous-mêmes, pour faire les constats, mais suite à des difficultés de faisabilité et aussi à cause du manque de cohérence des résultats ne résumant pas une seule période de l'année (puisque la consommation saisonnière diffère selon les fluctuations climatiques), nous avons choisi les données disponibles dans les factures énergétiques trimestrielles (voir les factures en annexe page I). Les cas d'études avaient des factures qui ne couvraient pas la même année et le cas HCH est le seul qui ne disposait que de 2 factures (période hivernale et estivale). Pour la comparaison des résultats, nous avons donc adopté un ratio d'une moyenne trimestrielle de la consommation annuelle.

L'habitat produit du CO₂ suite à sa consommation énergétique mais aussi à cause du transport collectif et individuel utilisé par les occupants de l'habitation. Comme le titre l'indique au tout début, notre étude ne s'intéressera qu'à l'émission due à la consommation énergétique (gaz et électricité). Pour pouvoir mettre à niveau ces deux énergies consommées, nous avons utilisé des convertisseurs énergétiques (voir page 41) pour unifier l'unité (KWh). Par la suite, nous avons cherché à établir quelle est la typologie la moins consommatrice d'énergie.

Etape 04 : A travers une approche opérationnelle, cette énergie doit être convertie par la suite de son unité initiale (KWh pour l'électricité et m³h pour le gaz) au KgCO₂. Pour cela, nous avons pris comme référence le travail établi par Mme Aicha Kouidri qui a travaillé sur le Bilan Carbone Local et qui donne les différents taux de conversion en Algérie selon les sources crédibles. Par la suite, nous avons identifié les puits de carbone disponibles dans les cas d'étude. Le taux d'absorption est fixé à travers les données fournis par le cours UDNA magistral du Pr. Berezowska-Azzag. Nous avons par la suite calculé le taux d'**émission carbone nette** (taux d'émission carbone moins le taux d'absorption carbone) pour chaque cas d'étude. Ensuite, nous définirons la typologie la moins émettrice de carbone pour l'adapter dans nos futures planifications urbaines.

Cette méthodologie nous permettra de vérifier les hypothèses posées ultérieurement et discuter les résultats pour la proposition d'une typologie à adopter pour nos futures constructions dans un souci de préservation de notre environnement et notre planète.

On passera par trois échelles d'analyse :

Unitaire : Grace aux factures de consommation énergétiques trimestrielle, on pourra établir une consommation trimestrielle moyenne par an pour définir le taux d'émission constant.

Groupée (la typologie en elle-même) : où on passe de l'émission d'un seul ménage (que l'on prend comme référence, à défaut de temps pour l'étude élargie) et on multiplie par

le nombre total de logements dans la typologie donnée. On abordera l'aspect des puits carbone disponibles et leur taux d'absorption par logement.

Communale : Grace à des statistiques du RGPH et du travail déjà réalisé par le laboratoire de recherche VUDD par l'équipe QUEDD sur les 57 communes d'Alger²⁹, on effectuera une comparaison directe entre les typologies dominantes et la consommation communale d'électricité.

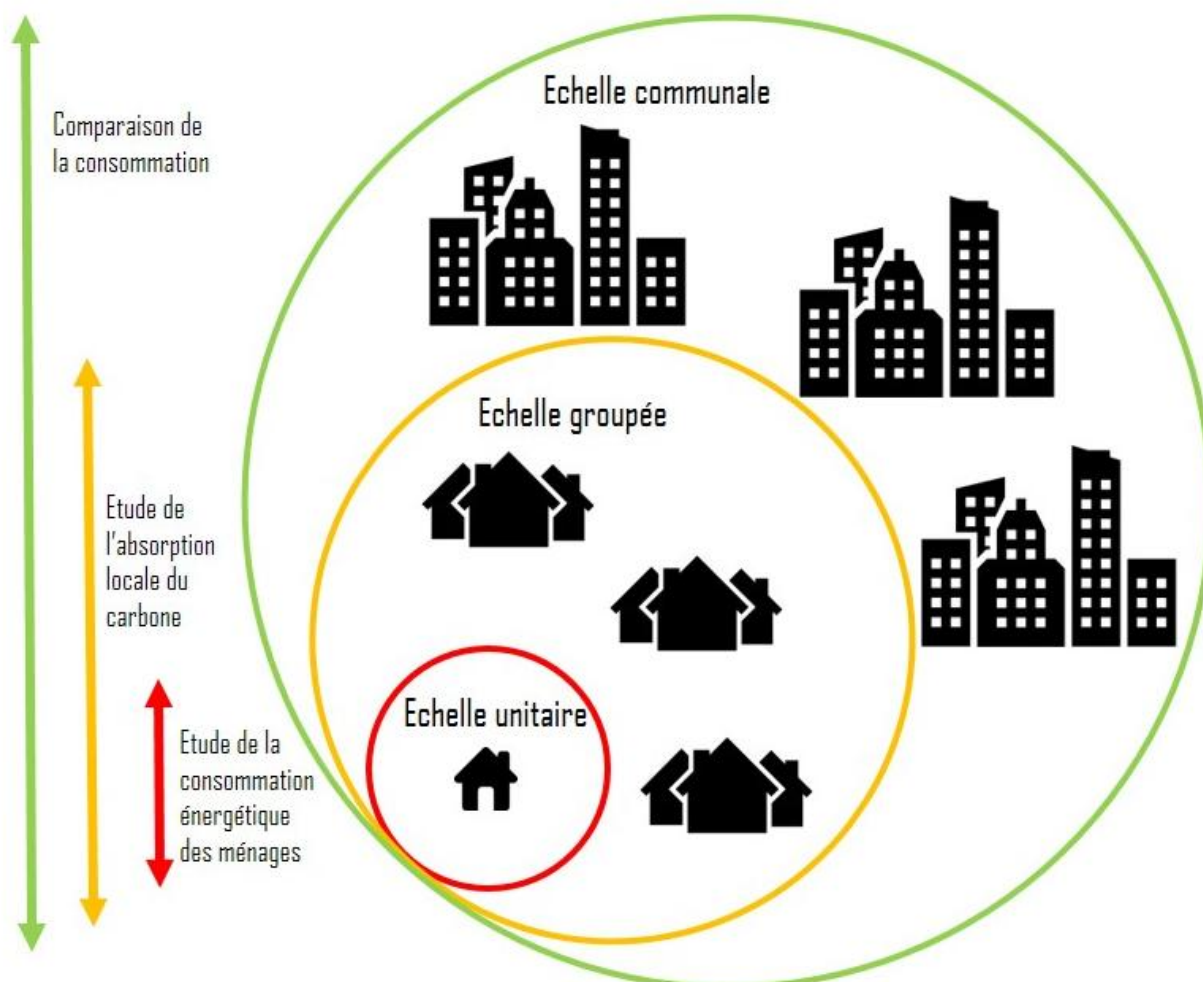


Figure 7. Schéma descriptif des échelles concernées par l'étude (par l'auteur)

²⁹ Berezowska-Azzag E. s/d, Abdelatif I., Azoui O., Akroun N., Srir M. Baromètre des performances urbaines des communes d'Alger, Editions Alternatives Urbaines, Alger 2015

6. Structure du mémoire

La démarche méthodologique se décline en plusieurs chapitres, comme suit :

Chapitre 01 : Dans un premier lieu, on établira un fondement théorique sur la base de lectures d'ouvrages et d'articles scientifiques relatifs aux typologies d'habitat reconnues dans le monde, mais aussi en Algérie. Ces lectures nous aideront à définir les caractéristiques spécifiques qui définissent et différencient une typologie d'une autre. On fixera par la suite les différentes typologies existantes à Alger, en établissant une liste de cas d'études à prendre en charge pour faire un suivi de leur consommation énergétique. Une enquête sera mise en place, pour ces mêmes cas, pour la détermination du nombre de personnes qui occupent les logements, leur niveau de vie socio-économique, leur niveau d'instruction et pour connaître les différents équipements électro-ménagers et électrotechniques consommant de l'énergie.

Chapitre 02 : Dans un second lieu, on s'intéressera à la consommation énergétique des logements des bâtiments appartenant aux cas étudiés. Il s'agira de deux sources d'énergies consommées : gaz et électricité. On s'intéressera principalement à l'énergie électrique et son origine de production en Algérie pour définir, par la suite et grâce aux convertisseurs carbone, le taux de pollution de la typologie.

Chapitre 03 : On aura à définir ici les différents puits de carbone qui existent dans les cas d'études. Pour chaque type de puits carbone, on proposera un taux d'absorption propre. On passera à l'étude du taux d'absorption total de chaque cas. Par la suite on devra définir les puits de carbone par typologie pour calculer un ratio d'absorption par logement.

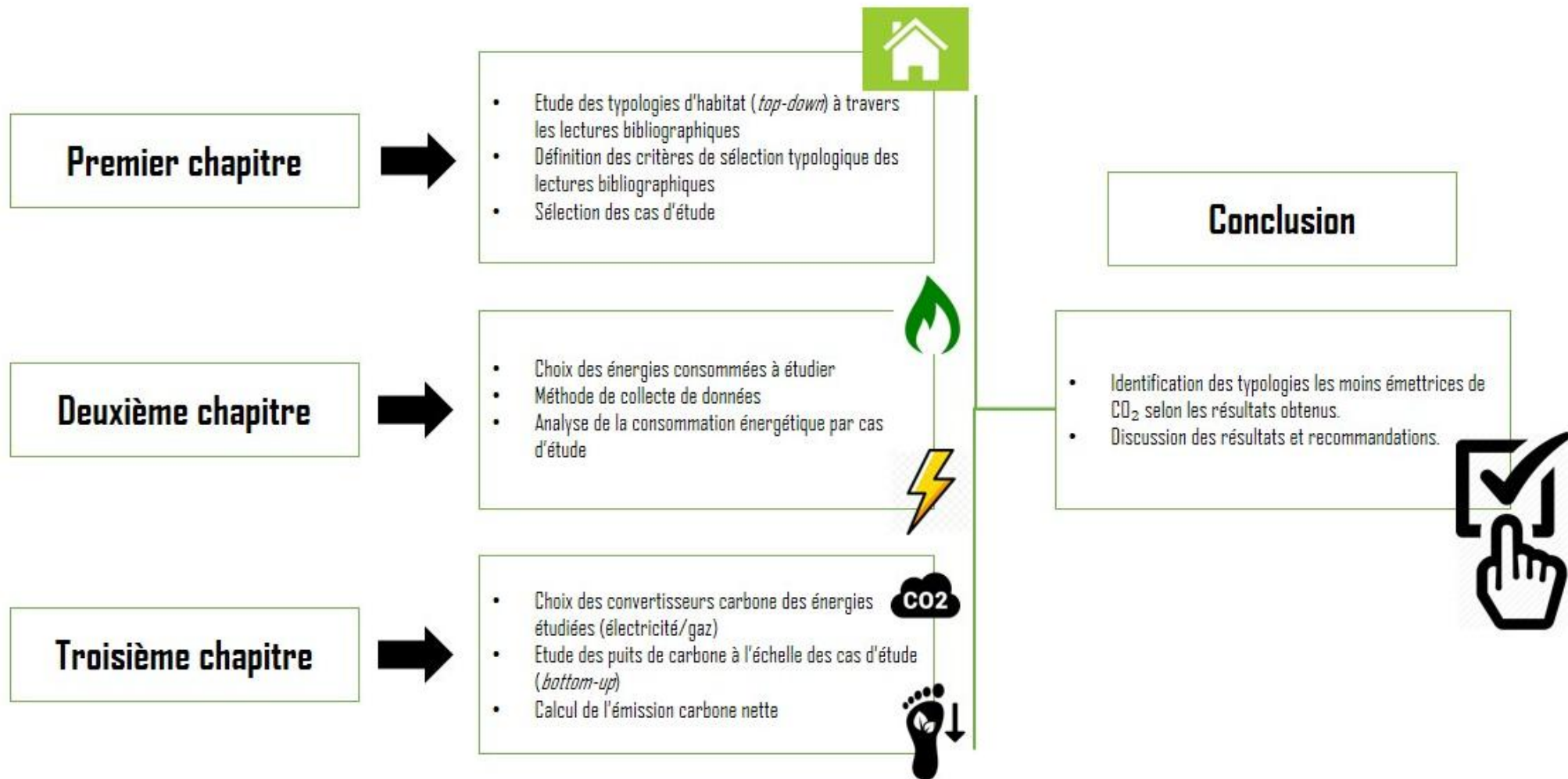


Figure 8. Schéma explicatif de la structure du mémoire (par l'auteur)

Chapitre 01 : Analyse typologique de l'habitat à Alger.

Introduction

Le but de ce chapitre est de définir des typologies disponibles à Alger en général sans prendre en considération l'aspect historique, esthétique, ou climatique de l'unité d'habitation. Cela dans le but de définir, selon la typologie, les cas d'études à prendre en considération dans cette recherche.

La ville d'Alger est une agglomération où on peut facilement trouver une variété très vaste de type d'habitat. En contraste avec les typologies d'habitat définies par la littérature spécialisée en dehors d'Algérie, on attribuera les différentes caractéristiques architecturales et urbaines respectives de chacune d'elles.

Après avoir fixé les typologies, on s'intéressera à l'étude de la densité résidentielle qui figure comme un caractère irréfutable de la définition de la typologie. La densité résidentielle nous communique l'intensité ou la concentration d'occupation définie selon la relation du nombre de logements ou du nombre d'habitants à la superficie définie. Il est indéniable qu'il y a une relation proportionnelle entre la densité et la typologie, et qu'en les étudiant, l'on pourrait définir les fourchettes des densités attribuées aux typologies.

1.1. Typologies et types d'habitat dans le monde

L'habitat a toujours retenu l'attention particulière des architectes. Si on observe cet espace qu'est l'habitat, on y distinguera des différences dans la façon dont il occupe le site urbain, qui correspond à sa morphologie. La typologie est la science qui définit, à travers l'analyse et la description des caractéristiques spécifiques, des formes typiques d'une réalité complexe, permettant leur classification³⁰. Le type est un modèle abstrait, construit par analyse, qui rend compte des caractéristiques essentielles d'une catégorie d'unités de bâti³¹.

Les typologies sont un produit résultant de systèmes économiques et culturels issues de savoirs, de pratiques et d'usage. L'élaboration d'une typologie est un résultat d'une analyse de données quantitatives et qualitatives³². Cela apportera une aide à la compréhension de l'étude quand on passera à une échelle plus importante.

Selon C. Aymonino, le type est l'ensemble des caractères organisés en un tout, constituant un instrument de connaissance par abstraction rationnelle et permettant de distinguer des catégories d'objets ou de faits³³. Autrement dit, comme l'observe Ph. Panerai, un type est un

³⁰ Centre National des ressources textuelles et lexicales : <http://www.cnrtl.fr/definition/typologie> (consulté le 24-12-2018)

³¹ Rémy Allain, Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville, Armand Colin, 2004. (pages 130-132)

³² COLLECTIF, Recherches sur la typologie et les types architecturaux, L'Harmattan, 1991 (pages 29-33)

³³ Carlo Aymonino, La città di Padova, Officina Edizioni, 1970

objet abstrait, construit par l'analyse, qui rassemble les propriétés essentielles d'une catégorie d'objets réels³⁴.

Selon Bernard Toulhier³⁵, l'analyse de la demeure urbaine (habitat) repose directement sur l'examen des caractères récurrents des structures externes et internes de la demeure (la typomorphologie), sa position dans le milieu urbain (la topologie) et sa capacité de déformation par rapport aux législations et modèles théoriques ou en usage (le model)³⁶.

La typo-morphologie est la base de cette classification. Elle englobe l'aspect extérieur de la construction qui reflète les caractéristiques de fond (bâti et non-bâti, largeur, hauteur et proportions) et regroupe l'aspect intérieur, avec le cheminement, la distribution, les accès et les espaces de circulation.

La topologie est la partie où on retrouvera principalement le parcellaire ou le mécanisme de lotissement et de remembrement. Il est vrai qu'il ne détermine pas toujours le bâti mais il le conditionne fortement³⁷. La parcelle peut affecter l'occupation mais aussi l'élévation de la construction due à son environnement immédiat (espace public, zone non-aedificandi, fonction spécifique du quartier).

Le modèle ou les modèles réglementaires et techniques se voient sur l'enveloppe du bâti. Les édits et règlements de voirie (alignements et prospects, etc.) et le permis de construire nous procurent les qualités et commodités d'une ville idéale mais aussi les moyens pour atteindre le confort urbain et respecter les règles d'hygiène.

En prenant des échantillons précis en France, Jacques Legrand³⁸ suit une approche historique pour définir les typologies existantes. Il les catégorise principalement en 2 parties : l'individuel et le collectif. Il parle d'immeubles collectifs lourds (plus de 5 logements dans l'immeuble) et de maisons individuelles. Il rajoute une catégorie intermédiaire en relation avec le nombre de logements qu'elle comprend : si l'immeuble comprend 1 ou 2 logements, il fait partie de l'individuel et s'il comprend 3 logements et plus, il est collectif.

Rémy Allain³⁹ subdivise aussi l'habitat en 2 catégories⁴⁰ :

Les immeubles collectifs urbains (Multi-Unit Housing) : ici les caractéristiques retenues pour la classification sont : l'insertion urbaine, la taille, le nombre d'étages, l'époque et l'architecture, le nombre, la surface et la distribution des logements. Ses sous-catégories sont alors:

- Le petit collectif urbain de rapport, le plus répandu, disséminé dans l'ensemble de la ville ;
- L'immeuble urbain privé traditionnel de rapport, de standing élevé ;

³⁴ Phillippe Panerai, Analyse urbaine, Edition parenthèses, octobre 2009.

³⁵ Chercheur à l'Inventaire général de la Direction du Patrimoine, Ministère de la Culture français.

³⁶ Phillippe Panerai, ibid

³⁷ BOUDON, Tissu urbain et architecture : L'analyse parcellaire comme base de l'histoire architecturale, in : Annales, 1975, pages 773-818

³⁸ CEA – Institut de Protection et de Sureté Nucléaire.

³⁹ Docteur d'état en urbanisme et aménagement. Il enseigne la géographie urbaine, l'aménagement et la morphologie urbaine à l'université de Rennes.

⁴⁰ Rémy Allain, Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville, Armand Colin, 2004. (Pages 127-130)

- L'immeuble haussmannien ;
- L'immeuble privé moderne ;
- L'immeuble intermédiaire (collectif bas avec entrées indépendantes) (walk-up, condominiums) ;
- L'immeuble collectif social de zone d'habitat (grands ensembles)

Les maisons individuelles (Single-family housing) : qui se caractérisent par la taille, surface habitable, nombre de façades et la qualité de la construction, elles se subdivisent en trois principaux types⁴¹ :

- La maison de ville (à 2 façades) se définit par la continuité des façades, l'alignement, l'absence de jardin ou sa taille limitée et sa situation en arrière.
- La maison en bande linéaire (2 façades), appelé aussi l'individuel groupé
- Le pavillon (à 3 ou 4 façades) qui se caractérise par la discontinuité (isolé en milieu de parcelle ou jumelés). Un jardin plus ou moins important leur est associé. Le pavillon à 4 façades ne s'impose qu'en périurbain.

Hors la typologie classique de l'habitat, on retrouve dans cette catégorisation les *immeubles monuments* qui ont vu le jour avec l'émergence des nouvelles techniques et technologies relatives à la construction des bâtiments. C'est l'exemple des grands immeubles de bureaux, des grands hôtels, les tours, les gratte-ciels et **les barres résidentielles**. Ces grandes structures s'harmonisent mal avec le parcellaire et le bâti existant, mais constituent véritablement des monuments urbains⁴².

Hauteur	Elevée R+6 et plus	Moyenne R+2 à R+5	Basse Sans étage, R+1, R+ combles
Emprise au sol			
Forte 50 à 100 %	Gratte-ciel central	Immeuble urbain de rapport (type haussmannien) Collectif sans ascenseur	Maisons à patio
Moyenne 20-50 %	Barres élevées	Petit collectif ou habitat intermédiaire (accès individuel)	Individuel groupé, en bande, Maison de ville
Faible Jusqu'à 20%	Tours dans un espace vert	Plots bas	Individuel jumelé, Individuel en pavillon

Tableau 1. Types d'habitat selon le CES et le gabarit (Lynch, 1971)

Dans une étude menée par agAM (l'Agence d'urbanisme de l'Agglomération Marseillaise), une analyse de la métropole de Marseille a fait ressortir les typologies des formes urbaines les plus courantes⁴³. Les caractéristiques prises en charge sont principalement le MOS (Mode d'occupation au sol) qui distingue des classes de formes urbaine des tissus d'habitat homogènes selon leur caractères « collectif » ou « individuel », « continu » ou « discontinu » et aussi selon leur hauteur : « basse » ou « haute ». C'est avec cette méthode que les auteurs ont pu définir six catégories d'habitat, comme suit.

⁴¹ Rémy Allain, op.cit. Page 16

⁴² idem

⁴³ agAM, Densité et formes urbaines dans la métropole marseillaise, IMBERNON, octobre 2005

L'habitat individuel qui regroupe les lotissements et les constructions individuelles disposées librement sur les parcelles privées de tailles variables.

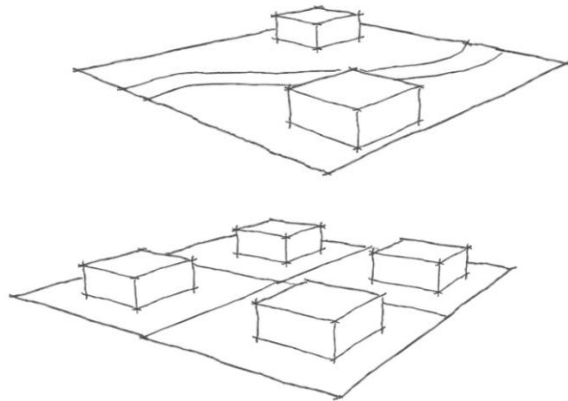


Figure 9. Croquis de l'habitat individuel (par l'auteur)

L'habitat individuel identique qui désigne des ensembles réalisés par un même promoteur où les maisons sont pratiquement identiques et disposées de façon régulière, le plus souvent en bande.

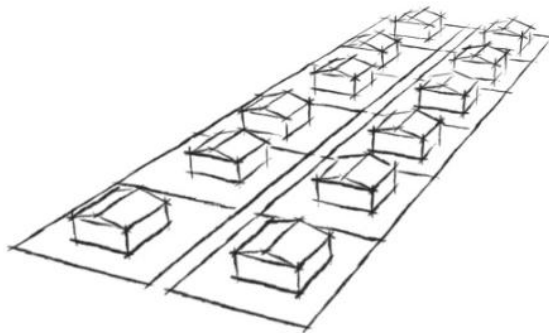


Figure 10. Croquis de l'habitat individuel identique (par l'auteur)

L'habitat de type villageois qui rassemble l'habitat traditionnel des centres anciens des petites villes.

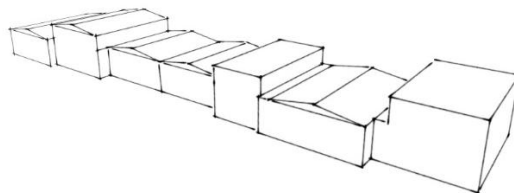


Figure 11. Croquis de l'habitat de type villageois (par l'auteur)

L'habitat continu bas qui se trouve dans les faubourgs. Les sites concernés sont souvent constitués d'habitat linéaire et continu situé en bordure de voirie. La hauteur du bâti est comprise entre R+1 et R+3. Cette catégorie regroupe aussi bien l'habitat individuel que du petit collectif.

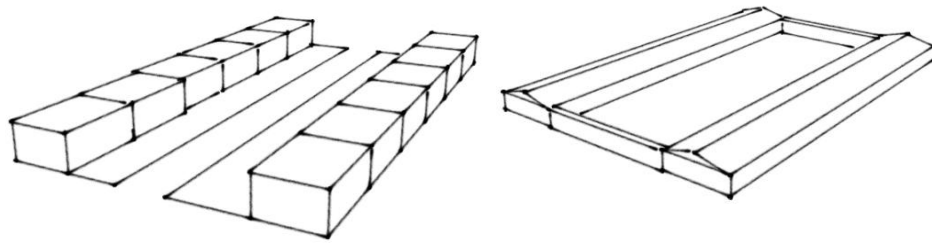


Figure 12. Croquis de l'habitat continu bas (par l'auteur)

L'habitat collectif continu haut qui correspond aux immeubles du centre ou des faubourgs péricentraux situés en alignement de la rue et dont la hauteur dépasse généralement R+3.

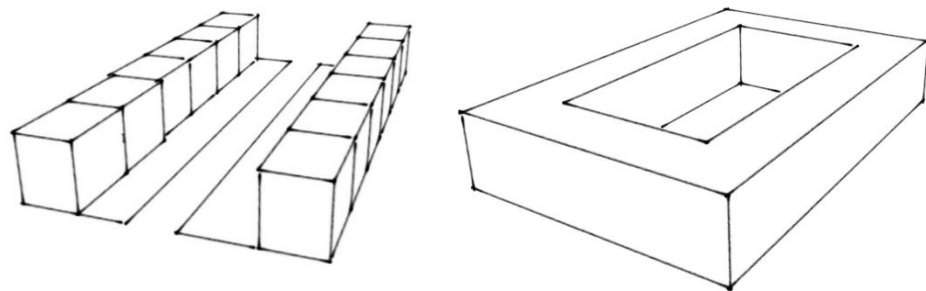


Figure 13. Croquis collectif continu (par l'auteur)

L'habitat collectif discontinu qui correspond à des ensembles d'immeubles collectifs de hauteur variable, depuis les petits collectifs R+3/R+4 en plots jusqu'aux grands ensembles de tours et de barres implantés sur de vastes espaces libres.

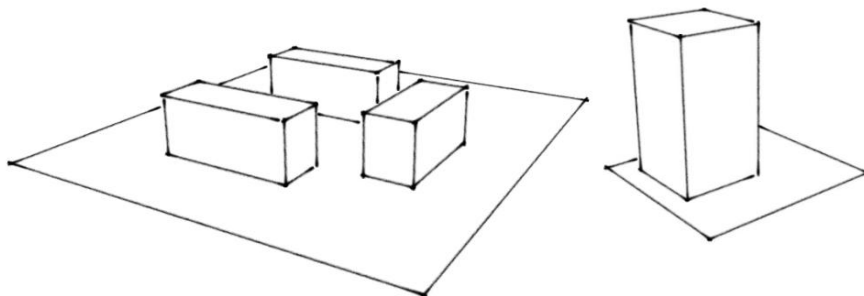


Figure 14. Croquis de l'habitat collectif discontinu (par l'auteur)

Dans cette même étude, les auteurs ont essayé de mettre en relation la densité et la forme urbaine. Les indicateurs retenus étaient le *COS* (*Coefficient d'Occupation au Sol*) réel, qui se calcule à partir de la SHOB qui correspond à la totalité de la surface de plancher y compris les prolongements extérieurs comme les garages, les balcons, etc., de laquelle on enlève les surfaces de sous-sol (stationnement, chaufferie et caves), et la *densité résidentielle* (logements/ha).

Comparaison de densités bâties (COS) par type d'habitat ⁴⁴			
Typologie	Densité (COS)	Nombre de niveaux	CES (Coef d'Emprise au Sol)
Hausmannien	4.5	6	75%
Collectif centre-ville récent	4	10	40%
Habitat collectif centre-ville	2.25	5	45%
Habitat collectif dans un bourg	1.2	2.5	50%
Grand ensemble	0.75	15	5%
Habitat individuel bourg	0.54	2	27%
Habitat individuel	0.28	2.5	11%

Tableau 2. Comparaison de densités bâties par type d'habitat (Pélegrin, 2007)

D'autres mettent en doute cette méthodologie, en considérant qu'on peut prendre le même COS et avoir trois typologies différentes. Dans la *figure 14*, on relève qu'avec le COS de 0.5 on dispose d'une variété de typologies d'habitat⁴⁵.

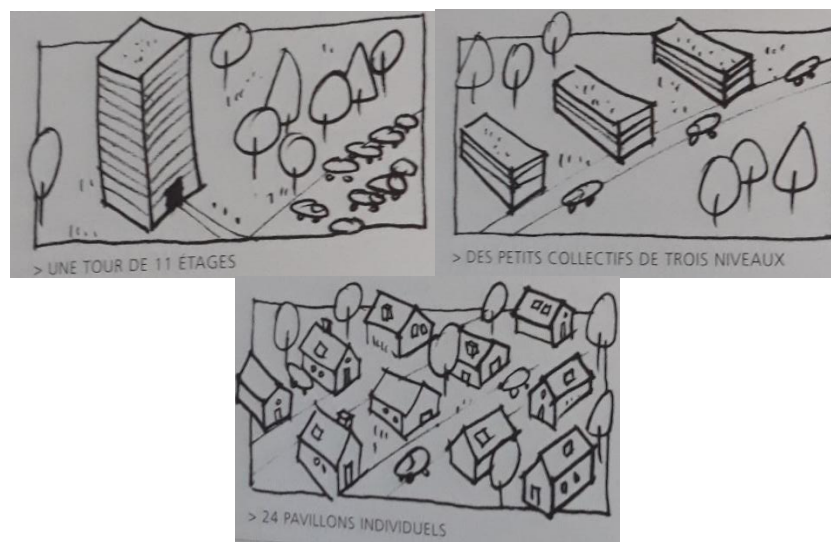


Figure 15. Scénario de constructions avec un COS de densité bâtie de 0.5 (Pélegrin, 2007)⁴⁶

Par ailleurs, selon la classification anglo-saxonne, l'habitat est composé essentiellement d'unités d'habitations. On pourrait définir les différentes typologies d'habitat à travers la lecture du type d'habitations.

⁴⁴ Collectif, Ambiances & densité urbaine et développement durable, Editions PC.

⁴⁵ idem

⁴⁶ idem

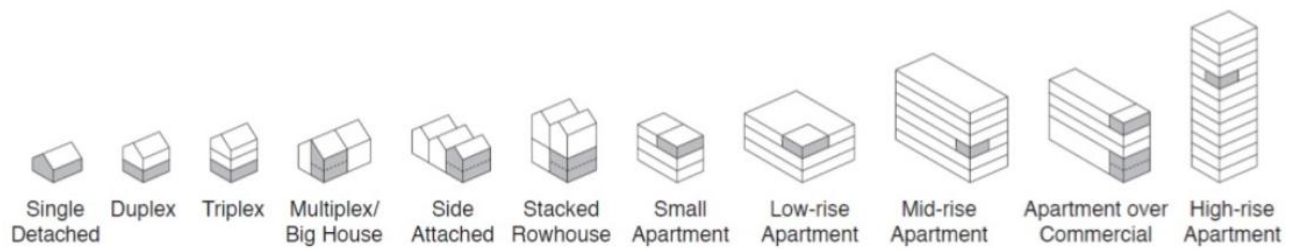


Figure 16. Les types d'unités d'habitation (ROJ city group, 2016)⁴⁷

-**Maison individuelle** (Single detached) : Elle constitue une construction purement résidentielle, généralement avec un jardin et un garage. On la retrouve dans la périphérie des villes. Elle regroupe les catégories : simplex, duplex, triplex, multiplex.

-**Maison semi-attachée** (semi detached) : C'est une maison individuelle avec une mitoyenne sur une de ces façades. C'est une construction purement résidentielle, généralement avec un jardin et un garage. On la retrouve dans la périphérie des villes.

-**Maison individuelle en ligne** (Terraced houses) : aussi connue comme individuelle mitoyenne ou individuelle en série. Constitue une rangée d'habitations sur une seule ligne qui est généralement dupliquée sur un côté mitoyen. Cette unité a 3 façades mitoyennes sauf pour celles au bout de la série⁴⁸.

-**Appartement** : Cette unité partage des éléments caractérisant les différences entre les types d'appartements. Entre autres, la forme du bâtiment, le type d'accès et le type de l'unité.

La forme du bâtiment : La barre, bloc, la tour, à patio ou à cour.

⁴⁷ ROJ city group : Types of housing and residential blocks : <https://www.slideshare.net/sepalbarwary5/types-of-housing-and-residential-blocks> (consulté le 25-12-2018)

⁴⁸ Idem

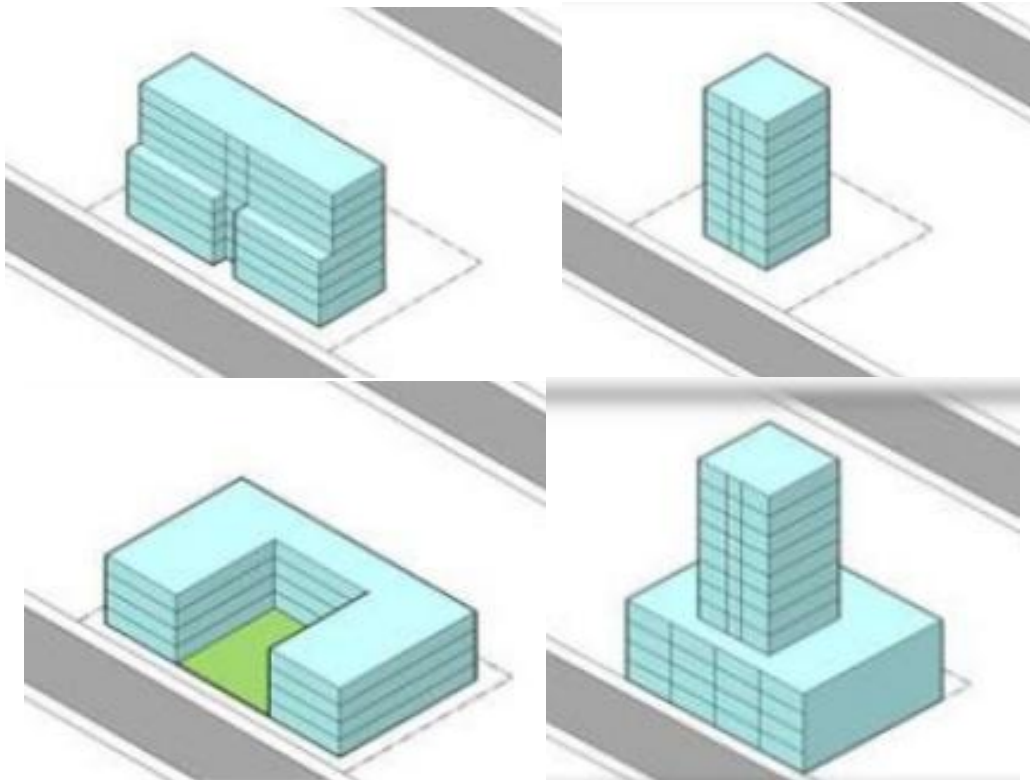


Figure 17. Formes volumétrique des constructions d'habitat (ROJ city group, 2016)⁴⁹

Le type d'accès : accès privé et individuel, accès vertical commun, accès horizontal partagé, hall d'accès jumelés.

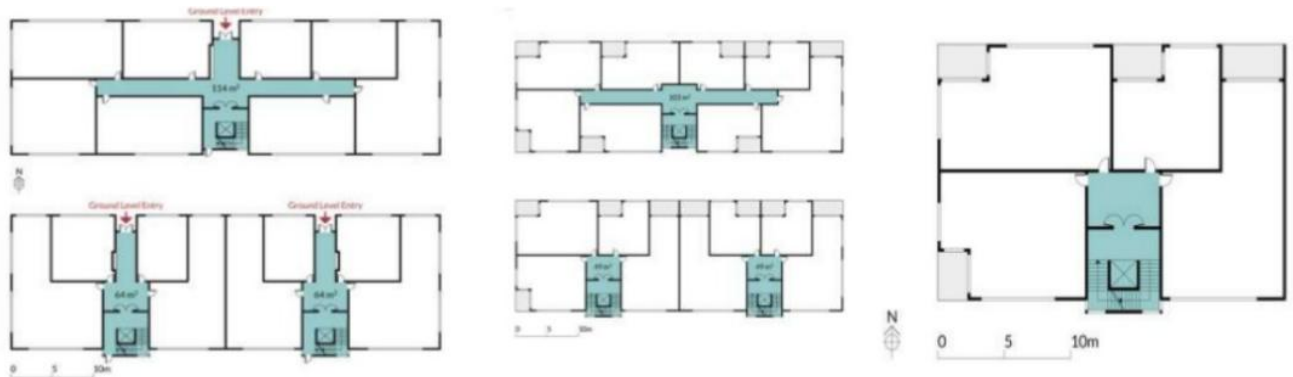


Figure 18. Définition des différents types d'accès à l'habitation (ROJ city group, 2016)⁵⁰

Le type d'unité : cela varie selon le nombre de chambre, nombre d'étages et le nombre de façades⁵¹.

⁴⁹ ROJ city group, op.cit. page 21

⁵⁰ idem

⁵¹ Idem

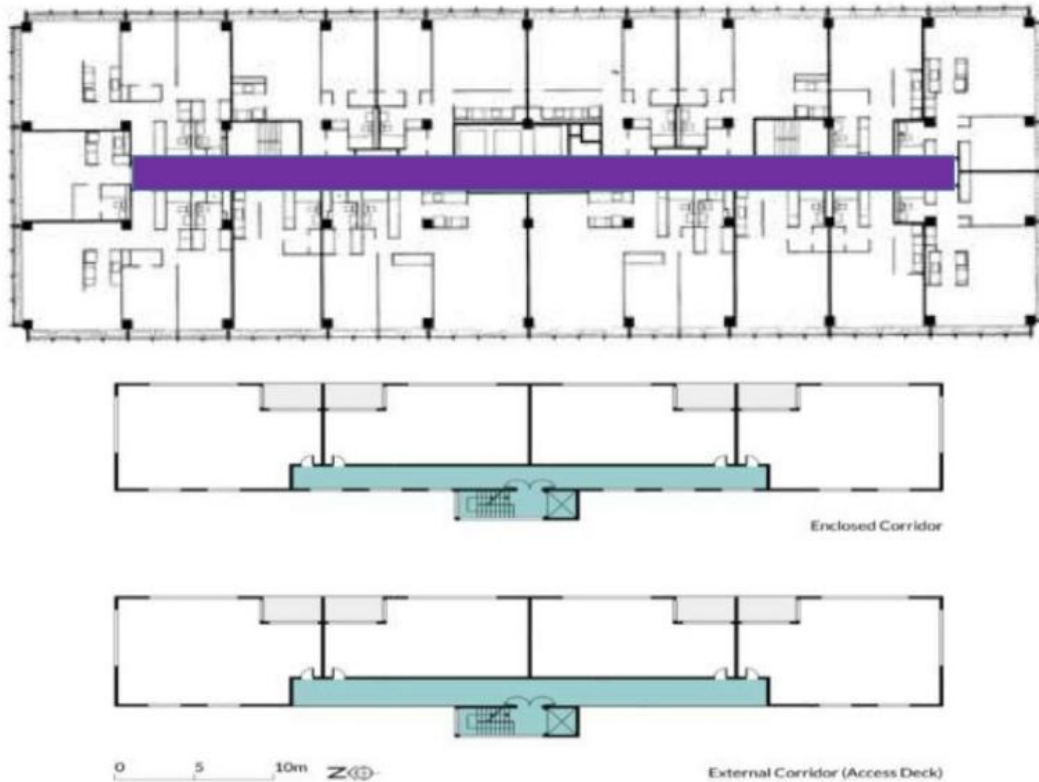
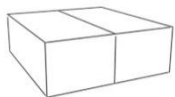


Figure 19. Types de logements dans les unités d'habitations (ROJ city group, 2016)⁵²

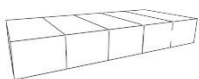
Si on prend l'exemple américain, on retrouvera aussitôt les mêmes typologies avec d'autres combinaisons. Ce système applique un modèle répétitif pour la planification urbaine des villes aux États-Unis. Ce modèle se caractérise par *les espaces privatifs de l'unité d'habitation*, hors cuisine et les salles de bains. Les types se catégorisent comme suit :



1- **La maison individuelle unifamiliale** : Chaque unité est isolée et indépendante.



2- **La maison individuelle bi-familiale** : Deux unités d'habitations collées une à l'autre.



3- **La maison en ligne** : Trois unités d'habitation ou plus collées une à l'autre sur un rangé.



4- **L'appartement accessible à pied** : Une unité occupant un seul étage, organisés en superposition l'un sur l'autre sur deux, trois ou rarement quatre étages. Ils sont desservis par un escalier commun central (s'il y a plus de trois appartements par étage) ou un escalier latéral (s'il y a 2 appartements par étage). Ils peuvent être connectés par un hall commun ou une galerie extérieure.



5- **L'appartement avec ascenseur** : Qui nous permet d'aller à des hauteurs plus importantes grâce aux ascenseur mécaniques, soit le type lent qui dessert 6 à 7 étages ou le type rapide qui nous permet d'aller jusqu'à 12 étages et plus. Les halls de circulation sont similaires à celui des appartements accessibles à pied et peut prendre de formes diverses en H, en Y, en L ou Z.

⁵² ROJ city group, op.cit. page 21

Ce listing est ordonné par la densité respective de chacune des catégories. Les trois premières nous permettent un accès individuel de l'unité et la possibilité d'avoir un jardin privatif. Les familles avec des enfants entre 2 à 10 ans préfèrent ces typologies⁵³.

Nous voyons donc que la densité peut être utilisée pour justifier la typologie tout en ayant recours à d'autres paramètres, comme la densité d'habitants ou la consommation foncière de la construction.

Avec la prise en compte de ces 3 caractères pour définir les typologies d'habitats, on résume le résultat avec les types suivants⁵⁴ (voir tableau n°3) :

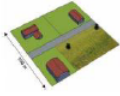
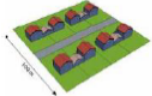
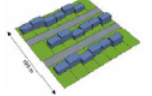
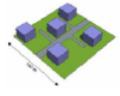
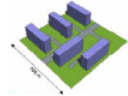

Type	Habitat individuel isolé	Habitat individuel groupé	Habitat individuel en bande	Habitat collectif peu dense	Ensemble d'habitat collectif	Ensemble d'habitat collectif dense
Schéma						
Logts/ha	Moins de 5	Environ 10	De 15 à 60	De 40 à 80	De 50 à 150	Plus de 150
Consommation foncière/ha	3 300 m ²	1 250 m ²	550 m ²	166 m ²	100 m ²	67 m ²
Hab./ha	Moins de 7	Moins de 20	De 30 à 140	De 90 à 180	De 115 à 345	Plus de 345

Tableau 3. Synthèse tabulaire des typologies d'habitat (Lefebvre Mégane, 2013)

Nous obtenons alors 6 catégories de typologies, dotées de fourchettes des densités correspondantes, constituées de :

- Habitat individuel isolé.
- Habitat individuel groupé.
- Habitat individuel en bande.
- Habitat collectif peu dense.
- Ensemble d'habitat collectif.

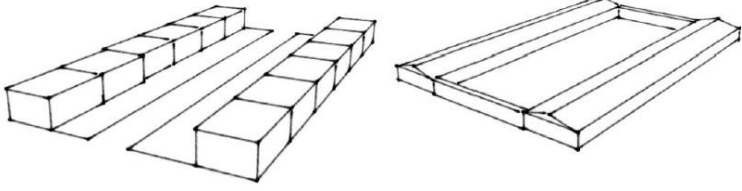
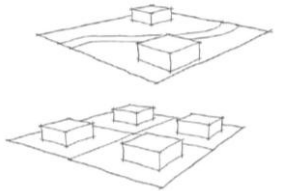
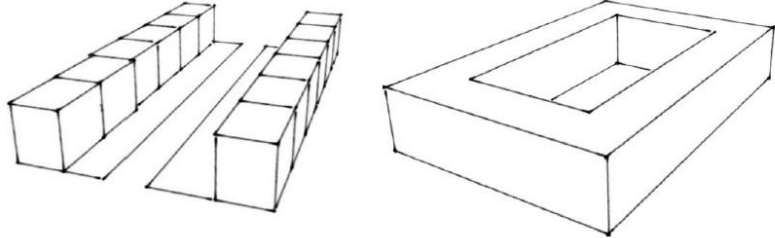
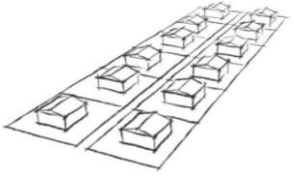
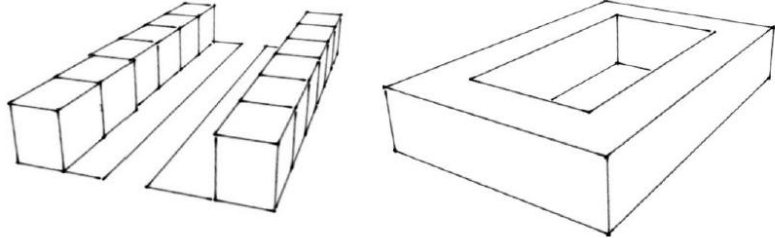
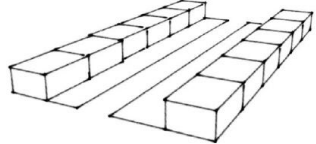
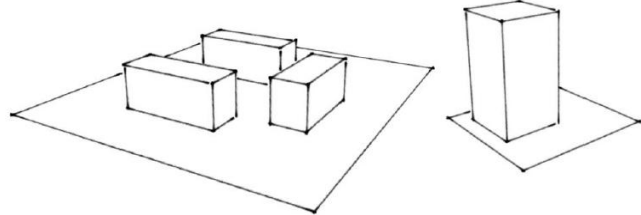
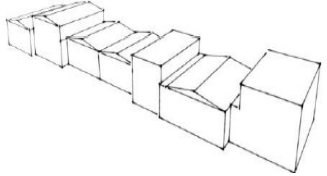
1.2. Synthèse des typologies relevées (voir tableau 04)

Se divisant principalement en deux catégories : collectives et individuelles, les typologies relevées sont les suivantes : ensemble d'habitat collectif dense.

⁵³ K. Lynch, Site Planning, MIT press, 1971

⁵⁴ Lefebvre Mégane, Mémoire de fin de cycle : Densité et forme urbaine vers une meilleure qualité de vie, Université Paris Nanterre La Défense, Sep 2013

Tableau 4. Synthèse tabulaire des typologies relevées (par l'auteur)

Typologies collectives	Schématisation	Typologies individuelles	Schématisation
Habitat collectif peu dense.		Habitat individuel isolé.	
Ensemble d'habitat collectif.		Habitat individuel groupé.	
Ensemble d'habitat collectif dense.		Habitat individuel en bande.	
Habitat collectif continu		La maison en ligne	
Grands ensembles		Maison individuelle en ligne	
Gratte-ciel		Habitat traditionnel	

1.3. Sélection des critères liés à la consommation énergétique définissant les typologies d'habitat

En se basant sur les critères cités précédemment dans les différentes études, on établira nos propres critères pour l'élaboration de la liste de typologies d'habitat à Alger et cela en relativité à la consommation énergétique. Ces critères ont un effet direct ou indirect sur la consommation énergétique. On citera les neuf critères suivants à prendre en considération :

Mitoyenneté de l'unité d'habitation : La mitoyenneté est un droit de propriété immobilière dont deux personnes jouissent en commun et qui s'applique aux murs et clôtures qui constituent la séparation de deux propriétés privées. Une clôture (mur, palissade, haie, fossé...) est mitoyenne lorsqu'elle appartient indivisément aux propriétaires des deux terrains qu'elle sépare. Il ne s'agit pas d'une indivision, puisque chacun des voisins est propriétaire de la totalité du mur, mais d'une sorte de copropriété⁵⁵. C'est la copropriété ou l'indivision forcée d'une clôture (mur, fossé, haie) séparant deux fonds⁵⁶. Généralement, cette mitoyenneté oblige le respect de certain prospect et empêche la possibilité de disposer d'ouvertures du côté-ci. Elle peut être disposée de diverses façons :

- a. Verticale : Superposition des habitations.
- b. Horizontale : Juxtaposition des habitations.

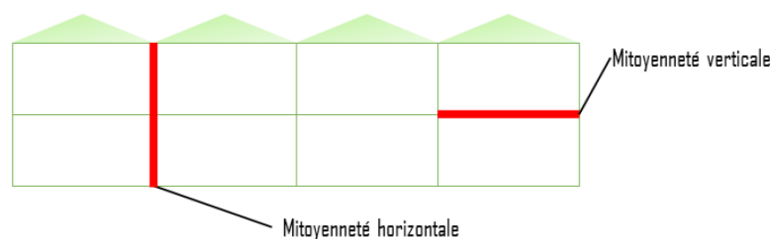


Figure 20. Schéma explicatif des mitoyennetés (par l'auteur)

Nombre d'occupants : Souvent ce nombre est proportionnellement lié à la consommation en générale. Il nous est important de connaître le nombre d'occupants mais aussi l'âge et le niveau socio-économique de ces derniers.

Gabarit : C'est le modèle servant à tracer, générer, vérifier ou contrôler le profil ou les dimensions que doivent avoir certains objets⁵⁷. Il est représenté en nombre de niveaux dont le bâtiment dispose.

⁵⁵ LegaVox.fr : blog de la Chascunerie : <https://www.legavox.fr/blog/la-chascunerie/mitoyennete-generalites-24026.htm> (consulté le 31-12-2018)

⁵⁶ Larousse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/mitoyennet%C3%A9/51829> (consulté le 26-12-2018)

⁵⁷ Larousse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/gabarit/35727?q=gabarit#35694> (consulté le 26-12-2018)

Densité résidentielle : Elle est calculée en rapportant le nombre de logement à la surface d'implantation. Elle est représentée en Logement/Hectare (lgt/ha). Cette densité nous communique l'intensité avec laquelle on occupe la ou les parcelles.

Emprise au sol – CES (Coefficient d'Emprise au Sol) : La parcelle conditionne, d'une façon ou d'une autre, la manière dont on occupera cette dernière. Sa superficie, sa situation géographique, son environnement immédiat et les règlements en vigueur vont déterminer le pourcentage de la surface du terrain constructible.

Evolution du bâtiment : La typologie de la construction originelle peut évoluer et ainsi changer de catégorie. On verra ce phénomène très répandu en Algérie où la maison individuelle est modifiée en un immeuble d'habitation, généralement unifamilial.

Nombre de façades : Les façades sont primordiales pour la ventilation et l'ensoleillement de la maison. Elles sont aussi cause de déperditions thermiques qui influencent ainsi le taux de consommation énergétique.

Forme du bâtiment : Construction à patio central, à cour extérieure, barre ou tour, sont des types de bâtiment regroupant des habitations.

Accès au logement : L'accès peut être individuel ou collectif. Le type d'accès définit l'organisation des unités d'habitations et les mitoyennetés.

1.4. Typologies communes d'habitat à Alger

Mises à part les 3 grandes typologies d'habitat connues : Individuel, Intermédiaire et Collectif, on retrouve l'utilisation d'autres nomenclatures quand on consulte des documents officiels de l'Office National des Statistiques (ONS) algérien.

On prendra les critères d'analyse arrêtés *supra* pour établir leur fiabilité lors de l'utilisation des données fournis (Ces statistiques remontent à 2008 et en l'espace de 10 ans, on supposera la probabilité d'un changement des caractéristiques). (Voir la synthèse tabulaire : Tableau 4)

Les statistiques fournies par l'Office résument les typologies des constructions abritant de l'habitat comme suit :

Immeuble d'habitat : Un ensemble d'habitations dans une seule et même construction avec un entrée collective et des espaces communs partagés entre les occupants.

Maison individuelle : Une seule habitation, généralement unifamiliale, s'étalant sur un ou plusieurs étages.

Maison traditionnelle : Aussi connue dans la Casbah d'Alger comme étant Dar ou Douira. C'est des maisons introverties sur patio construites pendant la période ottomane.

Autre ordinaire : sans précisions

Construction précaire : Maison en 1 seul niveau sans aucun caractère architectural.

Non-définie : Aucune information.

Critères	Mitoyenneté de l'unité d'habitation	CES	Gabarit	Densité résidentielle	N° d'occupants par logement (TOL)	Accès	Forme du bâtiment	Fonction originel	Nombre de façades
Immeuble d'habitation	Verticale et horizontale	60%-90%	R+3 et plus	50-150	5	Accès collectif	Tour – Barre - à patio	Habitation/c ommerce au RDC	2 à 3
Maison individuelle	Horizontale	80-100%	R+1	15-60	5	Accès individuel	à patio - à cour - bloc - coopérative	Habitation	2 à 4
Maison traditionnelle	Horizontale	50-90%	Moins R+2	15-60	5	Entrée en chicane et organisation sur patio	intervertie vers le patio	Habitation	1 à 3
Autre ordinaire	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information
Construction précaire	Horizontale	Non-définis	RDC	Non définie	5	individuel	Sans information	Habitation	
Non-défini	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information	Sans information

Tableau 5. Tableau synthétique des typologies recensées par l'ONS (par l'auteur)

Les typologies mentionnées et prises en charge par l'ONS ne comprennent aucune nomenclature explicite, ni les critères sur lesquels ils se sont basé pour établir la liste des catégories ci-dessus. Une requête a été adressée aux bureaux de l'office pour l'obtention des nomenclatures mais aucune suite n'a été donnée.

Selon l'ex-Ministre de l'Habitat et de l'Urbanisme, le TOL (taux d'occupation par logement) en Algérie a baissé considérablement pour être inférieur à la moyenne mondiale. Il est porté à « moins de 5 »⁵⁸.

La construction en Algérie a plusieurs formes suivant sa fonction dictée par l'article 02 de la loi 08/15 et l'article 03 de la loi 11/04. Cette fonction peut être : des habitations, du commerce ou des constructions dédiées à l'agriculture⁵⁹.

La loi algérienne définit l'habitation en tant que construction d'un étage ou plus, qui possède un toit et qui sert à usage d'habitation individuelle ou collective. Sans préciser la typologie ou les typologies et leurs caractéristiques. On peut aussi prendre en considération le nombre de pièces par logement pour classer les habitations sans pour autant leur attribuer une typologie spécifique⁶⁰. Cela nous définit le parc de logement regroupant ainsi les habitations individuelles et collectives en même temps. Les textes prennent aussi le facteur de densité résidentiel comme élément charnier de la consommation énergétique, mais encore une fois sans définition spécifique de typologies existantes en Algérie.

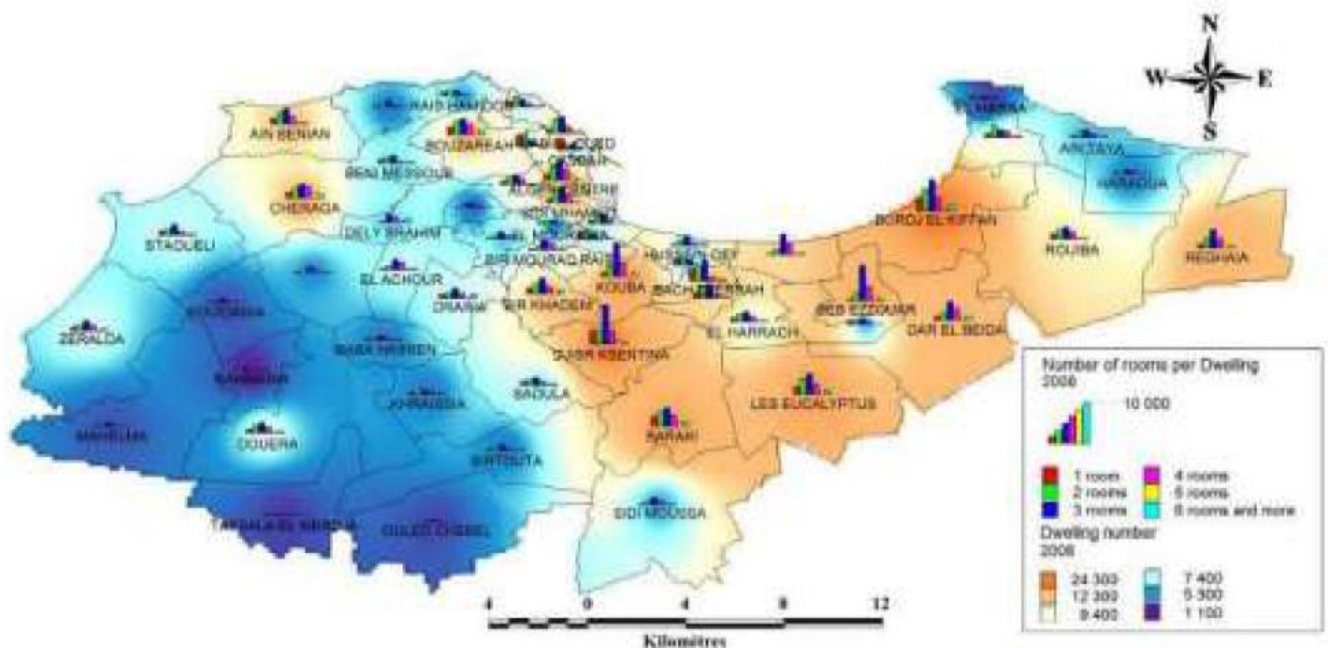


Figure 21. Distribution des habitations et des typologies par commune (Boukarta, 2017)⁶¹

⁵⁸ Farid Gh, Logement en Algérie, le taux d'occupation a considérablement baissé, article de presse du 2 Juillet 2012 : <https://www.algerie360.com/logement-en-algerie-le-taux-d-occupation-a-considerablement-baisse/> (Consulté le 02-01-2019)

⁵⁹ Arbi Bay Yazid, Stratégie constructive suivant le droit urbain en Algérie, Mémoire de soutenance de Doctorat en Droit immobilier – Université de Batna - 2015

⁶⁰ S. Boukarta – E. Berezowska, L'exploration de l'exploitation énergétique de la densité urbaine des bâtiments résidentiels, Journal of applied engineering sciences, 05-2017

⁶¹ idem

Suite au manque d'information et d'études sur le sujet des typologies d'habitat disponibles en Algérie, pour poursuivre notre recherche on procèdera à l'échantillonnage de cas d'études caractérisés par plusieurs définitions différentielles d'une typologie à une autre, que nous avons établi précédemment.

Les typologies d'habitat à Alger sont variées et peuvent être identifiées selon la catégorie socio-économique, historique, climatique ou urbanistique. Vu la méthodologie fixée suivant l'approche *bottom-up*, on s'intéressera à des cas spécifiques, pour lesquels on a pu regrouper l'historique de leur consommation énergétique et à partir desquels on peut établir un lien commun entre typologie, consommation de l'énergie et l'émission de carbone.

Les typologies d'habitat existantes à Alger sont très variées et ne peuvent être couvertes en une recherche de master. Aussi, dans une démarche d'établissement d'outils d'aide et d'orientation à la décision, on s'est focalisé sur des typologies que l'on peut reproduire en masse.

Ainsi, 5 typologies sélectionnées comme répétitives et dominantes dans les tissus urbains des communes algéroises, avec un cas d'étude pour chacune d'elles. Les typologies choisies sont les suivantes (voir tableau 06) :

- Habitat individuel identique
- Habitat individuel en ligne
- Habitat collectif bas
- Habitat collectif haut
- Habitat individuel évolutif

1.5. Fiches techniques des cas d'études algérois

Critères	Mitoyenneté de l'unité d'habitation	CES	Gabarit	Densité résidentielle (lgt/ha)	Nb d'occupants (TOL)	Accès	Forme du bâtiment	Fonction originelle	Nb de façades
Habitat individuel identique (coopérative)	Verticale et horizontale	60%-90%	R+1 –R+2	environ 10	5	Accès collectif	Bloc	-	4
Habitat individuel en ligne	Horizontale	80-100%	R+1 – R+2	15-60	5	Accès individuel	Bloc	-	2-3
Habitat individuel évolutif	Horizontale	80-100%	Moins R+3	15-60	5	Accès collectif	à jardin	maison individuelle	1-2
Habitat collectif bas	Verticale et horizontale	50-100%	R+2 – R+5	40 -80	5	Accès collectif	Barre - Bloc	-	2-3
Habitat collectif discontinu	Verticale et horizontale	20-50%	R+5 et plus	50 -150	5	Accès collectif	Tour – Barre - à patio	-	2-4

Tableau 6. Synthèse des typologies d'habitat relevées à Alger

Cas d'étude n°1 : Résidence El Boustène – Baba Hassan

Contexte général :

Adresse (commune) : N°7 Résidence El Boustène - Baba Hassan

Année de construction : 2010

Superficie de l'ilot : 4750 m²

Superficie du lot : 190 m²

Style architectural : Moderne



*Photos prises par l'auteur

Fonction et usage :

Fonction originelle : Habitation

Fonction actuelle : Habitation

Morphologie

Forme : Bloc avec jardin privatif

Surface bâtie : 90 m²

CES : 46 %

Surface verte : 100 m²

Façades : 4 Façades (1 façade aveugle)

Mitoyenneté : Aucune

Espace vert :
Superficie verte : 872 m²
Nombre d'arbres : 25

Microclimat :

Température moyenne : 17.2°C

Pluviométrie annuelle : 731 mm

Heure d'ensoleillement journalier : 7.6 heures

Habitants :

Nombre d'habitants commune : 23756

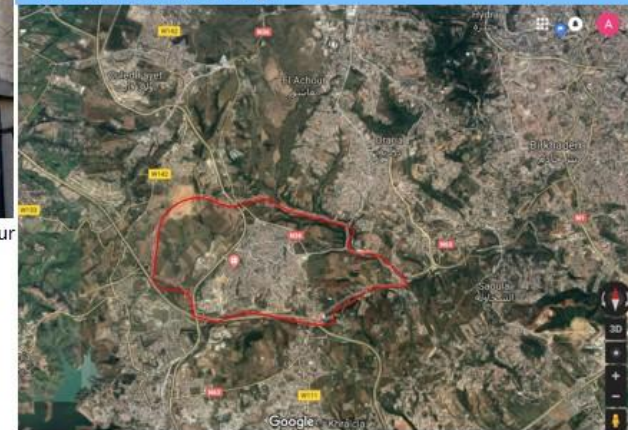
Nombre d'habitants de l'ilot : 64

Nombre d'habitants du lot : 5

Densité résidentielle : 331gt/ha



*Carte des communes d'Algérie



Légende :

- Espace vert
- Espace bâti
- Typologie
- Cas d'étude

0m 10m



Typologie n°1 : Habitat individuel identique

Cas d'étude n°2 : Coopérative Bouhired Mustapha - Souidania

Contexte général :

Adresse (commune) : N°02 Coopérative Bouhired Mustapha - Souidania
 Année de construction : 2007
 Superficie de l'îlot : 9340m²
 Superficie de l'lot : 68.5 m²
 Style architectural: Moderne



*Photos prises par l'auteur

Fonction et usage :
 Fonction originelle : Habitation
 Fonction actuelle : Habitation

Morphologie

Forme : Bloc
 CES : 51%
 Façades : 1 Façade
 Mitoyenneté : 3 Mitoyennetés

Espace vert :
 Superficie verte : 812 m²
 Nombre d'arbres : 6

Microclimat :

Température moyenne : 17.8°C
 Pluviométrie annuelle : 717 mm
 Heure d'ensoleillement journalier : 7.6 heures

Habitants :

Nombre d'habitant commune : 17105
 Nombre d'habitant du lot : 6
 Nombre d'habitants de l'îlot : 310
 Densité résidentielle : 84lt/ha



*Carte des communes d'Alger



Légende :

- Espace vert
- Espace bâti
- Typologie
- Cas d'étude

0m 20m



Cas d'étude n°3 : Cité La Concorde – Bir Mourad Rais

Contexte général :

Adresse (commune) : N°01 Bt H – Cité la concorde - Bir Mourad Rais

Année de construction : 1957

Superficie de l'îlot : 16 360m²

Superficie du lot : 90m²

Superficie de l'habitation : 42m²

Style architectural: Barre

Fonction et usage :

Fonction originelle : Habitation

Fonction actuelle : Habitation



*Photos prises par l'auteur

Morphologie

Forme : Barre

CES : 21%

Façades : 3 façades (1 aveugle)

Mitoyenneté : verticale

Espace vert :

Superficie verte : 4134 m²

Nombre d'arbres : 41

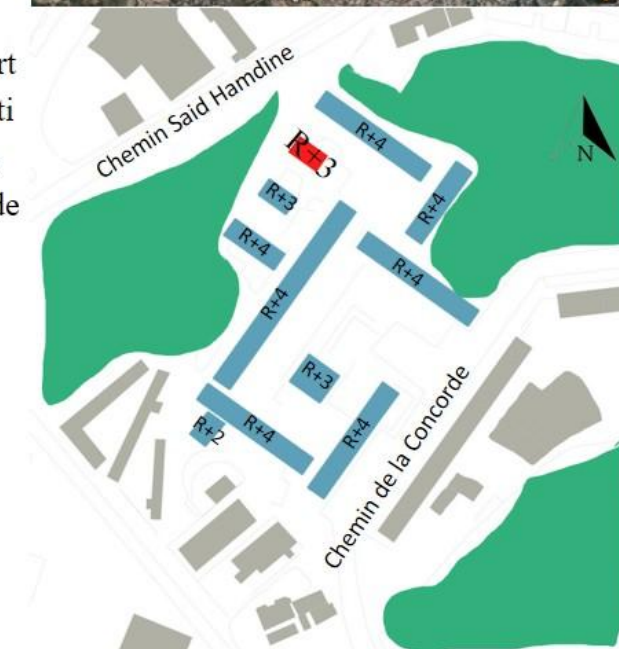


*Carte des communes d'Alger

Légende :

- Espace vert
- Espace bâti
- Typologie
- Cas d'étude

0m 20m



Typologie n°3 : Habitat collectif bas

Microclimat :

Température moyenne : 17.3°C

Pluviométrie annuelle : 719 mm

Heure d'ensoleillement journalier : 7.6 heures

Habitants :

Nombre d'habitant commune : 45345

Nombre d'habitant du lot : 30

Nombre d'habitants de l'îlot : 2320

Nombre d'occupants : 5

Densité résidentielle : 284lgs/ha

Source : interviews directs par l'auteur

Donnée climatiques : <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/alger-1130/> (consulté le 02/01/2019)

Cas d'étude n°4 : Coopérative El Amel - Souidania

Contexte général :

Adresse (commune) : Coopérative El Amel -
 Année de construction : 2010
 Superficie du lot : 270 m²
 Superficie de l'ilot : 6120m²
 Superficie de l'habitation : 130 m²
 Style architectural: moderne

Morphologie

Forme : bloc
 CES : 25%
 Façades : 2
 Mitoyenneté : 2

Fonction et usage :

Fonction originelle : Habitation
 Fonction actuelle : Habitation

Microclimat :

Température moyenne : 17.8°C
 Pluviométrie annuelle : 717 mm
 Heure d'ensoleillement journalier : 7.6 heures

Habitants :

Nombre d'habitant commune : 17105
 Nombre d'habitant du lot : 50
 Nombre d'habitants de l'ilot : 300
 Densité résidentielle : 981gt/ha



*Photos prises par l'auteur



*Carte des communes d'Alger



Espace vert :
 Superficie verte : 1000 m²
 Nombre d'arbres : 9

Légende :

- Espace vert
- Espace bâti
- Typologie
- Cas d'étude

0m 10m



Cas d'étude n°5 : Coopérative - Bouzaréah

Contexte général :

Adresse (commune) : 119 Lot Lamari Mohamed - Bouzaréah
 Année de construction : 1980 -2010
 Superficie du lot : 130m²
 Superficie de l'îlot : 4400 m²
 Style architectural : non-défini

Morphologie

Forme : Bloc
 CES : 38%
 Façades : 4 façades
 Mitoyenneté : 2 mitoyenneté



*Photos prises par l'auteur

Espace vert :

Superficie verte : 390 m²
 Nombre d'arbres : 6

Fonction et usage :

Fonction originelle : Maison individuelle
 Fonction actuelle : Immeuble d'habitation

Microclimat :

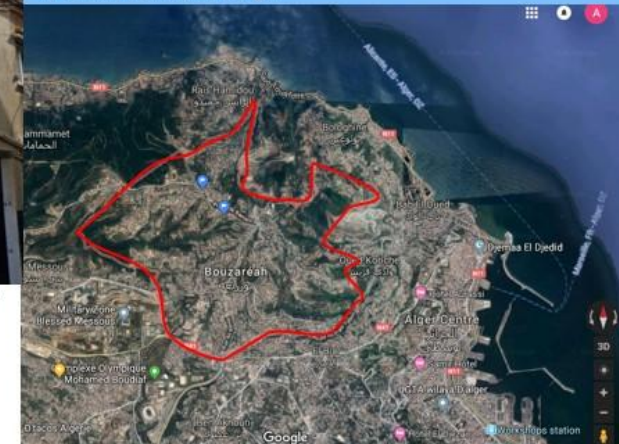
Température moyenne : 16.2°C
 Pluviométrie annuelle : 800 mm
 Heure d'ensoleillement journalier : 7.6 heures

Habitants :

Nombre d'habitant commune : 83797
 Nombre d'habitants de l'îlot : 14
 Densité résidentielle : 77 lgt/ha
 Nombre d'habitant par logement : 6



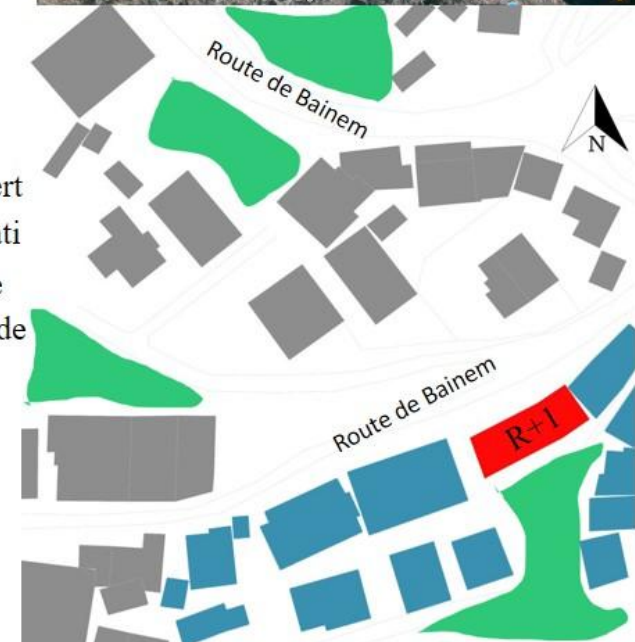
*Carte des communes d'Alger



Légende :

- Espace vert
- Espace bâti
- Typologie
- Cas d'étude

0m 10m



Typologie	Superficie logement (SHON)	CES	Densité résidentielle (lgt/ha)	Superficie verte (%)	Nb occupants par logement	Nb habitantes par lot	Nb habitants par typologie
HII	190m ²	0,46	33	18,3	5	5	64
HIL	182m ²	0,51	84	8,7	6	6	310
HCB	42m²	0,21	284	25	5	30	2320
HCH	130m²	0,25	98	16,3	7	50	322
HIE	130m ²	0,38	77	8,9	6	14	106

Tableau 7. Tableau comparatif des cas d'étude

Dans cette comparaison, il est intéressant de voir le **potentiel** important des **typologies collectives** qui se démarquent par rapport aux **critères urbains**, comme pour le CES, la densité résidentielle et la superficie verte qui sont marquants. Ces mêmes typologies présentent des SHON restreints, or cela peut affecter la qualité de vie des occupants.

Légende des typologies : HII - Habitat individuel identique, HIL - Habitat individuel en ligne, HCB - Habitat collectif bas, HCH - Habitat collectif haut, HIE - Habitat individuel évolutif.

Conclusion du Premier Chapitre

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques urbanistiques des cas d'étude sélectionnés à Alger. Il permet d'effectuer des comparaisons dans les chapitres qui suivent.

Critères Typologie	Mitoyenneté	CES	Gabarit	Densité résidentiel le Lgt/ha	Nb occupant par logement (TOL)	Accès	Forme du bâtiment	Fonction originelle	Nb de façades
HII	-	0,46	R+1	33	5	Individuel	Bloc avec jardin privatif	-	4
HIL	3	0,51	R+2	84	6	Individuel	Bloc	-	1
HCB	1 (verticale)	0,21	R+3	284	5	Collectif	Barre	-	3
HCH	2	0,25	R+5	98	7	Collectif	Bloc	-	2
HIE	2 (verticale)	0,38	R+1	77	6	Collectif	Bloc	Maison individuel le	4

Tableau 8. Récapitulatif des cas d'études étudiés selon les critères de sélection typologique

A travers ce Premier Chapitre, nous pouvons constater qu'il existe une variété des nomenclatures de typologies d'habitat dans le monde. Ces typologies varient selon les critères fixés par le chercheur conformément aux objectifs qu'ils visent : rentabilité foncière, forme urbaine résiliente, accessibilité, économie de construction, etc. Un tableau synthétique des catégories identifiées a été alors élaboré, pour nous permettre de s'y référer. Selon les documents consultés, en Algérie, on peut retrouver des typologies similaires. On fait alors ressortir les plus pertinentes et les plus connues dans la région d'Alger.

Nous avons vu que la densité résidentielle ne peut être utilisée comme critère unique pour la distinction des typologies, vu la variété de ces dernières. Cette densité fera cependant partie d'une liste de critères sélectionnés pour inscrire les typologies étudiées dans une démarche structurée dans la suite de notre recherche.

Chapitre 02 : Analyse de la performance énergétique des typologies d'habitat à Alger.

Introduction

Les villes jouent un rôle essentiel dans le problème des changements climatiques, elles consomment 75% de l'énergie mondiale et produisent 80% des émissions de GES. Ce postulat a permis de constituer une approche jugée pertinente pour cette étude⁶².

L'énergie est la source principale de la production. Elle se mesure généralement en Joule (J) et concerne tantôt l'humain, vu son besoin d'énergie thermique et cinétique dans son quotidien, et tantôt les différents appareils utilisés par ce dernier. Ils utilisent une énergie qui est générée à partir de sources variées (hydrique, électrique renouvelable ou fossile).

Dans ce chapitre, on mettra en relation l'énergie directe consommée par les constructions faisant partie de la catégorie résidentielle, entre autres, les typologies d'habitat. Cette énergie a une empreinte écologique qui diffère selon la source de sa production dont on fera part par la suite. On définira les types d'énergie consommée par les ménages en général d'abord, pour les inscrire dans un contexte algérien et pour mettre en évidence les énergies dont disposent pour leurs occupants les habitations algéroises. On entamera par la suite l'analyse des ménages concernés par les cas d'étude, pour définir les facteurs relatifs à la consommation énergétique. A ce niveau d'analyse, la moyenne de consommation énergétique constatée permettra d'établir une relation entre les différentes échelles concernées (l'unité, le quartier, la commune et la wilaya). Ce qui fera ressortir la typologie la plus adéquate pour une consommation modérée de l'énergie.

2.1. Types d'énergies consommées par les ménages et facteurs de consommation

L'homme, en tant qu'entité individuelle, consomme une moyenne de 2000 Kcal par jour pour subvenir à ses besoins quotidiens. Malheureusement, notre vie moderne requiert une quantité d'énergie plus importante car on l'utilise aussi pour l'éclairage, le chauffage, le travail, le déplacement, etc. Si on avait à définir la consommation quotidienne moyenne par individu, aux Etats-Unis par exemple, on atteint facilement les 32000 Kcal/jour/personne⁶³. Ce qui équivaut à 16 fois plus que ce que l'homme consomme naturellement. Aujourd'hui, la source principale de la production énergétique est d'origine fossile.

L'énergie n'a pas toujours été d'origine fossile mais s'est développée à fur et à mesure du temps. Au tout début, l'homme utilisait la nourriture comme source d'énergie avec laquelle il accomplissait ses tâches quotidiennes et peu après il a découvert le feu et l'utilisation d'une autre source énergétique qui est le bois. Avec l'usage du bois, on a développé l'élevage des animaux qui eux pouvaient satisfaire les besoins énergétiques de subsistance de l'homme.

⁶² Université Telug : <http://www.telug.ca/> (consulté le 01/02/2019)

⁶³ Paul Andersen, Consultant éducationnel, Bozeman Science.

Au fur et à mesure du temps, le vent vient se rajouter à la liste, vu sa production continue et l'efficacité qu'il apporte à l'agriculture, fonction principale de l'homme à l'époque. La découverte du charbon fut le début de l'émission carbone massive d'origine anthropique, suivi par le pétrole, le gaz et l'uranium, tous des sources polluantes, portant atteinte à leur environnement immédiat et accélérant le changement climatique.

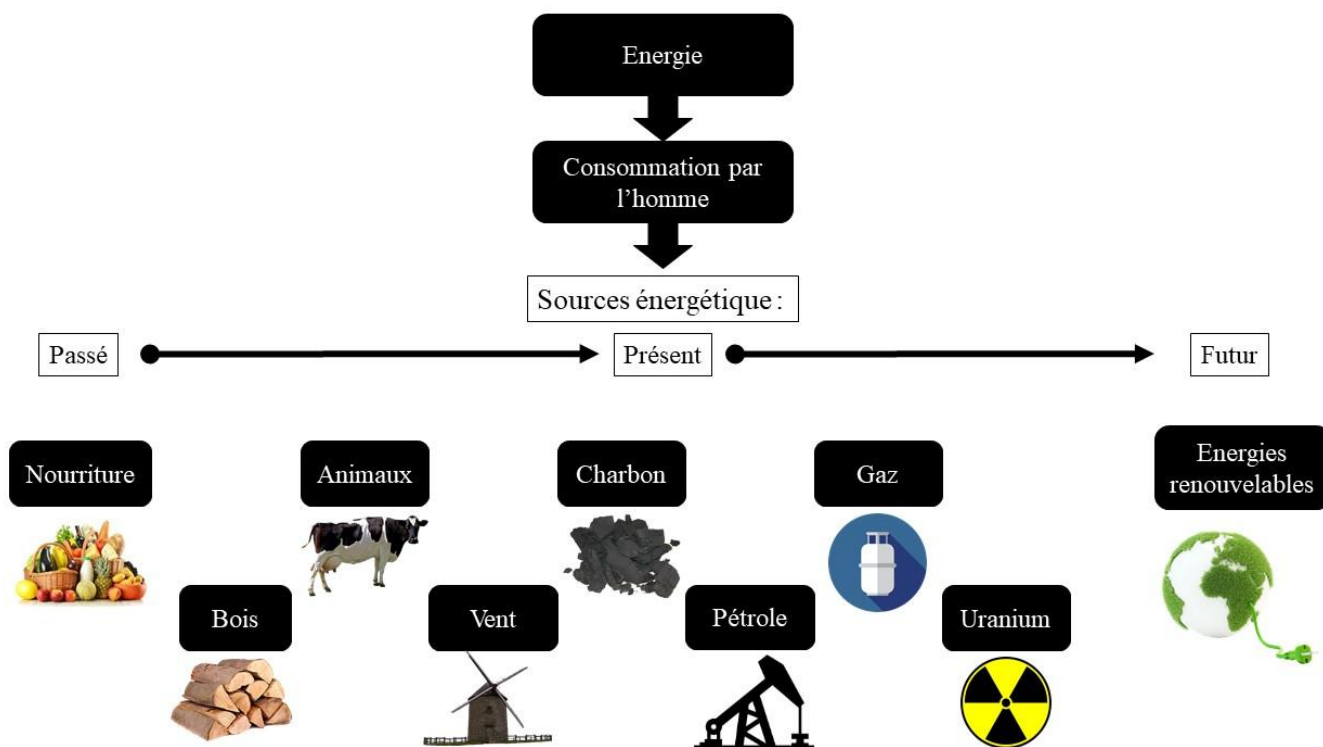


Figure 22. Sources de consommation énergétique de l'homme (par auteur)

L'utilisation de l'énergie change selon le besoin du secteur résidentiel : on l'utilisera pour la cuisine, le chauffage, le divertissement, le transport, etc. La source de la production électrique est principalement fossile en France mais les énergies utilisées sont différentes, en outre, on retrouve l'électricité consommée à 37% du secteur résidentiel-tertiaire, 32% utilisent le gaz, 16% utilisent le pétrole et seulement 15% réutilisent les déchets et emploient les énergies renouvelables. Il y avait 33,4 millions de logements en France en 2012, dont 14,6 millions de logements collectifs, principal client des réseaux de chaleur. En effet, le chauffage urbain alimente en chauffage 1 113 000 logements collectifs et 53 000 maisons individuelles, soit 4,2% des résidences principales (plus de 80% du parc résidentiel sont des résidences principales). Mais l'essentiel du parc de résidences principales est alimenté par du gaz (44%) et de l'électricité (33,5%) pour le chauffage. Et pour l'eau chaude sanitaire : 46,5% par de l'électricité et 38,4% par du gaz⁶⁴.

⁶⁴Réseaux de Chaleur et Territoires : <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/consommation-denergie-dans-les-batiments-chiffres-cles-2013> (consulté le 01/02/19)

Pour la France, en établissant la comparaison entre la quantité consommée de ces mêmes types d'énergies entre 1973 et 2012, on remarque la réduction de la consommation fossile, comme le gaz et l'électricité, qui est passée de 54% à 16 %, et on voit une augmentation des énergies renouvelables de 2% à 15%.

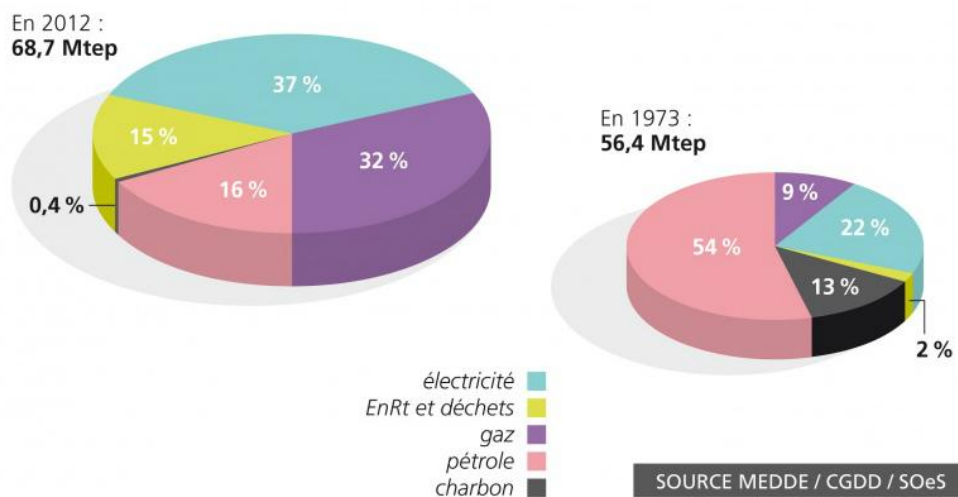


Figure 23. Répartition des combustibles consommés par le secteur résidentiel-tertiaire en France⁶⁵(RCT, 2013)

L'Algérie est dépendante de trois types d'énergies : le gaz, avec un taux de 67% il se classe comme la principale énergie consommée par le secteur résidentiel, le pétrole à 20% et finalement 13% pour l'électricité. Ces statistiques remontent à 2005.

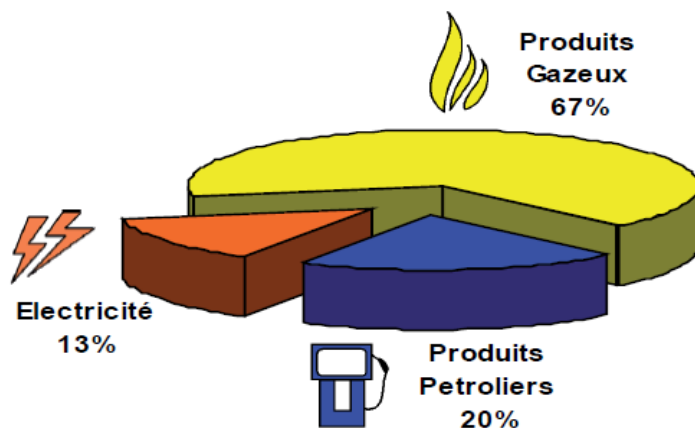


Figure 24. Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie en 2005⁶⁶(APRUE, 2007)

Malheureusement, on constate que même en 2005, alors que la démarche de développement durable est reconnue comme celle de la politique d'aménagement et de développement durable du territoire par la loi n°01-20 du 2001, les énergies renouvelables n'y étaient pas incluses, et c'est principalement dû à la dépendance quasi-totale des sources fossiles (pétrole et gaz).

⁶⁵ RCT, Op.cit. Page 39

⁶⁶ APRUE, La consommation énergétique finale en Algérie, Edition 2007, Ministère des énergies et des mines

Pour ce qui est des **facteurs de consommation de l'énergie**, elle est liée à la construction, aux occupants ainsi qu'aux conditions immédiats que subit le ménage, on en citera :

- Les conditions constructives de l'habitation : on pourra citer l'état du bâti mais aussi la technique utilisée dans la construction pour éviter les multiples ponts thermiques, ce qui mène par la suite à un confort thermique.
- Les prix des différentes énergies : plusieurs pays, comme la France, ont commencé à implémenter une taxation sur la surconsommation énergétique, et pour le carburant des voitures et pour les habitations, dans le but de la réduction des taux de consommation et par conséquent diminution du taux de pollution. En Algérie, des seuils de consommation énergétique ont été fixés pour réguler la surconsommation des ménages. A chaque seuil dépassé, le prix de l'unité change et fait augmenter ainsi le prix de la facture trimestrielle.

Kwh / mois	100	300	500	700	900
Algérie	3,7	13,1	22,6	32,1	41,5
Egypte	1,9	7,4	15,3	24,7	36,7
France			52,1		
Jordanie	5,4	20,6	40,4	64,9	89,4
Liban	9,2	18,1	35,9	72,2	106,4
Maroc	8,6	27,9	48,1	75,7	103,2
Palestine	13,8	35,9	58,1	80,2	102,3
Syrie	0,7	3,7	10,9	18,2	25,4
Tunisie	6,2	20,5	34,8	49	63,3
Turquie	3,6	10,9	18,2	25,5	32,8

Source : Bernard Cornut, Ademe, 2001

Tableau 9 Cout de la consommation mensuelle d'électricité en Euro (Cornut, 2001)

- Le revenu des ménages : la classe socio-économique des occupants fait en sorte que la consommation diffère d'un ménage à un autre, ce qui est dû au fait que les modes de vies changent.
- Nombre d'appareils électroménagers en possession des ménages : ce nombre définit l'énergie exigé par le ménage pour leur fonctionnement quotidien.

Une autre recherche définit des facteurs de la surconsommation énergétique (électrique) en relation avec le ménage comme suit :

- La présence ou non de radiateurs électriques ;
- La surface du logement à chauffer et à éclairer ;
- Le nombre d'habitants résidant dans la maison ;
- La présence des habitants (toute la journée ou en soirée et weekends) ;
- Les habitudes de consommation (économes ou énergivore) pour se laver, cuisiner, se divertir ;
- L'isolation thermique de la maison⁶⁷.

⁶⁷ Selectra : <https://selectra.info/energie/guides/conso/consommation-moyenne-electricite/maison> (consulté le 01/02/2019)

2.2. Perspectives de la consommation énergétique des ménages en Algérie

L'Algérie amorce une dynamique d'énergie verte en lançant un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables (EnR) et d'efficacité énergétique. Cette vision du gouvernement algérien s'appuie sur une stratégie axée sur la mise en valeur des ressources inépuisables comme le solaire et leur utilisation pour diversifier les sources d'énergie et préparer l'Algérie de demain. Grâce à la combinaison des initiatives et des intelligences, l'Algérie s'engage dans une nouvelle ère énergétique durable, nous l'espérons.

Selon le Ministère de l'Energie algérien, le programme des énergies renouvelables actualisé consiste à installer une puissance d'origine renouvelable de l'ordre de 22 000 MW à l'horizon 2030 pour le marché national, avec le maintien de l'option de l'exportation comme objectif stratégique, si les conditions du marché le permettent.

Le programme d'efficacité énergétique actualisé vise à réaliser des économies d'énergies à l'horizon 2030 de l'ordre de 63 millions de TEP, pour l'ensemble des secteurs (bâtiment et éclairage public, transport, industrie) et ce, en introduisant l'éclairage performant, l'isolation thermique et les chauffe-eau solaires, les carburants propres (GPLc et GNc), et les équipements industriels performants. Le programme de l'efficacité énergétique permettra ainsi de réduire les émissions de CO₂ de 193 millions de tonnes⁶⁸. C'est important au vue des engagements que l'Algérie a pris à la COP21 à Paris en 2015, précisés par le Plan National Climat.⁶⁹

Les actions portant sur la maîtrise de l'énergie proposées dans le cadre du programme destiné au secteur consistent, notamment à introduire le procédé de l'isolation thermique au niveau des logements ce qui permettrait de diminuer d'environ 40% la consommation d'énergie tirée par le chauffage et la climatisation. Dans ce contexte, l'Ecole technique de Blida (unité de l'institut de formation en électricité et gaz IFEG) a organisé deux journées techniques sur les questions liées à l'habitat et l'énergie, le 16 et le 17 Janvier 2018. L'objectif ciblé par les organisateurs de cet évènement, qui s'inscrit dans le sillage des efforts de l'Etat, en matière de rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans le domaine du bâti, consiste à sensibiliser les citoyens et les utilisateurs quant à la nécessité la préserver les ressources énergétiques, notamment dans cette période de crise et de récession économique. Aussi, cet objectif est primordial pour le groupe Sonelgaz, dont les créances induites par le non-paiement des factures d'électricité et de gaz, se chiffrent par milliards de dinars. Les filiales des sociétés de Sonelgaz, utilisateurs des services publics, autorités locales et les organismes publics, bureaux d'études, universités, associations représentatives, industriels et promoteurs immobiliers prendront part à ce rendez-vous qui prévoit une série de conférences liées à la

⁶⁸ Ministère Algérien des énergies : <http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-l-energie> (consulté le 08-02-2019)

⁶⁹ *Plan National Climat (PNC), 156 actions pour faire face aux effets du changement climatique*, Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables, Alger, APS 2018 ; 18 secteurs sont concernés : industrie, déchets, énergie, forêts, transport, collectivités locales, habitat et tourisme. Avec l'objectif de réduire les émissions carbone de 22% à l'horizon 2030.

thématique de la rencontre. Il s'agira de mettre l'accent sur l'intérêt de l'économie de l'énergie dans un secteur stratégique et énergivore qu'est le bâtiment, et le rôle et les responsabilités des différents acteurs de la filière du bâtiment en matière de sécurisation des installations. Les interventions porteront, à ce propos, sur la vulgarisation des normes de raccordement électrique et gazier, et l'illustration des risques liés à la non-conformité aux exigences techniques requises. Les participants à la rencontre devront aborder, par la même occasion, le phénomène d'agression des ouvrages et les dangers qu'il induit sur les vies humaines et l'environnement. Le directeur général de l'Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie (APRUE) avait déclaré, en août 2016, que l'Algérie accusait un retard en matière d'intégration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment du fait de manque de financements et l'absence d'une offre bancaire sur le marché. M. Mohamed Salah Bouzriba avait fait part d'un projet de «crédit vert» orienté vers le financement de l'efficacité énergétique dans le secteur, en discussion avec les banques⁷⁰.

2.3. Emissions de carbone dues à la consommation énergétique

L'Algérie s'est engagée sur la voie des énergies renouvelables afin d'apporter des solutions globales et durables aux défis environnementaux et aux problématiques de préservation des ressources énergétiques d'origine fossile à travers le lancement d'un programme ambitieux pour le développement des énergies renouvelables, qui a été adopté par le Gouvernement en février 2011, révisée en mai 2015 et placée au rang de priorité nationale en février 2016 lors du Conseil restreint du Gouvernement.

Les pays du monde produisent de l'énergie électrique à partir de plusieurs sources : hydraulique, nucléaire, éolienne, photovoltaïque ou à partir de gaz ou de charbon. Les moyennes d'émission de CO₂ varient selon l'intensité de la consommation, mais aussi en fonction de la densité résidentielle. En Algérie, on émet globalement 3.5 TeCO₂/hab/an⁷¹.

⁷⁰ El Moudjahid : énergie et habitat : Une dépense au dessus des normes, D. Akila
<http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/118668> (article de presse consulté le 09-03-2019)

⁷¹ in Ewa Berezowska-Azzag, Cours optionnel UDNA, EPAU, 2017-2018

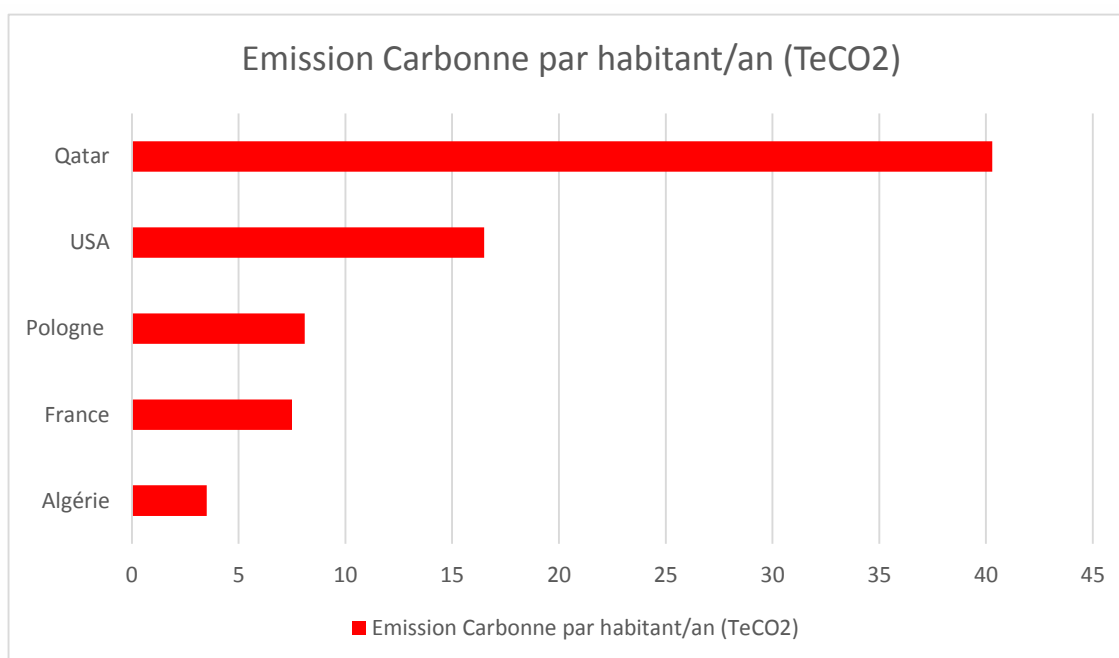


Figure 25. Comparaison des émissions carbone par habitant des pays (Berezowska, 2017)⁷²

2.4. Lecture analytique de consommation de l'énergie des cas d'étude avec le canevas des indicateurs pertinents

Dans le chapitre 01, on avait entamé une analyse des typologies disponibles en Algérie et à Alger, qui nous a permis d'identifier 5 typologies résidentielles à étudier pour l'analyse de la consommation de l'énergie. En s'inspirant de la méthode utilisée en France (AirParif⁷³), nous allons mettre en place un canevas d'indicateurs qui va encadrer chaque cas d'étude, pour pouvoir concrètement constater la consommation dans le contexte du ménage (unitaire).

Notre canevas sera construit de manière suivante :

⁷² Berezowska-Azzag, Op.cit. Page 43

⁷³ AirParif utilise un réseau des stations et des outils informatiques permettant de décrire et de prendre en compte simultanément les différents paramètres intervenant dans la formation et le devenir de la pollution atmosphérique : émissions locales et régionales de polluants, conditions météorologiques, transport et transformation des polluants dans l'air. Cette méthode est basée sur une série des indicateurs sectoriels, qui prennent en charge entre autres le secteur de l'habitat. <https://www.airparif.asso.fr/methodes-surveillance/modeles> (consulté le 01/02/19)

Typologie	Critère	Indicateur
Selon la classification en 5 catégories	Consommation d'énergie	Quantité d'énergie consommée par le gaz (moyenne kWh/trimestre)
		Quantité d'énergie consommée liée à l'électricité (moyenne kWh/trimestre)
		Consommation intérieure brute d'énergie (kWh/hab/j)
	Description du parc logement	Type (maison, appartement)
		Catégorie (principale, secondaire)
		Surface de construction (m ²)
		Superficie résidentielle par ménage (m ² /ménage)
		Population (habitants)
		Période de construction (année)

Tableau 10. Canevas de l'analyse inspiré de la méthode AirParif (Auteur)

Nous avons adopté ce canevas en raison de la facilité de lecture comparative. Au lieu d'utiliser un ratio annuel, on utilisera un ratio trimestriel en établissant une moyenne entre la consommation fournie par les factures énergétiques trimestrielles.

Le tableau descriptif de typologie est un moyen choisi pour synthétiser les résultats et pour faciliter la lecture. Pour la collecte de données non-relatives à l'aspect architectural ou urbain, on se base sur le questionnaire réalisé lors des entretiens ciblés (en annexe).

2.4.1. Tableau des conversions énergétiques :

<p>Electricité (kWh/lgt/trimestre)</p> <p>Moyenne de consommation énergétique trimestrielle</p>	<p>Gaz (m³/lgt/trimestre)</p> <p>Moyenne de consommation énergétique trimestrielle</p>	<p>Energie (kWh/lgt/an)</p> <p>Conversion de la consommation du gaz du m³ au kWh</p> <p>Addition au taux de consommation électrique</p>
---	---	---

Figure 26. Tableau récapitulatif de la conversion énergétique (Auteur)

2.4.2. Récapitulatif des données de l'analyse

1- Cas d'étude n°1 : Habitat individuel identique

- a. Tableau synthétique typologique :

Cas d'étude	Critères typologiques	Descriptif
N°1 HII Habitat individuel identique	La mitoyenneté	Aucune
	Nombre d'occupants	5
	Gabarit	R+1
	Densité résidentielle	33 lgt/ha
	CES	0.46
	L'évolution du bâtiment	Aucune
	Nombre de façades	4
	La forme du bâtiment	Bloc
	Accès au logement	Individuel

Tableau 11. Synthèse typologique du cas d'étude n°1

b. Consommation trimestrielle du ménage :

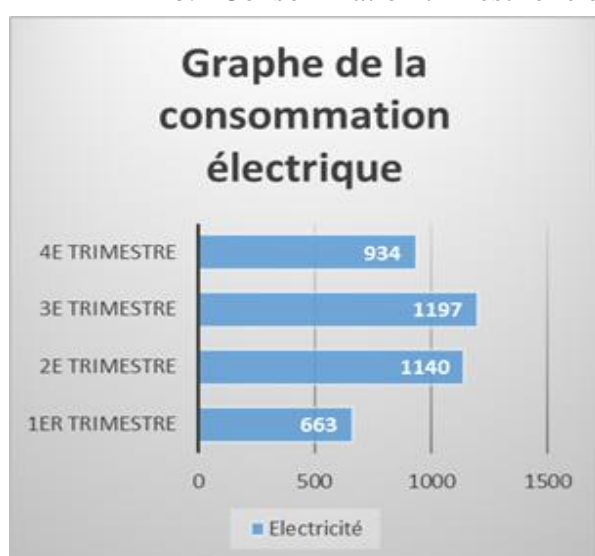


Figure 28. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°1

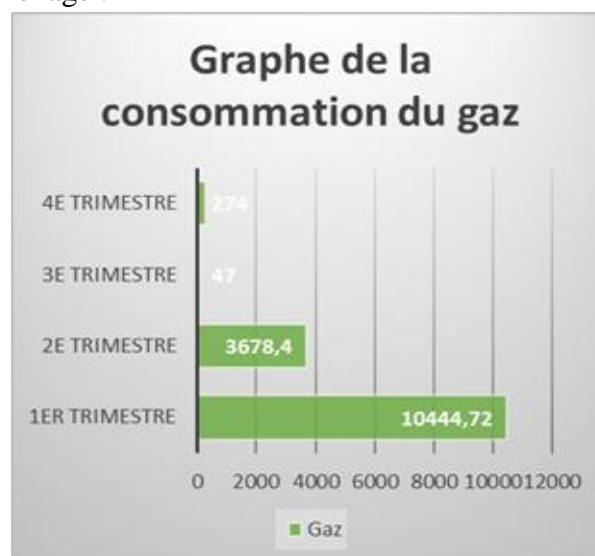


Figure 27. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°1

c. Tableau analytique selon les indicateurs adoptés

Typologie	Critère	Indicateur
Habitat individuel identique	Consommation énergétique ^{74 75}	983.5 kWh/trimestre
		3610.85m3h/trimestre (38094.47kWh)
		39077.97kWh/trimestre
	Description du logement	Maison
		Principale
		90m ² construit
		140 m ² /ménage (SHON) 64 hab/ilot
	Construite en 2010	

Tableau 12. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°1

⁷⁴ Calculatrice en ligne : Ing. Adam Kašpárek : <https://www.calculat.org/en/energy-fuel/gas-consumption.html> (consulté le 08-02-2019)

⁷⁵ Le calcul c'est fait sur une fourchette trimestrielle vu la méthode de facturation de Sonalgaz.

Cette maison accueille une famille de 4 personnes, 2 adultes et 2 collégiens. Les parents font partie de la filière de fonction libérale et les enfants sont à l'école durant la journée. L'occupation de l'habitation est alors interrompue durant la journée et présente une consommation énergétique différente si on la compare à des ménages avec une occupation ininterrompue. La large consommation de gaz pendant la période hivernale est justifiée par la présence d'un chauffage central à gaz.

Les factures procurées remontent à des années différentes (2016-2017-2018) dans lesquelles aucune donnée (nombre d'appareils électroménager, fonction des occupants, l'occupation de l'habitation) n'a changé.

2- Cas d'étude n°2 : Habitat individuel en ligne

a. Tableau synthétique typologique :

Cas d'étude	Critères	Descriptif
N°2 HIL Habitat individuel en ligne	La mitoyenneté	Verticale (3 mitoyennetés)
	Nombre d'occupants	5
	Gabarit	R+2
	Densité résidentielle	84 lgts/ha
	CES	0.51
	L'évolution du bâtiment	Aucune
	Nombre de façades	1
	La forme du bâtiment	Bloc
	Accès au logement	Individuel au RDC

Tableau 13. Synthèse typologique du cas d'étude n°2

b. Consommation trimestrielle du ménage :

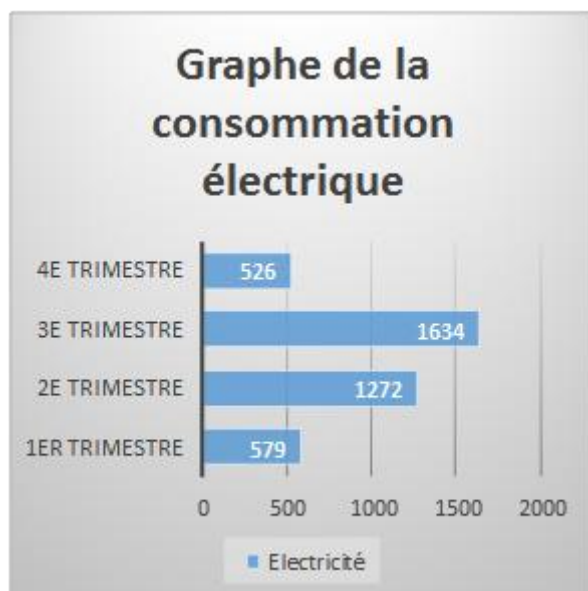


Figure 29. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°2

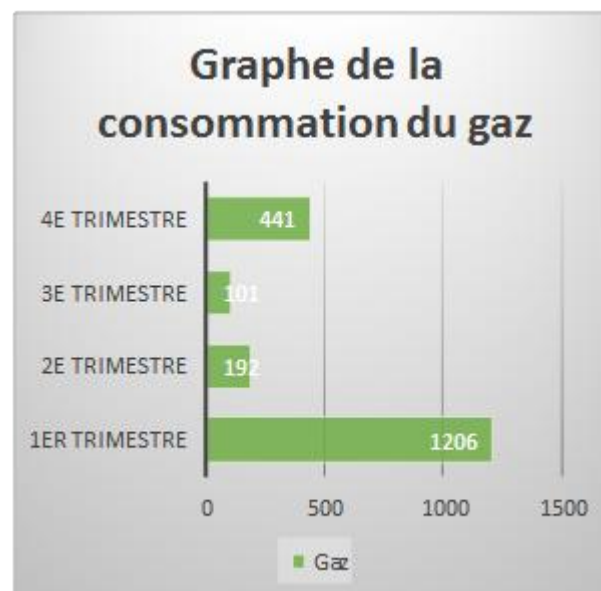


Figure 30. Taux de consommation trimestrielle du gaz du cas d'étude n°2

c. Tableau analytique :

Typologie	Critère	Indicateur
Habitat individuel en ligne	Consommation énergétique	1002.75 kwh/trimestre
		1940 m3h/trimestre (20467kWh)
		21469.75 kWh/trimestre
	Description du logement	Maison
		Principale
		68.5 m ² construit
		137 m ² /ménage (SHON)
		230 hab/ilot
		Construite en 2007

Figure 31. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°2

La maison individuelle regroupe une famille de 5 personnes dont 2 adultes et 3 enfants de bas-âge. On déduira que la consommation est constante durant l'année. La surface hors-œuvre nette est assez importante ce qui justifie l'utilisation excessive du gaz durant la période hivernale pour réchauffer l'habitation.

3- Cas d'étude n°3 : Habitat collectif bas

a. Tableau synthétique typologique :

Cas d'étude	Critères	Descriptif
N°3 HCB Habitat collectif bas	La mitoyenneté	Horizontale (2 mitoyenneté)
	Nombre d'occupants	30
	Gabarit	R+3
	Densité résidentielle	284 lgts/ha
	CES	0.21
	L'évolution du bâtiment	Aucune
	Nombre de façades	3
	La forme du bâtiment	Bloc
	Accès au logement	Collectif (2 accès par palier)

Tableau 14. Synthèse typologique du cas d'étude n°3

b. Consommation trimestrielle du ménage :

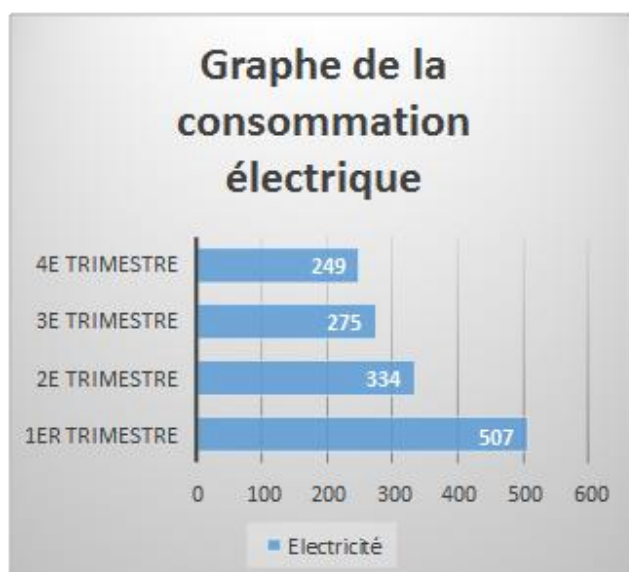


Figure 33. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°3

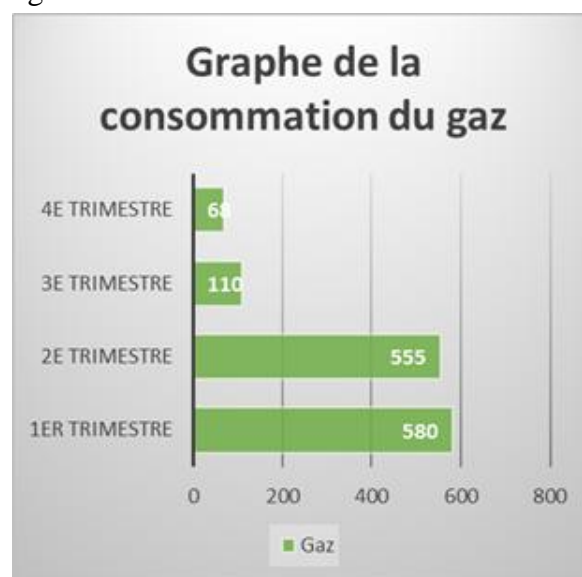


Figure 32. Taux de consommation trimestrielle du gaz du cas d'étude n°3

Typologie	Critère	Indicateur
Habitat collectif bas	Consommation énergétique	1365 kwh/trimestre
		328.25 m3h/trimestre (3463.04kWh)
		4828.04 kWh/trimestre
	Description du logement	Appartement
		Principale
		100 m ² construit
		42 m ² /ménage (SHON)
	2150 hab/ilot	
	Construite en 1957	

Tableau 15. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°3

Le cas présenté est le logement principal d'une famille composée de 3 adultes dont une femme au foyer et un retraité. L'occupation est donc constante durant toute l'année. Les factures énergétiques fournies sont de la même année (2018).

4- Cas d'étude n°4 : Habitat collectif haut

a. Tableau synthétique typologique :

Cas d'étude	Critères	Descriptif
N°4 HCH Habitat collectif haut	La mitoyenneté	Horizontale (2 mitoyennetés)
	Nombre d'occupants	5
	Gabarit	R+5
	Densité résidentielle	98 lgts/ha
	CES	0.25
	L'évolution du bâtiment	Aucune
	Nombre de façades	2
	La forme du bâtiment	Bloc
	Accès au logement	Collectif (2 accès par palier)

Tableau 16. Synthèse typologique du cas d'étude n°4

b. Consommation trimestrielle du ménage :

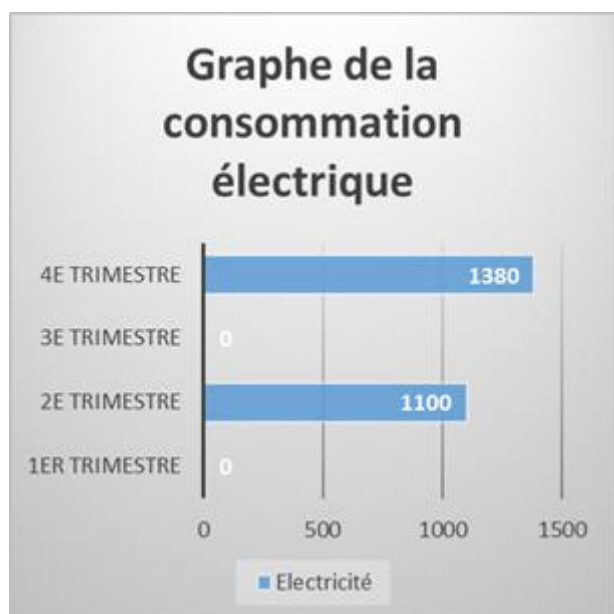


Figure 34. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°4

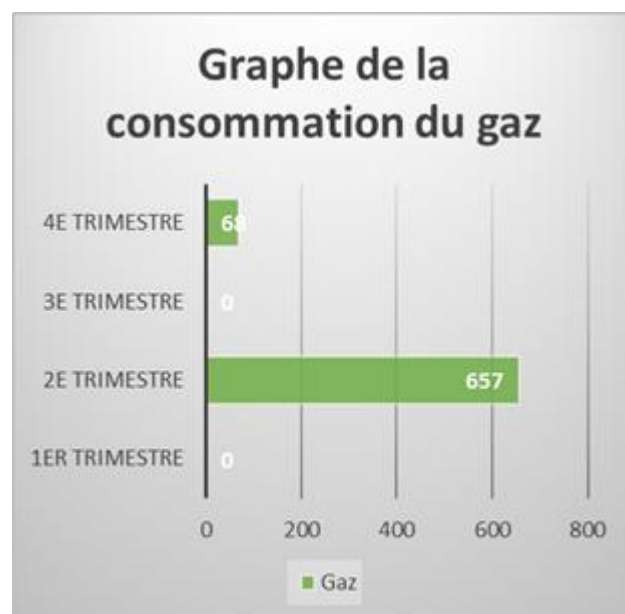


Figure 35. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°4

Typologie	Critère	Indicateur
Habitat collectif haut	Consommation énergétique	1240 kWh/trimestre
		362.5 m3h/trimestre (3824.38kWh)
		5064.38 kWh/trimestre
	Description du logement	Appartement
		Principale
		270 m ² construit
		130 m ² /ménage (SHON)
		265 hab/ilot
		Construite en 2010

Figure 36. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°4

L'appartement étudié est occupé par une famille 6 personnes, majoritairement des adultes. De fonction différentes : libérale, étudiants, retraité et femme au foyer. C'est donc une occupation constante de l'habitation. Les factures fournies étaient au nombre de 2 d'une même année (2016) : 2^e trimestre, 4^e trimestre. Il a été pris en charge car c'est des trimestres de différentes saisons qui peuvent fournir une moyenne de consommation annuelle.

5- Cas d'étude n°5 : Habitat individuel évolutif

a. Tableau synthétique typologique :

Cas d'étude	Critères	Descriptif
N°5 HIE Habitat individuel évolutif	La mitoyenneté	Vertical
	Nombre d'occupants	10
	Gabarit	R+1 (avec sous-sol)
	Densité résidentielle	40 lgts/ha
	CES	0.38
	L'évolution du bâtiment	+2 étages en 2010
	Nombre de façades	2
	La forme du bâtiment	Bloc
	Accès au logement	Collectif (1 accès par palier)

Tableau 17. Synthèse typologique du cas d'étude n°5

b. Consommation trimestrielle du ménage :

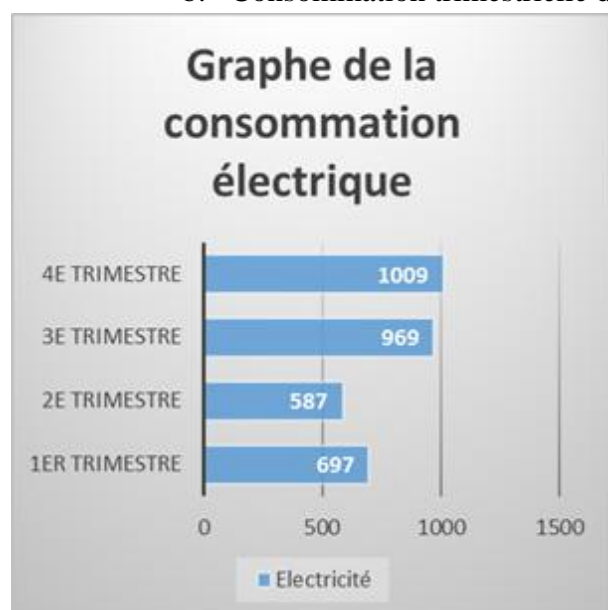


Figure 38. Taux de consommation trimestrielle d'électricité du cas d'étude n°5

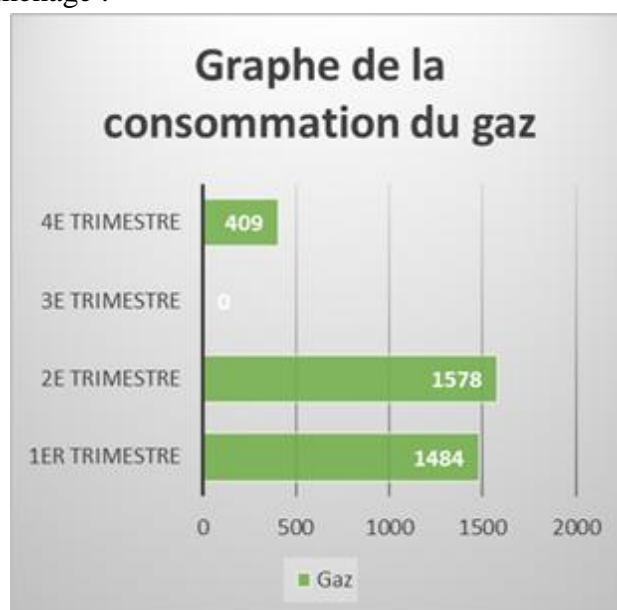


Figure 37. Taux de consommation trimestrielle de gaz du cas d'étude n°5

Typologie	Critère	Indicateur
Habitat individuel évolutif	Consommation énergétique	815.5 kwh/trimestre
		1157 m3h/trimestre (12206.35kWh)
		13021.85 kWh/trimestre
	Description du logement	Maison
		Principale
		130 m ² construit
		210 m ² /ménage (SHON)
		10 hab/ilot
		Construite en 1980 - 2010

Figure 39. Indicateurs et critères d'analyse du cas d'étude n°5

Cette maison, individuelle de fonction originelle, se voit modifiée après l'arrivée de nouveaux ménages qui se sont rajoutées pour occuper l'habitation. Le quartier dans lequel elle se situe présente le même modèle d'évolution, sans pour autant suivre les mêmes démarches de modifications ou la même chronologie. Ce cas représente une occupation importante d'habitants par rapport au TOL national qui de l'ordre de 5 par logement. La moitié des occupants sont des enfants de bas-âge, donc n'affectant pas la consommation de façon directe. Les présents ménages ont une occupation constante de la maison vue la présence de femme au foyer et donc une consommation constante et ininterrompue.

Les factures énergétiques fournis sont d'une même année (2018) mais la facture du 3^e trimestre présente l'anomalie de l'absence de la consommation de gaz. La moyenne calculée s'est faite suivant les 3 trimestres fournis.

2.4.2 Comparaison de résultats de la consommation énergétique à l'échelle locale des typologies

Les résultats obtenus suite à cette analyse sont intéressants.

- **L'électricité :**

La consommation trimestrielle moyenne de l'électricité diffère d'une typologie à une autre sans pour autant témoigner des écarts flagrants. Les différences entre les typologies restent dans une moyenne inscrite dans une fourchette de plus ou moins 500kWh.

La typologie la moins consommatrice est l'habitat individuel évolutif.

- **Le gaz :**

Les différences de la consommation de gaz sont en revanche flagrantes. Elles peuvent atteindre les 3000m³. Les typologies les plus consommatrices sont de type individuel. On pourra justifier cette consommation excessive en la rapportant à la superficie SHON, car le gaz est principalement utilisé pour réchauffer l'habitation, les pics de consommations de gaz sont observés lors du trimestre hivernal. L'habitat collectif (bas et haut) affiche une consommation moyenne avoisinant les 350m³, or c'est une consommation acceptable et logique.

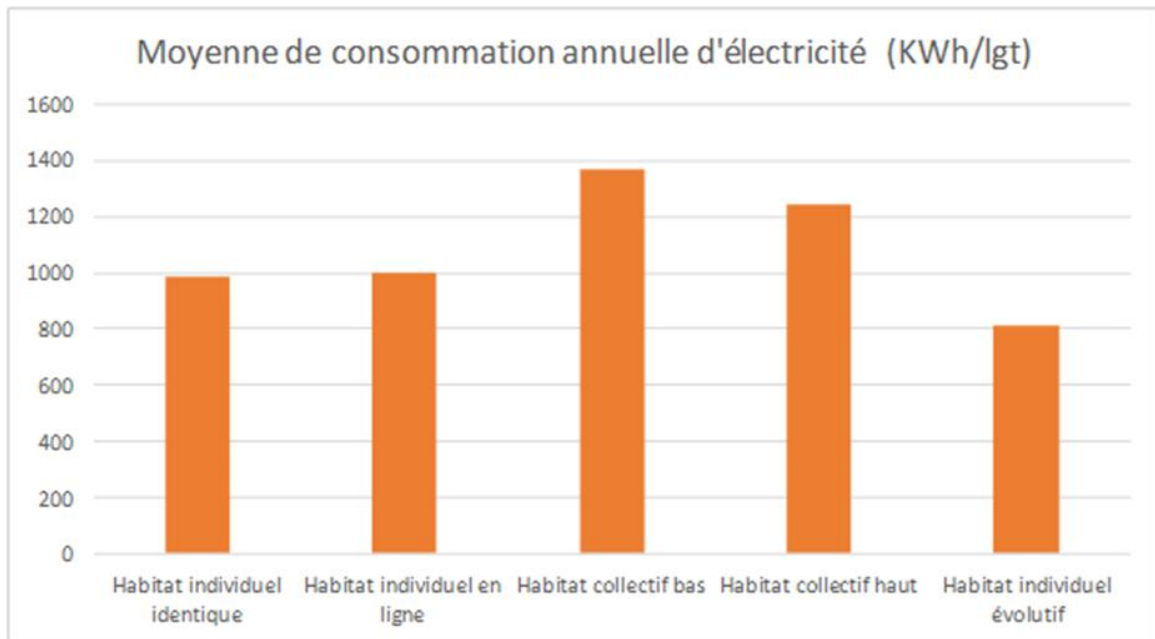


Figure 40. Moyenne de consommation annuelle d'électricité

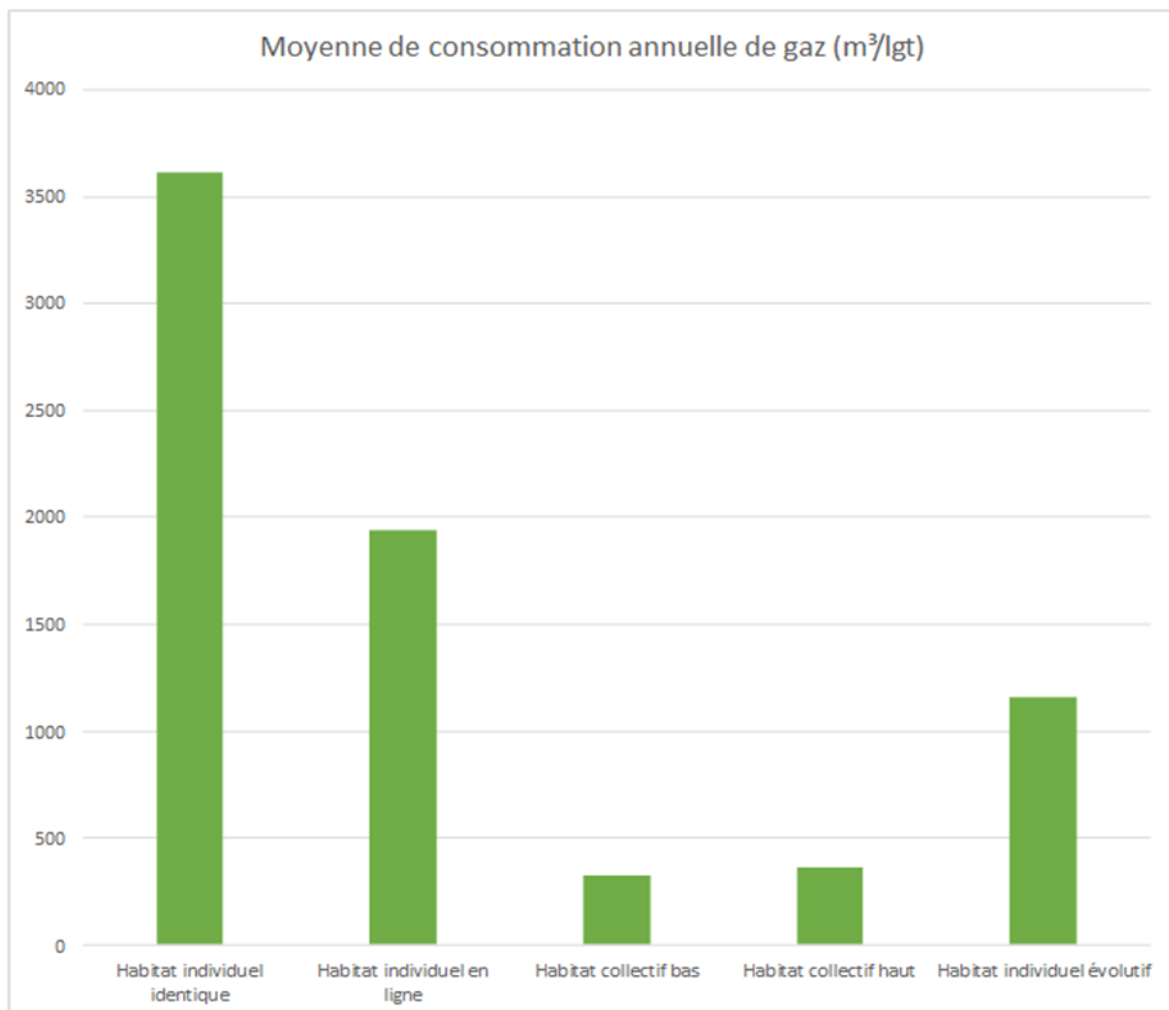


Figure 41. Moyenne de consommation annuelle de gaz

L'énergie :

On obtient la consommation d'énergie brute grâce à des convertisseurs énergétiques du gaz (m³) à d'autres unités comme le (kWh)⁷⁶. L'utilisation de ces convertisseurs a été appliquée dans le but d'obtenir une unité énergétique commune entre les deux énergies largement utilisées dans les ménages en Algérie. La somme de la consommation énergétique nous communique quelle typologie est la moins énergivore. Sur le graphe suivant, on constate une démarcation de l'habitat individuel par rapport au collectif où leurs consommations sont supérieures.

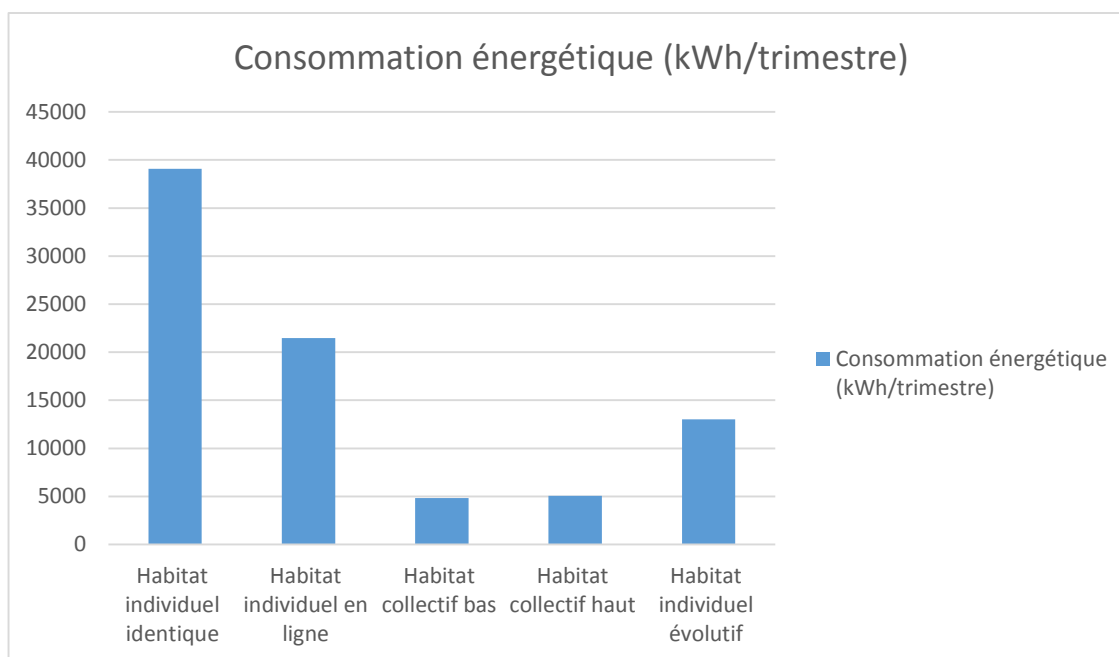


Figure 42 Consommation énergétique annuelle des cas d'études (en kWh)

Comparaison de résultats de consommation électrique par typologie :

Cas d'étude	kWh/ménage/an par typologie	kWh/an/m ²	kWh/hab/an par typologie	kWh/hab/an par commune respective	kWh/ménage par commune respective
1 HII	3934	28.1	983.5	733.68	3668.41
2 HIL	4011	29.27	802.2	407.98	2039.92
3 HCB	5460	130	1820	901.4	4507.03
4 HCH	4960	38.15	992	407.98	2039.92
5 HIE	3057	14.56	305.7	566.59	2862.99

Tableau 18. Tableau comparatif de la consommation électrique des cas d'étude.

La moyenne de consommation annuelle par ménage dépasse largement les moyennes établies par commune. Dans le cas de l'habitat collectif haut (HCH), la consommation est doublée par

⁷⁶ Calculatrice en ligne : Ing. Adam Kašpárek, Op.cit. Page 46

rapport à la moyenne. Cela revient probablement à la non-homogénéité typologique du tissu urbain des communes sélectionnées.

La consommation annuelle par m² atteint des pics dans l'habitat collectif bas (HCB). La typologie individuelle évolutive montre le résultat le plus satisfaisant parmi les cas étudiés. Le SHON diffère largement entre ces deux derniers cas, ce qui explique cette large différence.

La consommation de l'habitat individuel évolutif (HIE) se rapproche des résultats des typologies collectives car il change d'un statut individuel à celui de collectif après une modification architecturale. Cette typologie procure une consommation par m² la plus basse parmi les cas étudiés.

Conclusion du Deuxième Chapitre :

Typologie	Superficie logement (SHON)	CES	Densité résidentielle (lgt/ha)	Superficie verte (%)	Nb occupants par logement	Nb habitants par lot	Nb habitants par typologie	Energie consommée (kWh/lgt/trimestre)
HII	190m ²	0.46	33	18,3	5	5	64	39 077.97
HIL	182m ²	0.51	84	8,7	6	6	310	21 469.75
HCB	42m ²	0,21	284	25	5	30	2320	4 828.04
HCH	130m ²	0,25	98	16,3	7	50	322	5 064.38
HIE	130m ²	0,38	77	8,9	10	14	106	13 021.85

Tableau 19. Tableau comparatif des typologies étudiées

Les cas d'études pris en considération dans cette recherche ne sont pas des cas étudiés et choisis selon leurs caractéristiques de consommation ou des cas qui ont été choisis suivant un modèle typique de la consommation. Ils ont été choisis suivant la disponibilité des factures énergétiques fournies par les propriétaires eux-mêmes, qui ont voulu participer à cette initiative. Les données de consommation sont très difficiles à obtenir à partir des services responsables de la société algérienne Sonalgaz qui reste le seul et unique fournisseur et distributeur des énergies dans le pays.

La catégorie socioprofessionnelle est un facteur majeur de la raison d'augmentation de la consommation des ménages. Cet aspect n'a pas été pertinent dans cette recherche, en raison d'un temps très court consacré à la récolte des données dans le cadre d'une recherche en master. Il faudrait se pencher sur ce sujet dans le cadre d'une recherche future.

Le choix des matériaux de construction, tout comme les équipements électroménagers et autres de l'habitation, peuvent affecter largement le taux de consommation énergétique.

Malgré son caractère restreint, cette analyse démontre largement le gain économique et énergétique quant à la consommation du gaz et de l'électricité dans les typologies collectives. Reste d'autres contraintes d'ordre qualitatif liées à la typologie collective, qui doivent être vérifiées pour le choix final de la typologie idéale à construire en Algérie en général et à Alger plus spécifiquement.

Enfin, il y a un certain potentiel pour la typologie individuelle évolutive, qui se positionne entre la typologie individuelle et la collective. On acceptera, dans un cadre de consommation énergétique, qu'elle peut être considérée temporairement si une réglementation stricte est appliquée.

Chapitre 03 : Analyse écologique de la consommation énergétique à Alger

Introduction

Dans ce chapitre, on passera de « la consommation » à « l'émission ». Ce volet d'analyse change l'échelle d'approche, en passant à l'échelle communale.

Chaque année, la facture énergétique du monde augmente de 8%⁷⁷. Il est donc urgent de mettre en pratique des solutions que nous pouvons préconiser, des solutions efficaces au niveau local (Alger) ou même au niveau national. Et la consommation d'énergies est toujours synonyme de production polluante et d'émission de GES.

Pour pouvoir établir des estimations des émissions de carbone cohérentes, dans un premier lieu, il nous est indispensable de corriger les statistiques fournis par l'Office National des Statistique qui datent de 2008. Le renouvellement de ces données est en cours et on n'a pas pu obtenir des statistiques plus récentes. On calculera, grâce à des formules mathématiques statistiques, le nombre d'habitants estimatif par commune afin de le mettre à niveau avec les données énergétiques communales dont nous disposons, datant de l'année 2014.

Par la suite, on traitera chaque cas d'étude selon les ratios de comparaison d'émission carbone liée à la consommation énergétique où on obtiendra, à partir de convertisseurs carbone, un taux de pollution par le biais du gaz carbonique CO₂.

Notre but principal est de définir, par typologie respective, le taux d'émission nette suite à l'effet d'absorption carbone grâce aux différents types de puits de carbone se situant dans le site. Et ainsi en déduire la typologie la plus efficace suivant les paramètres environnementaux.

3.1. Constitution des bases des données

3.1.1. Calcul de la croissance démographique des communes d'appartenance des cas d'étude

La croissance démographique correspond à la somme du solde naturel et du solde migratoire, calculé en général pour une année. L'effectif d'une population augmente quand il y a excédent des naissances sur les décès (solde naturel) et des entrées de migrants sur les sorties (solde migratoire). Le taux d'accroissement annuel est le rapport entre la variation de la population au cours d'une année et son effectif au milieu de l'année. C'est donc l'augmentation de l'effectif de la population dans une période donnée⁷⁸.

⁷⁷ France info : La consommation énergétique : zoom sur la pollution numérique

https://www.francetvinfo.fr/internet/reseaux-sociaux/consommation-energetique-zoom-sur-la-pollution-numerique_3092617.html (consulté le 12-02-2019)

⁷⁸ Institut national d'études démographiques : <https://www.ined.fr/fr/lexique/croissance-demographique/> (consulté le 12/02/2019)

$$Pop_n = Pop_o \times (1 + t)^n$$

Pop_n : population pour l'année n
 Pop_o : population de l'année de référence
 t : taux de croissance de la population
 n : Différence entre l'année ciblée et l'année de référence

Équation 1. Formule de calcul de l'évolution démographique (Institut Numérique, 2013)⁷⁹

L'évolution de la population 2008-2014 au Maghreb (Figure 27, Banque mondiale), montre un taux d'accroissement démographique très important en Algérie.

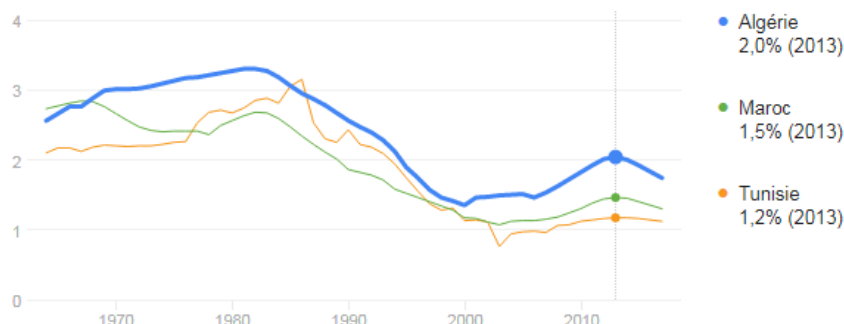


Figure 43. Graphe de la croissance démographique au Maghreb (Google, 2013)⁸⁰

La population résidente totale en Algérie a atteint 42,2 millions d'habitants au 1er janvier 2018 (contre 41,3 millions d'habitants au 1er janvier 2017 et 40,4 millions au 1er janvier 2016), a appris l'APS auprès de l'Office national des statistiques (ONS)⁸¹.

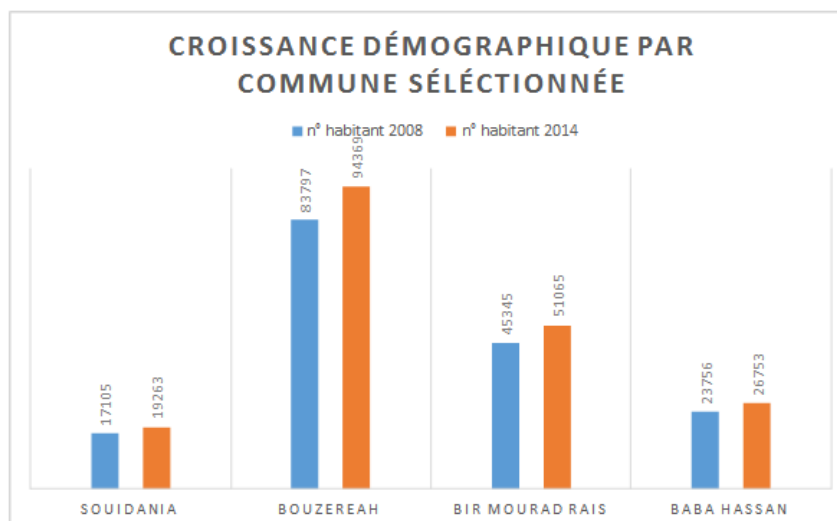


Figure 44 Croissance démographique par commune étudiée (auteur)

⁷⁹ Institut Numérique : <http://www.institut-numerique.org/annexe-3-formule-de-projection-de-la-population-52315bfe46a78> (consulté le 01/02/2019)

⁸⁰ Google : <https://www.google.com/publicdata/> (consulté le 12-02-2019)

⁸¹ Radio Nationale Algérienne : <http://www.radioalgerie.dz/news/fr/article/20180627/145127.html> (consulté le 15-02-2019)

Le graphe précédent montre l'accroissement estimé de la population des communes qui accueillent les cas d'étude, sur la période allant de 2008 (RGPH) à 2014. Par conséquent, nous pouvons estimer, d'après les données de l'ONS, l'ampleur démographique de la typologie donnée par commune.

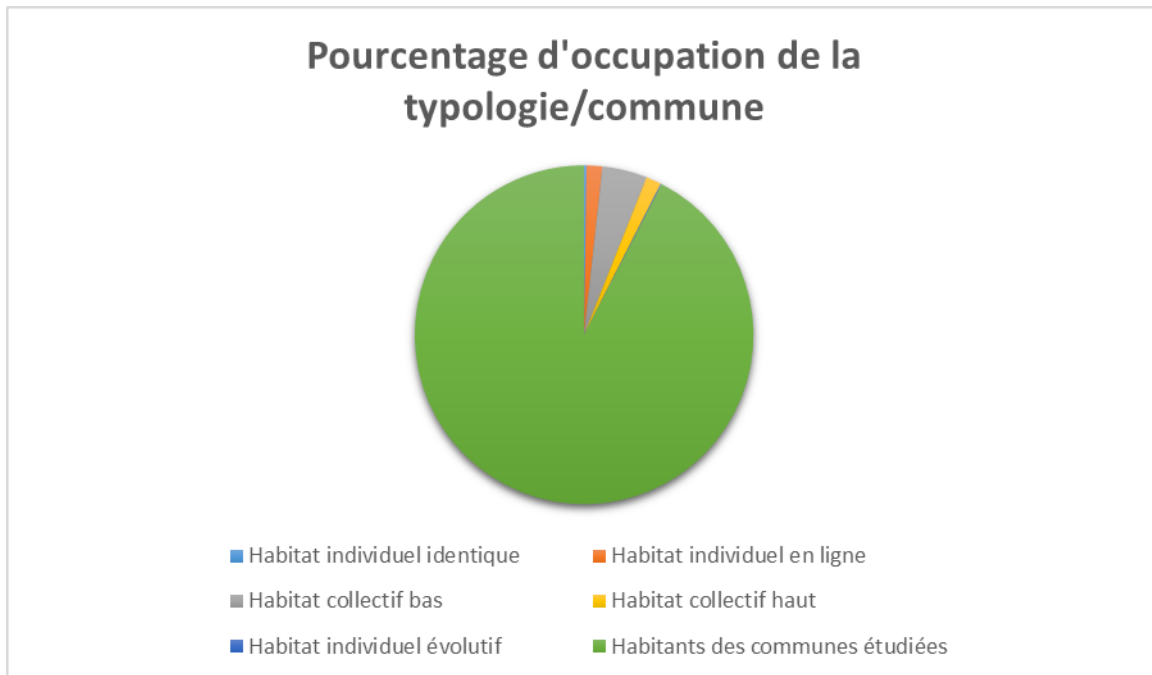


Figure 45. Pourcentage d'occupation de la typologie par rapport à sa commune (auteur)

Sur les 100% d'habitants par commune, les pourcentages des habitants des typologies étudiées est négligeable et ne représente en aucun cas une typologie dominante qui puisse être prise en compte en tant que référence communale. C'est pourquoi, à ce stade, nous ne pouvons pas se prononcer sur la compensation exercée par les puits de carbone disponibles dans la commune, cela peut différer d'une commune à une autre selon la disponibilité des types de puits carbone (bleus et verts). Nous allons nous référer alors à une échelle de la typologie.

3.1.2. Les convertisseurs de carbone

Avant de procéder au calcul direct de l'émission carbone, les conversions sont nécessaires pour mettre en adéquation les quantités énergétiques consommées avec les facteurs d'émissions choisis.

Fonction urbaine	Conversion	Facteur d'émission : Fe
Logement Activité Equipement	Quantité d'énergie consommée liée à l'usage de l'électricité	0.73 kgCO ₂ /kWh
	Quantité d'énergie consommée liée à l'usage du Gaz : 1 thermie = 0,00009TEP	2,35 T CO ₂ / TEP
Transport	1T = 1,054 TEP	Diesel: 3,1 T CO ₂ / TEP Essence 2,90 / T CO ₂ /TEP

Tableau 20. Tableau de conversion énergétique (Kouidri, 2017)

Les combustibles consomment plus ou moins d'énergie, et émettent plus ou moins de CO₂, selon leur composition.

Combustible	nombre de tep par tonne, m ³ , ou stère, selon le cas	MWh par tonne, m ³ , ou stère, selon le cas	
Essence (tonne)	1, 048	12,2	pour moteurs à essence
Gazole (tonne)	1	11,6	pour moteurs Diesel
Fioul domestique (tonne)	1	11,6	pour chaudières ¹ .
Ethanol	0,638	7,41	alcool produit naturellement par fermentation
Agrodiesel	0,876	10,2	pour moteur Diesel
Gaz naturel (1000 m ³)	0,857	11,1	la composition du gaz naturel est variable. C'est essentiellement du méthane.
Charbon (tonne)	0,619	7,20	entre 6,2 et 7,6 selon la variété de charbon

Tableau 21. Comparaison des combustibles et leur facteurs de conversion (QEPD, 2019) ⁸²

Selon Hélène Horsin Molinaro et Bernard Multon⁸³, *on parle souvent de producteurs d'énergie (sous-entendue finale) et de consommateurs d'énergie finale. Il s'agit d'une vision consumériste des conversions énergétiques mais dans tous les cas, il s'agit bien de transformations énergétiques.* Cependant, il semble pertinent de distinguer l'efficacité énergétique selon deux points de vue :

- La production d'énergie finale à partir de ressources primaires,
- La consommation d'énergie finale pour la transformer en service.

Au sein de ces procédés, se trouvent plusieurs convertisseurs d'énergie. Par exemple, produire de l'électricité à partir de combustibles non renouvelables (fossiles ou fissiles) nécessite :

- Une extraction minière avec des machines équipées de moteurs qui consomment de l'énergie finale (hydrocarbures liquides, électricité...),
- Des transformations des minerais en matières premières (acier, cuivre, terres rares...) par des procédés industriels exploitants également divers convertisseurs,
- Les transports et raffinage pour obtenir le combustible de qualité souhaitée,
- Enfin une conversion finale du combustible en électricité à l'aide de brûleurs, turbines, générateurs, transformateurs... tous des convertisseurs d'énergie.

⁸² Quelle énergie pour demain ? : <http://energiepourdemain.fr/energie-et-emissions-de-co2-par-les-combustibles/> (consulté le 16-02-2019)

⁸³ Hélène HORSIN MOLINARO - Bernard MULTON, Conversion d'énergie et efficacité énergétique, Ecole normale supérieure Paris-Saclay, Sep 2018.

Selon les auteurs, les questions de rendement énergétique des convertisseurs sont ainsi centrales lorsque l'on parle d'efficacité énergétique⁸⁴. Dans notre étude, nous allons nous référer à la donnée du secteur résidentiel de la CCNCC pour l'Algérie de 3,1 teqCO2/hab/an⁸⁵.

3.1.3. Présentation des cas d'étude selon l'échelle du quartier

L'échelle d'étude des cas est celle de la typologie toute entière observée dans le quartier. Les chiffres utilisés sont issus d'observation sur terrain et sont obtenus à partir d'une enquête faite sur-site.






Typologies	Habitat individuel identique	Habitat individuel en ligne	Habitat collectif bas	Habitat collectif haut	Habitat individuel évolutif
Nombre d'habitants	64	310	2320	300	90
Nombre de logements	16 	79 	465 	60 	18 
Superficies (m ²)	4'750	9'340	16'360	6'120	4'400

Tableau 22. Synthèse des données relatives aux cas d'étude (auteur)

3.2. Conversion carbone de la consommation énergétique par ménage

Les encadrés ci-dessous visualisent les valeurs de conversion des unités énergétiques exploitées dans notre recherche.

⁸⁴ Horsin, Op.cit. Page 61

⁸⁵ Collectif, Energy efficiency indicators in the Southern and Eastern Mediterranean countries, Regional report October 2012.

Gaz	Electricité
$1\text{m}^3 = 10,55 \text{ KWh}^{**}$	$1\text{kWh} = 0,73 \text{ KgCO}^{***}$
$1\text{KWh} = 0,86 \text{ Thermie}^*$	
$1 \text{ Thermie} = 0,00009\text{TeP}^{***}$	
$1\text{TeP} = 2,35 \text{ TeCO}_2^{***}$	

***: www.convertworld.com**
**** : www.calculat.org**
*****: Kouidri Aicha, BCL, 2017**

Tableau 23. Tableau de conversion énergétique en carbone (auteur)

3.2.1. Emissions de carbone par la consommation du gaz par ménage

Le gaz est utilisé essentiellement comme source de chaleur pour réchauffer les habitations durant la période hivernale, mais peut aussi servir pour un usage quotidien à longueur d'année, comme pour la cuisine ou pour le chauffe-bain.

Typologie	m3/trimestre	TeP/trimestre	KgCO2/trimestre
Habitat individuel identique	3611	3,09	7272
Habitat individuel en ligne	1940	1,66	3907
Habitat collectif bas	328	0,28	661
Habitat collectif haut	363	0,31	730
Habitat individuel évolutif	1157	0,99	2330

Tableau 24. Conversion carbone des taux de consommation de gaz par cas d'études (auteur)

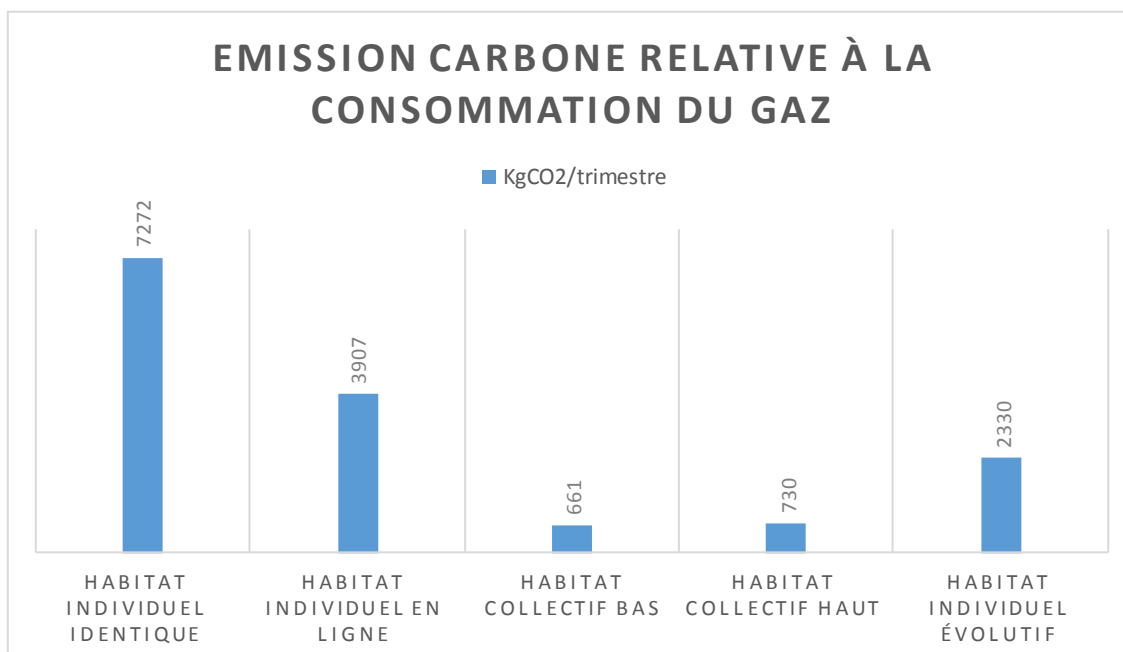


Figure 46. Emission de carbone relative à la consommation du gaz par cas d'étude (auteur)

Les résultats de l'émission carbone sont directement liés aux taux de consommation de gaz par chaque typologie. Il y a une relation directe entre la SHON de chaque cas et la consommation, due à l'utilisation de cette énergie pour le chauffage. Par ailleurs, si la surface habitable augmente, la surface à chauffer augmente et cela affecte directement la consommation. Entre autres, les typologies collectives se dotent de SHON assez limitées et ne consomment pas excessivement de gaz en comparaison avec les typologies individuelles.

3.2.2. Emissions de carbone par la consommation de l'électricité par ménage

Typologie	kWh/trimestre	KgCO2/trimestre
Habitat individuel identique	984	718
Habitat individuel en ligne	1003	732
Habitat collectif bas	1365	996
Habitat collectif haut	1240	905
Habitat individuel évolutif	816	595

Tableau 25. Conversion carbone des taux de consommation électrique des cas d'études. (Auteur)

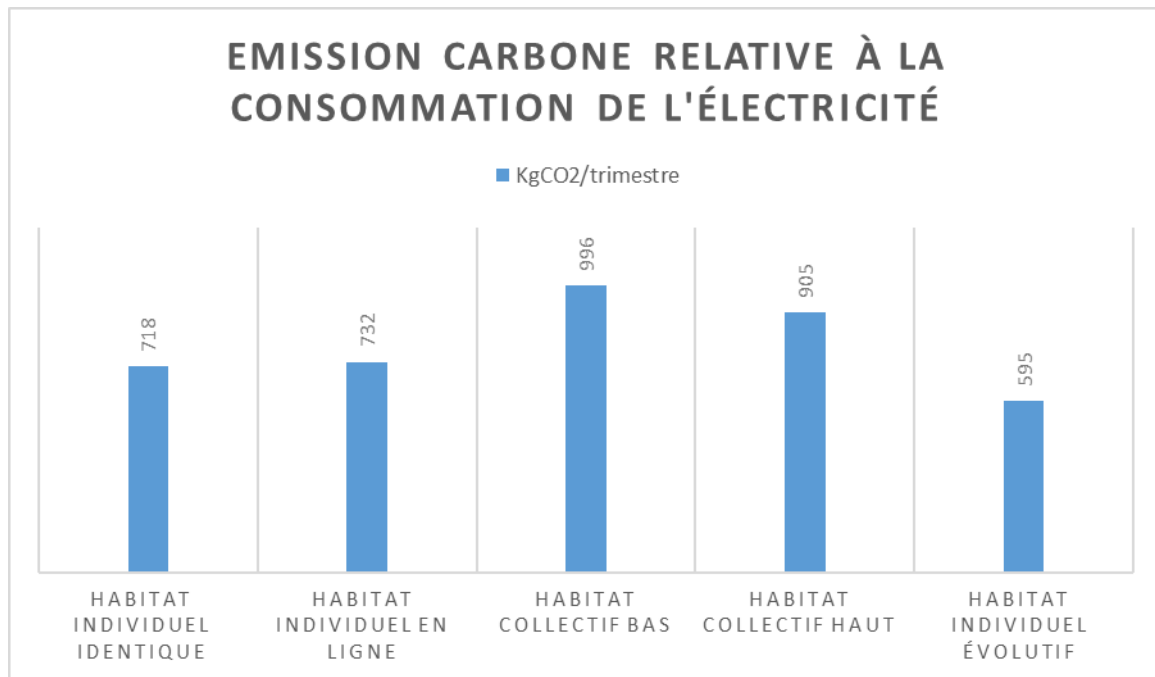


Figure 47. Emission de carbone relative à la consommation de l'électricité des cas d'étude (auteur)

La consommation électrique dans l'habitat évolue sur une fourchette de 800 à 1300 kWh/trimestre. La production carbone sera directement affectée en ayant une émission entre 600 et 900 KgCO₂/trimestre. Ce qui reste une moyenne de production carbone rapprochée.

3.3. Puits de carbone et leurs mécanismes d'absorption

Un puits de carbone est un réservoir qui stocke, par un mécanisme naturel ou artificiel, le carbone atmosphérique. Les principaux puits de carbone sont les océans et certains milieux continentaux comme les forêts en formation, les tourbières, etc⁸⁶.

Les différents sites web consacrés à la science rapportent que le principal mécanisme de séquestration du CO₂ atmosphérique est la photosynthèse. Cette voie métabolique utilise l'énergie solaire pour fixer le CO₂ sous forme de matière organique. La biomasse organique constitue donc un stock de carbone.

Toute réduction de cette biomasse (déforestation) réduit ce stock et rejette dans l'atmosphère le CO₂ piégé, tandis que toute croissance de ce stock entraîne une réduction de la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Une partie de cette matière organique échappe à la décomposition (qui relâche le CO₂ dans l'atmosphère) et forme, très lentement, des roches sédimentaires (calcaires, hydrocarbures). Sous cette forme, le carbone est piégé hors de l'atmosphère pour des durées de temps géologiques.

⁸⁶ Futura Planète : <https://www.futura-sciences.com>

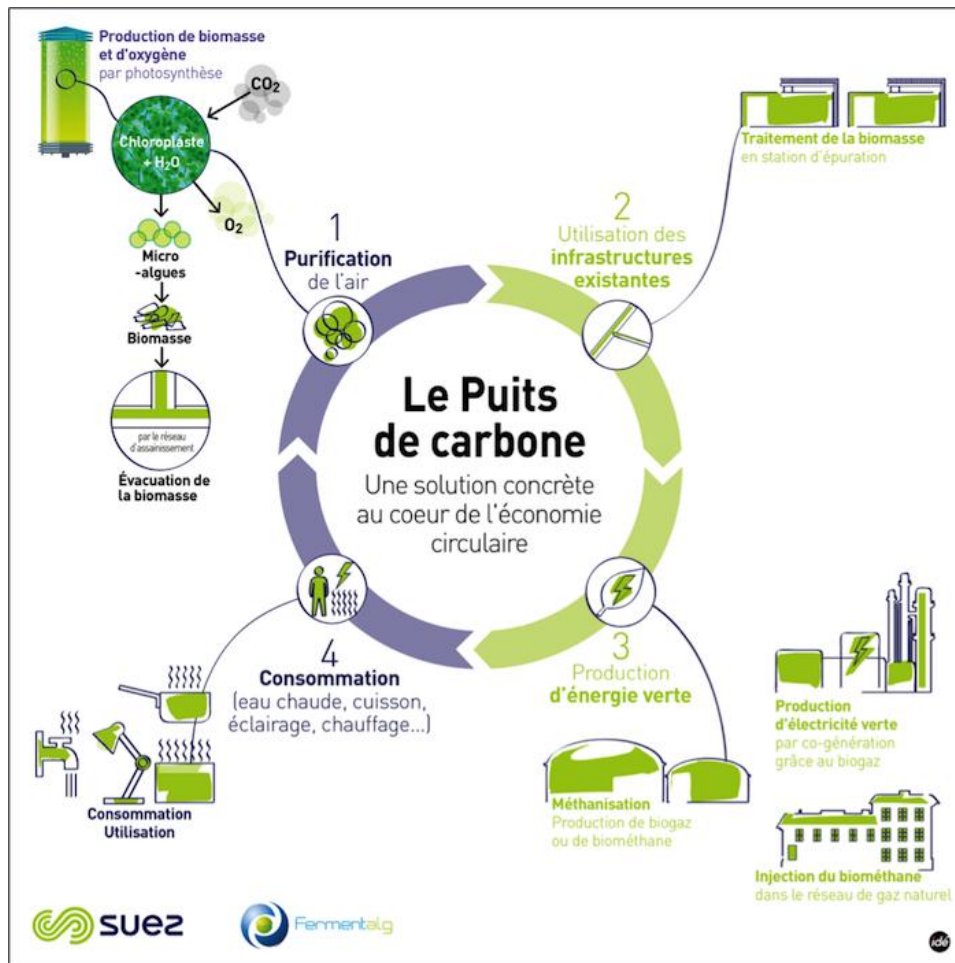


Figure 48. Schéma du fonctionnement des puits carbone (Futura Planète)

3.3.1. Puits de carbone naturels et artificiels

Selon les scientifiques, il faut distinguer puits de carbone "naturels" et "artificiels". Les différents écosystèmes terrestres et maritimes constituent les principaux puits de carbone naturels de notre planète :

- **Les océans** : grâce au corail et au plancton, ils auraient déjà absorbé près d'un tiers des émissions "historiques" de carbone. Mais la hausse importante des émissions de CO₂ et la pollution des littoraux ont "acidifié" les océans, dont la capacité à absorber du carbone baisse régulièrement ces dernières années.

- **Les forêts** : le bois et le feuillage des arbres captent de grandes quantités de CO₂. A elles seules, les forêts tropicales absorberaient 15% des émissions de carbone liées aux activités humaines.

- **Les tourbières** : même s'ils ne couvrent qu'une faible superficie, ces écosystèmes comptent parmi les meilleures réserves de carbone, grâce à la photosynthèse des végétaux. **1400 tonnes**

de carbone par hectare sont absorbées en moyenne à l'échelle mondiale par les tourbières⁸⁷, selon un rapport du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

Selon une étude parue en février 2009 dans la revue scientifique Nature, les forêts tropicales d'Afrique absorbent de plus en plus de CO₂ (+0,63 tonne par hectare et par an en moyenne), un phénomène déjà observé pour la forêt amazonienne. Cette hausse pourrait s'expliquer par le changement climatique, qui a fait entrer ces forêts dans une phase de transition, selon l'une des scientifiques ayant participé à cette étude.

Enfin, on parle de puits de carbone "artificiels" pour évoquer les projets de stockage du carbone qui n'ont pas recours aux milieux naturels. Il s'agit notamment de capter et séquestrer le CO₂ dans des centrales thermiques ou de l'enfouir sous terre⁸⁸.

3.3.2. Moyennes de captage et stockage des puits verts

Type de puits verts	Absorption annuelle
Foret	28.86KgCo2/m ² /an
Pelouse	0.14Kg/m ² /an
Jardin cultivé	0.76Kg/m ² /an
Arbre	3.16KgCo2/unité/an

Tableau 26. Taux de captage des puits verts (Berezowska-Azzag, 2016)

Les arbres sont de parfaits exemples de bilan carbone équilibré. Ils réalisent la photosynthèse, produisent ainsi des composés carbonés organiques qu'ils utilisent pour se développer, et ils emmagasinent au cours de leur vie jusqu'à 20 tonnes de CO₂ dans leur tronc, leurs branches et leur système racinaire. Quand ils meurent, une quantité de gaz à effet de serre strictement équivalente est libérée par l'action de champignons et de bactéries qui digèrent le bois et le rejettent, transformé, dans l'atmosphère⁸⁹.

Si le rôle des arbres pour le bien-être en ville est reconnu depuis longtemps (amélioration de l'environnement, réduction de la pollution, ou encore atténuation du phénomène d'îlot de chaleur urbain), mais une étude de chercheurs britanniques menée par Dr Zoe Davis de l'Université du Kent a mis en exergue une nouvelle dimension de ce rôle. En étudiant la ville de Leicester (au centre de l'Angleterre, près de 300 000 habitants répartis sur un espace de 73 km²) à l'aide de données satellites et de mesures sur le terrain, les scientifiques se sont rendus compte que 231 000 t de carbone sont stocké par la végétation urbaine, soit 3,16 kg/m², bien plus que les estimations réalisées jusqu'à maintenant ne le laissaient penser⁹⁰.

⁸⁷ Une **tourbière** est une zone humide caractérisée par l'accumulation progressive de la tourbe, un sol caractérisé par sa très forte teneur en matière organique, peu ou pas décomposée, d'origine végétale.

⁸⁸ Géo : <https://www.geo.fr>

⁸⁹ Anor Environnement (wordpress) : <https://anorenvironnement.wordpress.com/>

⁹⁰ Notre Planète : <https://www.notre-planete.info>

Par ailleurs, un gazon entretenu peut en capturer 10 à 12 tonnes par an dans ses feuilles et ses racines. Ainsi, à surface du sol égale, les gazons permettent une séquestration de CO₂ dans le sol deux fois plus importante que celle d'une forêt de *feuillus* de 120 ans et autant qu'une plantation de conifères de 25 ans » selon Howard Wood, un écologue britannique.⁹¹

3.4. Emissions carbone nettes par typologie d'habitat

Pour notre analyse, le calcul des émissions de carbone nettes se fera par la somme des émissions relatives à la consommation des énergies, électrique et du gaz, et par la soustraction du taux de captage relatif aux différents puits verts mentionnés au préalable.

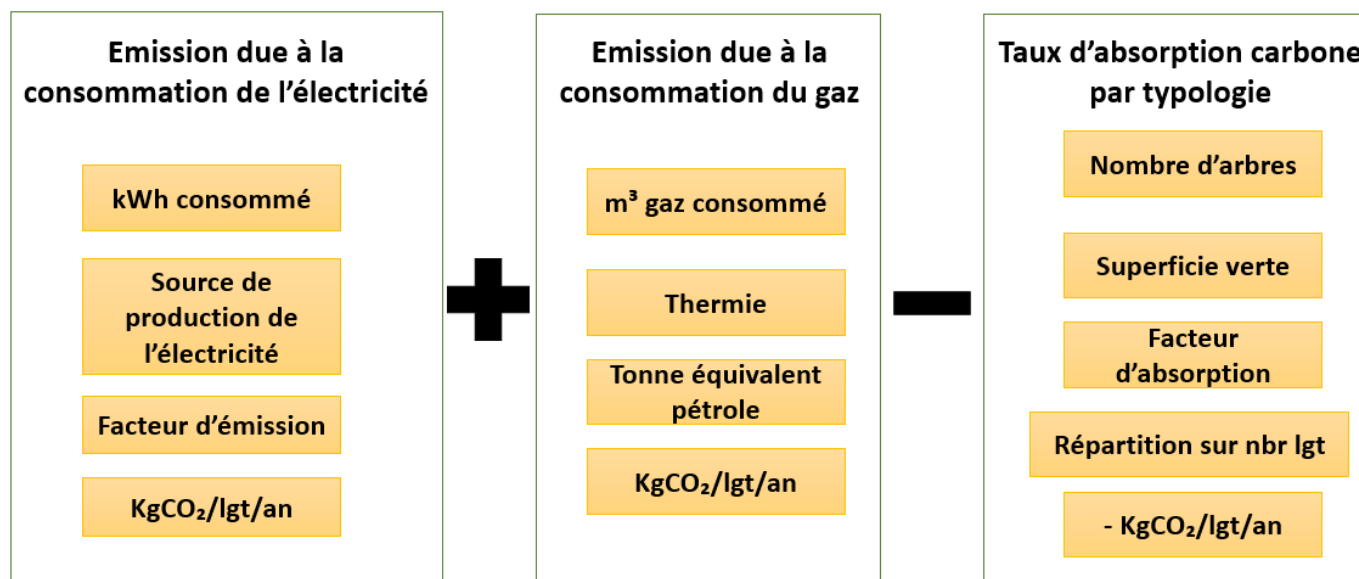


Figure 49. Calcul de l'émission carbone nette (auteur)

Les facteurs d'absorption qui ont été choisis sont la pelouse et l'arbre. On a effectué un recensement des espaces verts dans le quartier dominé par la typologie pour après calculer la valeur de l'émission carbone nette suivant les données affichées sur les fiches techniques par cas d'étude dans le 1^{er} chapitre.

On suivra le canevas ci-dessous pour chaque cas d'étude.

⁹¹ Idem

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO ₂)	Suivant les convertisseurs de carbone	Suivant les convertisseurs de carbone
Emission annuelle (KgCO ₂)	Emission trimestrielle x 4	Emission trimestrielle x 4
Total (KgCO₂/logement/an)		Somme des taux d'émission annuelle (gaz et électricité)
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non disponible	Indice d'émission suite à consommation électrique communale*
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo ₂ /unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	Facteur x nombre arbre	Facteur x superficie verte
Total		Somme des taux d'absorption
Taux d'absorption par ménage		Taux d'absorption par logement par typologie en KgCO ₂ /lgts/an
Emission annuelle CO₂ nette		Taux émis – Taux absorbé/an

Tableau 27. Canvas d'analyse écologique des cas d'étude *Indice retiré de l'étude Baromètre des performances locales des communes d'Alger, réalisée par l'équipe GUEST du Laboratoire VUDD et éditée en 2015 par les Editions Alur, Alger

Cas n°1 : Habitat individuel identique

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO ₂)	7272	718
Emission annuelle (Kgco ₂)	29088	2872
Total		31960 KgCO₂
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non Disponible	2678 KgCO ₂ /ménage/an
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo ₂ /unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	-79 KgCO ₂	-122 KgCO ₂ /an
Total		-201 KgCO₂/an
Taux d'absorption par ménage (Taux d'absorption par typologie total/nombre de lgts)		-12.6 KgCO ₂ /ménage/an
Emission annuelle CO₂ nette		31947.4 KgCO₂ /an

Tableau 28 Analyse écologique du HII

L'émission moyenne par ménage de la commune de Baba Hassan se rapproche à l'émission annuelle causée par la consommation électrique du cas d'étude. Le taux d'absorption est négligeable, représentant 0.04% de l'émission carbone émise par la consommation énergétique.

Cas n°2 : Habitat individuel en ligne

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO ₂)	3907	732
Emission annuelle (Kgco ₂)	15628	2928
Total		18556 KgCO₂/an
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non disponible	1489 KgCO ₂ /ménage/an
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo ₂ /unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	-25.28 KgCO ₂	-113.68 KgCO ₂ /an
Total		-138.96 KgCO₂/an
Taux d'absorption par ménage (Taux d'absorption par typologie total/nombre de lgts)		-1.76 KgCO ₂ /ménage/an
Emission annuelle CO₂ nette		18554.24 KgCO₂

Tableau 29. Analyse écologique de HIL

Le taux d'absorption par ménage est négligeable. Le taux d'émission annuelle due à l'électricité est supérieur à la moyenne communale.

Cas n°3 : Habitat collectif bas

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO ₂)	661	996
Emission annuelle (Kgco ₂)	2644	3984
Total		6628 KgCO₂
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non Disponible	3290.13 KgCO ₂ /ménage/an
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo ₂ /unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	-129.56 KgCO ₂	-578.76 KgCO ₂
Total		-708.32 KgCO₂
Taux d'absorption par ménage (Taux d'absorption par typologie total/nombre de lgts)		-1.52 KgCO ₂ /ménage/an
Emission annuelle CO₂ nette		6626.48 KgCO₂

Tableau 30. Analyse écologique de HCB

L'émission annuelle du ménage est le double du taux moyen d'émission communale.
L'absorption est négligeable aussi.

Cas n°4 : Habitat collectif haut

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO2)	730	905
Emission annuelle (Kgco2)	2920	3620
Total		6540 KgCO2
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non disponible	1489 KgCO2/ménage/an
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo2/unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	-28.44 KgCO2	-140 KgCO2
Total		-168.44 KgCO2
Taux d'absorption par ménage (Taux d'absorption par typologie total/nombre de lgts)		-2.80 KgCO2/ménage/an
Emission annuelle CO2 nette		6537.2 KgCO2

Tableau 31. Analyse écologique de HCH

Le taux d'absorption est négligeable, représentant 0.04% de l'émission carbone émise par la consommation énergétique.

Cas n°5 : Habitat individuel évolutif

Type d'énergie :	Gaz	Electricité
Type d'émission :		
Emission trimestrielle (KgCO2)	2330	595
Emission annuelle (Kgco2)	9320	2380
Total		11700 KgCO2
Moyenne d'émission communale (par ménage)	Non Disponible	2089.6 KgCO2/ménage/an
Indicateur d'absorption	Arbre	Pelouse
Facteur d'absorption	3.16KgCo2/unité/an	0.14Kg/m ² /an
Taux d'absorption par typologie	-18.96 KgCO2	-54.6 KgCO2
Total		-73.56 KgCO2
Taux d'absorption par ménage (Taux d'absorption par typologie total/nombre de lgts)		-4.08 KgCO2/ménage/an
Emission annuelle CO2 nette		11695.91 KgCO2

Tableau 32. Analyse écologique de HIE

Le taux d'absorption est négligeable, représentant 0.03% de l'émission carbone émise par la consommation énergétique.

3.5. Comparaison et discussion des résultats

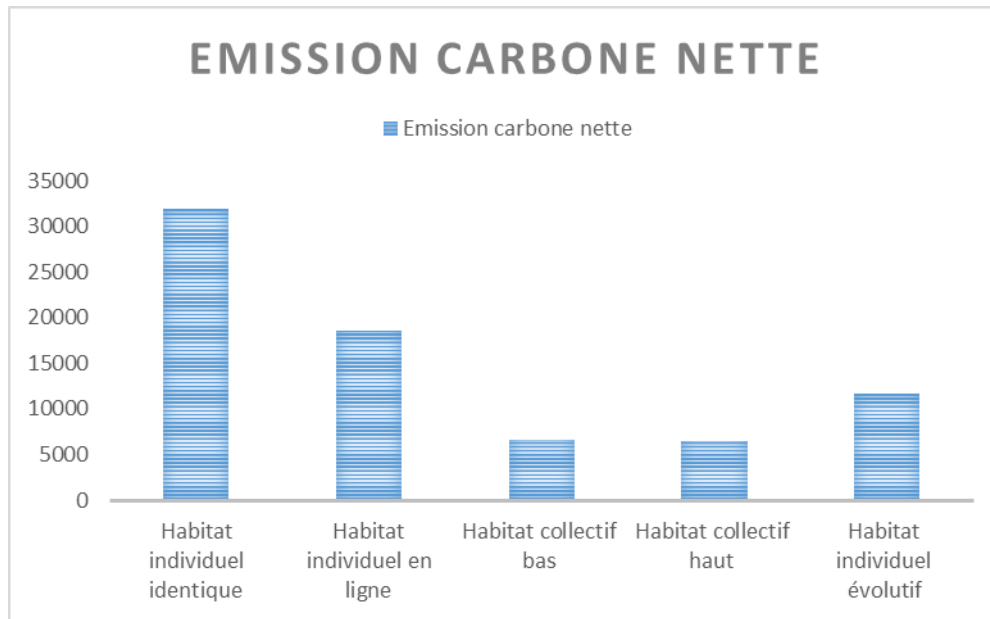


Figure 50. Emission de carbone nette par typologie d'habitat (cas d'étude)

D'après cette analyse, les typologies collectives restent les moins polluantes et représentent le taux le plus faible d'émission carbone annuelle causée par la consommation énergétique dans l'habitat. Le rapport aux capacités d'absorption du carbone par les espaces verts identifiées sur les sites n'est pas concluant, les proportions des émissions nettes correspondantes restent les mêmes, alors que les espaces verts disponibles ne le sont pas, selon les cas. Ce qui s'explique probablement par le fait que la compensation ne se fait pas uniquement à proximité des unités d'habitat étudiées, dont les capacités en termes de surface et de nature sont négligeables, mais dans un rayon d'influence beaucoup plus élargi.

Conclusion du Troisième Chapitre

Typologie	Superficie logement (SHON)	CES	Densité résidentielle (lgt/ha)	Superficie verte (%)	Nb occupants par logement	Nb habitants par lot	Nb habitants par typologie	Energie consommée (kWh/lgt/trimestre)	CO ₂ nette émis (KgCO ₂ /lgt/an)
HII	190m ²	0.46	33	18,3	5	5	64	39 077.97	31 947.40
HIL	182m ²	0.51	84	8,7	6	6	310	21 469.75	18 554.24
HCB	42m ²	0.21	284	25	5	30	2320	4 828.04	6 626.48
HCH	130m ²	0.25	98	16,3	7	50	322	5 064.38	6 537.20
HIE	130m ²	0.38	77	8,9	10	14	106	13 021.85	11 695.91

Tableau 33. Tableau comparatif des cas étudiés

La mise en relation entre le chapitre 01 et le chapitre 02 a mis en avant, pour chaque typologie, les émissions de carbone dues à la consommation énergétique (électricité et gaz). Cela nous a permis de définir quelle est la typologie la moins polluante, après avoir établi les taux de pollution respective pour chaque type d'énergie.

On n'en conclue que les typologies collectives : habitat collectif bas et habitat collectif haut sont les moins polluantes et présentent un potentiel de réduction de ce taux grâce aux différents puits verts (pelouses, arbres ou même forêts) qui peuvent être multipliés. Il est évident que la situation géographique des cas pris en considération impose des valeurs spécifiques correspondant à leur capacité de proposer des puits de carbone. Mais la méthode nous semble intéressante pour la recherche future, avec la multiplication du nombre des cas étudiés et la pondération des ratios d'absorption.

Conclusion générale

1. Efficacité énergétique dans l'habitat

En physique, « l'efficacité énergétique » désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour le faire fonctionner.

Cette notion est souvent interprétée dans un sens plus large pour désigner les technologies et pratiques permettant de diminuer la consommation d'énergie, tout en maintenant un niveau de performance finale équivalent. Nous utiliserons ici cette deuxième définition de l'efficacité énergétique, dont l'objectif est de « faire mieux avec moins ».

Aujourd'hui, la thématique de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment, dispose d'une réelle opportunité de développement en Algérie. Carole-Anne Senit souligne que, dynamisée par une préoccupation croissante pour la protection de l'environnement global, l'efficacité énergétique représente une échappatoire pour des pays en développement aux économies fragilisées par la chute des prix des énergies fossiles.⁹²

L'efficacité énergétique devient ainsi synonyme de développement : elle permet de diminuer la dépendance envers le pétrole, de supprimer les subventions des prix de l'électricité et du carburant et ainsi d'allouer davantage de ressources à des budgets prioritaires tels que la santé, l'éducation ou l'agriculture.

L'efficacité énergétique présente de nombreux avantages et cette thématique a par conséquent acquis plus de poids et de crédibilité en Algérie. Des politiques urbaines cherchant à l'améliorer ont vu le jour : des agences ont été créées et des lois édictées. Néanmoins, ce processus est long et doit faire face à l'inertie des institutions, des professions et des particuliers. Il nécessite donc de l'expérience et des moyens pour que l'approche environnementale réussisse. Cette étude montre d'ailleurs comment les résultats de ce processus varient en efficacité selon les typologies construites.

En outre, la participation et l'engagement du secteur privé – acteurs relatifs à la filière de la construction et à la production et distribution de l'énergie – maximisent les chances de réussite du processus de construction d'une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat. Il est donc nécessaire que l'État développe une coopération avec les acteurs du secteur privé pour tirer parti de ses initiatives.

L'engagement du secteur privé et la coopération avec celui-ci sont à même de combler ce déficit et d'assurer l'efficacité de telles politiques. Complémentarité entre État et secteur privé plus adhésion de la société : tel est le gage de réussite d'une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat en Algérie⁹³.

⁹² Carole-Anne Sénit, *L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel : une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée*, IDDRI, 2008.

⁹³ Idem

Dans l'Union Européenne, le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie. En 2008, il absorbe 40% de la consommation totale d'énergie finale⁹⁴ et rejette 36% des émissions de CO₂. En France, il absorbe près de 44% de la consommation totale d'énergie finale en 2011, soit 69 MTeP. Sa consommation a progressé au niveau national de près de 25% au cours des 20 dernières années⁹⁵.

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment constitue donc un axe de progrès prioritaire. Elle est notamment soutenue par les politiques publiques. Mais on peut aller aussi vers la proposition de l'accroissement du taux d'absorption par des puits carbonés à travers la plantation des plus d'arbres, à travers la végétalisation des toitures ou même des murs aveugles. Cela reste un challenge, surtout dans les cas de propriété privé où le propriétaire doit s'engager à implémenter et à entretenir ces nouvelles mesures.

Cela confirme notre résultat et démontre que les typologies collectives sont les moins consommatrices d'énergie et reflètent une émission carbone moins importante.

2. Retour théorique

L'objectif fixé au début de ce travail était de contribuer à définir la typologie la plus adéquate pour une planification future durable et écologique, en adoptant une démarche d'analyse de l'émission carbone due à la consommation énergétique dans le secteur résidentiel.

Notre démarche s'est articulée autour des étapes suivantes :

- 1- Introduction théorique sur les différentes typologies de l'habitat dans les contextes variés du monde.
- 2- L'adaptation des critères théoriques au parc de logement en Algérie, et à Alger plus spécifiquement.
- 3- Lecture analytique de la consommation énergétique dans les cas d'étude sélectionnés, par type d'énergie, puis en tant que somme totale.
- 4- Déduction de la production carbone nette par typologie.
- 5- Choix final de la typologie d'habitat la moins polluante

3. Retour sur les hypothèses

Trois hypothèses ont été émises au départ de cette recherche :

Hypothèse 01 : La consommation énergétique par occupant est plus importante dans les typologies dites « individuelles », qui ne représentent en aucun cas une typologie à adopter pour les futures actions urbaines.

⁹⁴ EuroStat : https://ec.europa.eu/eurostat/portal/page/portal/energy/data/main_tables (consulté le 15-02-2019)

⁹⁵ Connaissance des énergies : Efficacité énergétique et bâtiments <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments> (consulté le 15-02-2019)

Chaque cas étudié a présenté des spécificités qui peuvent être exploitées dans des recherches futures, mais on n'a pas pu prouver que les typologies individuelles ont un ratio kWh/hab inférieur aux autres typologies collectives.

Hypothèse 02 : Les densités résidentielles ne constituent pas un critère unique d'identification des typologies d'habitat.

Les densités résidentielles par typologies sont différentes, mais ne représente en aucun cas un critère unique dans la définition finale de quelconque typologie. On a dû alors faire une recherche plus approfondie pour chercher à établir une liste de classement typologique selon un panel de critères urbains et architecturaux.

Hypothèse 03 : L'habitat collectif avec la densité la plus importante est la typologie qui représenterait un ratio logique et satisfaisant pour une consommation d'énergie par occupant atteignant les normes.

On a pu confirmer cette hypothèse en démontrant que la consommation trimestrielle des cas d'étude des typologies collectives est la moins consommatrice en matière d'énergie. Par ailleurs, on avait pu démontrer que c'est les typologies les moins polluantes.

4. Limites de la recherche

A l'issue de cette contribution, nous avons constaté plusieurs difficultés qui ont constitué des freins à l'avancement de la recherche. On peut citer notamment des limites suivantes :

- Les statistiques sur l'habitat en Algérie disponibles sur les sites web officiels sont relativement anciennes et obsolètes.
- Les données relevées des factures énergétiques que nous avons pu récolter ne datent pas de la même année, collectivement et individuellement, ce qui peut fausser les résultats.
- Le climat local pour les cas étudiés à Alger est le même, mais le microclimat reste varié, ce qui cause des différences des conditions climatiques qui influent sur la consommation énergétique des unités d'habitation.
- Les typologies identifiées comme communes de par leur nomenclature et disponibles à Alger, ne sont pas répertoriées dans les enquêtes de l'ONS lors des RGPH, ce qui rend difficiles toutes les comparaisons éventuelles et oblige à adapter les résultats. Elles n'ont pas toutes été prises en charge d'ailleurs, en raison du manque de temps.

5. Perspectives de recherches futures

Cette recherche ouvre plusieurs débouchés d'étude pour une recherche future. Il serait bénéfique d'en citer quelques-unes :

- On peut s'orienter par exemple vers un élargissement de l'échantillon d'étude. Notre recherche s'est focalisée sur une échelle unitaire des typologies d'habitat. Le passage de l'échelle unitaire à l'échelle communale s'est faite partiellement, car les données statistiques fournies par l'ONS n'étaient pas à jour et ne respectaient pas les standards

de comparaisons de typologies (comme démontré dans le Chapitre 01). On peut aller vers une étude des typologies dominantes par quartier/commune et comparer les résultats unitaires à celles des communes pour établir par la suite un bilan carbone communal de la wilaya d'Alger.

- On peut aller vers une recherche typologique plus approfondie sur l'habitat en Algérie. Cette recherche a pris le cas d'étude de la ville d'Alger. On peut aller vers l'échelle nationale et établir, sous forme tabulaire, les critères de classification nationale et les typologies existantes.
- Etablir une stratégie de planification urbaine de ville d'Alger en prenant en considération l'efficacité énergétique par typologie pour les futures extensions urbaines serait certainement utile, mais on pourrait aussi prendre en considération d'autres facteurs de choix de la typologie, comme le confort architectural, le coût de construction, ACV, les seuils de capacité, etc.
- Enfin, il y a la possibilité de faire une analyse des systèmes de tranches établi par Sonalgaz, pour faire le lien crédible entre les tranches et les consommations énergétiques rationnelles, moyennes, extrêmes en Algérie par wilaya. Vu la différence géo-climatique entre les régions, il serait intéressant de mettre en place de nouvelles tranches respectives à chaque wilaya, pour assurer la consommation minimale à un prix abordable et équilibrer la taxation de la consommation de l'habitat, pour une maîtrise énergétique durable en Algérie.

Bibliographie consultée

Master/Magistère/Thèse de doctorat :

ABDELATIF Isma, Avril 2013, La capacité de charge touristique face aux dynamiques de développement durable local Essai d'application sur la ZET de Zeralda, mémoire de magistère, EPAU Alger.

AMOURA Manel, 2014, la densité énergétique comme outil d'orientation de planification pour la maîtrise d'énergie en milieu urbain, exemple de la commune de Bab Ezzouar à Alger, Mémoire de magister, EPAU Alger.

BOUATTOU Asma, Janvier 2016, Stratégies de rafraîchissement urbain à Alger, pour l'adaptation climatique des communes thermiquement défavorables, Mémoire de magister, EPAU Alger.

ARBI BAY Yazid, 2015, Stratégie constructive suivant le droit urbain en Algérie, Mémoire de soutenance de Doctorat en Droit immobilier, Université de Batna, Batna.

KOUIDRI Aicha, 2017, BCL Contribution des fonctions des ilots urbains à la résilience aux changements climatiques dans la commune de Raïs Hamidou à Alger, Mémoire de master, Alger.

HAMITOU-ZAIDI Ilham, Décembre 2004, Eléments de lecture des densités urbaines, Mémoire magistère, EPAU Alger.

HOCINE Mohamed, Avril 2017, Expérimentation de la notion de seuil de développement pour l'élaboration d'un outil SMar²T de planification urbaine locale, Thèse de doctorat, EPAU Alger.

MALKI Hichem, Juin 2014, Evaluation du potentiel écologique vert à Bab Ezzouar du CBS, Mémoire de magistère, EPAU Alger.

Cours magistraux :

BEREZOWSKA-AZZAG Ewa, 2017-2018, Cours optionnel UDNA, EPAU Alger.

Ouvrages :

agAM, Octobre 2005, Densité et formes urbaines dans la métropole marseillaise, IMBERNON, Marseille-France.

ALLAIN Rémy, 2004, Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville, Armand Colin, Paris-France.

BEREZOWSKA-AZZAG Ewa s/d, 2015, Baromètre des performances urbaines locales, Alger et ses communes, Alternatives urbaines, Alger. (Données statistiques)

BOUDON, 1975, Tissu urbain et architecture : L'analyse parcellaire comme base de l'histoire architecturale, in : Annales.

COLLECTIF, Novembre 2007, Ambiances & densité urbaine et développement durable, Editions PC, France.

COLLECTIF, 1991, Recherches sur la typologie et les types architecturaux, L'Harmattan, France.

HERAOU Abdelkrim, 2012, Evolution des politiques de l'habitat en Algérie le LSP comme solution à la crise chronique du logement, Mémoire de Magister, Université de Sétif.

LEFEBRE Mégane, Sep 2013, Mémoire de fin de cycle : Densité et forme urbaine vers une meilleure qualité de vie Université Paris Nanterre La Défense.

LYNCH Kevin, 1971, Site Planning, MIT press, Boston-USA.

PANERAI Phillippe, octobre 2009, Analyse urbaine, Edition parenthèses, France.

SENIT Carole-Anne, 2008, L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel : une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, IDDRI, France.

Articles :

APRUE, 2005, La consommation Energétique Finale de l'Algérie, Ministère des Energies et des Mines, Algérie.

APRUE, 2007, La consommation énergétique finale en Algérie, Ministère des énergies et des mines, Algérie.

ASSOCIATION AIRAPRIF, 2013, Bilan des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en ile de France pour l'année 2010 et historique 2000:2005, Paris.

BEREZOWSKA-AZZAG E, La notion de seuils de croissance urbaine comme enjeu stratégique du projet urbain, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger. Téléchargeable sur : https://www.researchgate.net/profile/Ewa_Berezowska-Azzag/publication/268259705_LA_NOTION_DE_SEUILS_DE_CROISSANCE_URBAINE_COMM_E_ENJEU_STRATEGIQUE_DU_PROJET_URBAIN/links/57d1933f08ae0c0081e04ee5/LA-NOTION-DE-SEUILS-DE-CROISSANCE-URBAINE-COMME-ENJEU-STRATEGIQUE-DU-PROJET-URBAIN.pdf

BOUKARTA Soufiane, N°2018. **BEREZOWSKA-AZZAG Ewa** (2017), Exploring the Energy Implication of Urban Density in Residential Buildings, Journal of Applied Engineering Sciences, Vol.7(20).

COLLECTIF, 2012, Energy efficiency indicators in the Southern and Eastern Mediterranean countries, Regional report October 2012. Téléchargeable sur : https://planbleu.org/sites/default/files/upload/files/EE_Indicators_Report%281%29.pdf

Journal Officiel de la république Algérienne démocratique et populaire, Loi n°10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT).

MINISTERE DES ENERGIES ET DES MINES, mars 2011 Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, Satinfo, Algérie.

Revues scientifiques :

HABITAT ET SOCIETE, Mars 2013, Maitriser l'énergie en HLM, Union Sociale pour l'Habitat, France.

Sites internet :

<https://www.futura-sciences.com/> (consulté le 02-11-2018)
<https://e-rse.net/definitions/definition-rechauffement-climatique/> (consulté le 02-11-2018)
<http://www.meteofrance.fr/> consulté le 02-11-2018)
<https://www.edf.fr/groupe-edf> (consulté le 02-11-2018)
<http://www.linternaute.com/science/> (consulté le 02-11-2018)
<https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/climate-change/> (consulté le 02-11-2018)
<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/> (consulté le 09-11-2018)
<http://www.cnrtl.fr/definition/typologie> (consulté le 24-12-2018)
<https://www.slideshare.net/sepalbarwary5/types-of-housing-and-residential-blocks> (consulté le 25-12-2018)
<https://www.legavox.fr/blog/> (consulté le 31-12-2018)
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/> (consulté le 26-12-2018)
<http://reseaux-chaaleur.cerema.fr/> (consulté le 01/02/19)
<http://www.telug.ca> (consulté le 01/02/2019)
<https://selectra.info/energie/guides/conso/> (consulté le 01/02/2019)
<http://www.energy.gov.dz/francais/> (consulté le 08-02-2019)
<https://www.airparif.asso.fr/methodes-surveillance/modeles> (consulté le 01/02/19)
<https://www.calculat.org/en/energy-fuel/gas-consumption.html> (consulté le 08-02-2019)

Articles de presse :

<https://www.maghrebemergent.info/la-consommation-electrique-des-foyers-algeriens-est-10-fois-superieure-a-la-norme-selon-l-aprue/> (consulté le 02-11-2018)

<https://www.algerie360.com/logement-en-algerie-le-taux-doccupation-a-considerablement-baisse/> (article de presse du 2 Juillet 2012 – consulté le 02-01-2019)

<http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/118668> (consulté le 09-03-2019)

Bibliographie indicative :

ROULET Claude-Alain, 2012, Eco-Confort : Pour une maison saine et à basse consommation d'énergie, Presse polytechnique et universitaire romandes, France.

Collectif, 2012, Construction et habitat durables, AFNOR, France.

NEY Henry, 1998, L'électricité dans l'habitat, Nathan, France.

Collectif, 1983, Energie et urbanisme, Presses universitaires de France.

DURAND-PASQUIER G, 2011, Bâtiments et performance énergétique, Lamy, France.

Collectif, 2014, Conception, réalisation et évaluation d'un quartier à très basse énergie, Groupe Moniteur, France.


Collectif, 2015, Solutions énergétiques dans les écoquartiers, Dunod, France.

Collectif, 2012, L'efficacité énergétique du bâtiment, Eyrolles, France.

ANNEXES :

1. Factures de la consommation énergétique des cas d'étude
 - a. Cas n°4 : HCH (Soudania)
 - b. Cas n°1 : HII (Baba Hassan)
 - c. Cas n°2 : HIL (Soudania)
 - d. Cas n°5 : HIE (Bouzérah)
 - e. Cas n°3 : HCB (Bir Mourad Rais)
2. Questionnaire-guide pour les entretiens
3. Données relatives à la consommation d'électricité des communes de la wilaya d'Alger (Source : Baromètre d'Alger, 2015)

Factures énergétiques de HCH :


 شركة توزيع الكهرباء والغاز لجزائير
 Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité :
 BASSE TENSION / BASSE PRES:

Capital Social de 7000000000 de DA
 FACTURE N° 528161001366 établie le 17.10.17

Direction Distribution: BOLDGHINE
 FAX: 021708399

N° RC: 0970521806
 N° IS: 000516019000263
 N° RIP: 00799999000038062765
 N° RIB: 00100608030030310374
 Agence Commerciale: DOUERA
 CITE 150 LOGEMENTS DOUERA
 Dépannage, Assistance & Conseil
 CENTRE d'APPEL SDA 03 03
 Tél.: 023319304

CLIENT
 Référence: [REDACTED] N°IS:
 Nom et Prénom: [REDACTED] Tél.: Fax:

Adresse lieu de consommation: COOP EL AMELA
 Nom & adresse du Destinataire de facture:

Periode: 4 eme Trimestre 2016

CONSOUMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOUMATION (kWh/Therm)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
ELEC. PMD= 6 Kw	54 M	009876	41980 R	40600 R	1380	1.00	1380
GAZ. DMD= 5 m3h	23 M	009573	12304 R	12211 R	83	9.70	801

R: Relevé
 E: Estime
 M: Relevé Spéciale

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)

	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		QUATRIEME TRANCHE		PRIMES FI (DA)
	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
54 M	125.00	1.7787	125.00	4.1789	750.00	4.8120	380.00	5.4796	7
23 M	805.10	0.1682							8

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION

	MONTANT HORS TVA (DA)	T.V.A		MONT TOUTES TAXES (DA)
		TAUX %	MONTANT (DA)	
ELEC. 54 M	744.70	07	52.13	796.83
	5691.25	17	967.51	6658.76
Primes Fixes	78.66	07	5.51	84.17
GAZ 23 M	135.42	07	9.48	144.90
Primes Fixes	85.50	07	5.99	91.49
DRDIT FIXE	100.00			100.00
TAXE HABITATION	150.00			150.00
	6985.53		1040.62	8026.15

Contribution aux coûts permanents du système : 10.91 DA

Le montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 89.1 DA / jour
 Code EBP: 202

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement) : 8026.15
 Droit de timbre : 1
 Montant total à payer en espèces : 8027.15
 à régler avant le : 04.11.16

La présente facture est arrêtée à la somme : huit mille vingt six dinars algériens , 15 cts

NOUS VOUS PRIONS DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDIGUES CI V.

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
 Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Ga
 BASSE TENSION / BASSE PRESSION

Capital Social de : FACTURE N° : établie le 14 04 14

Direction Distribution : BOLOCHINE FAX : 021708099

N° RC : 0970521806 N° IS : 00056019000263

N° RIP : 00799999000038042769 N° RIB : 00100605030030310374

Agence Commerciale : QUERA

Dépannage, Assistance & Conseil
GAP
 CENTRE D'APPEL SDA 33 08
 Tél. : 023019304

CLIENT

Référence : [REDACTED] N°IS:
 Nom et Prénom : [REDACTED] Tél.: Fax:
 Adresse lieu de consommation : COOP EL AMEL /
 Nom & adresse du Destinataire de facture :

CONSOMMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOMMATIONS (KWh/THERMIE)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
ELEC. P.M.D. 5 80	23 M	0098	7385	7385	1100	1100	
GAZ P.M.D. 5 80	23 M	00957	1480	1480	653	653	

R Releve
E: Estime
M Releve Mensuel

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)

	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		QUATRIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)
	CONSUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
S4 M	166 67	1 7787	166 67	4 1725	791 56	4 6120			104 86
23 M	1500 00	0 1682	1833 33	0 324	3000 77	0 4025			114 00

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION

	MONTANT HORS TVA (DA)	TVA		MONTANT TOUTES TAXES (DA)
		TAUX %	MONTANT (DA)	
ELEC S4 M	3639 21	12	427 17	4066 38
Primes Fixes	104 86			104 86
GAZ 23 M	1847 22	12	205 33	2052 55
Primes Fixes	114 00			114 00
DRUIT FIXE	100 00			100 00
TAXE HABITATION	200 00			200 00
	7294 04		976 63	8270 67

Le montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 91 4 DA / jour

Cle EB 226

Contribution aux coûts permanents du système : 2 68 DA

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement) : 8232 67
 Droit de timbre : 83 00
 Montant total à payer en espèces : 8315 67
 à régler avant le : 02 05 14

La présente facture est arrêtée à la somme : huit mille deux cent trente deux dinars algériens 67 cts

NOUS VOUS PRIONS DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDIQUEES AU VERSO

Factures énergétiques de III :

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et
BASSE TENSION / BASSE PRESSE

Capital Social de 9000000000 de DA FACTURE N° 545160906951 établie le 06.10.16

Direction Distribution: G/Constantine FAX: 021838920

N° IC: 0680970521 N° IS: 000516019000206 Dépannage, Assistance & Conseil CAP 3300
N° RIP: 00799999000038066789 N° RIB: 00100625030030037245 Cite 527 logts AADL EL ACHOUT CENTRE D'APPEL SDA 3303
Agence Commerciale DRARIA Tél.: 33.11.11

CLIENT

Référence: [REDACTED] N° IS: [REDACTED]
Nom et [REDACTED] Tél.: [REDACTED] Fax: [REDACTED]

Adresse lieu de consommation: 07 COOP EL BOUSTENE/B
Nom & adresse du Destinataire de facture:

Periode: 3eme Trimestre 2016

CONSOUMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOUMATION (KWH/THERMIE)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
ELEC. PMD= 6 Kw	54 M	006888	34234 R	33037 R	1197	1.00	1197.
GAZ. DMD= 5 m3h	23 M	003673	28709 R	28665 R	47	9.68	454.

R: Releve
E: Estime
M: Releve Spéciale

DÉTAIL DE FACTURATION (en hors taxes)

	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		QUATRIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)
	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
54 M	125.00	1.7787	125.00	4.1787	770.00	4.8120	197.00	5.4796	78.
23 M	454.96	0.1682							85.

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION

	MONTANT HORS TVA (DA)	TAUX %	T.V.A		MONTANT TOUTES TAXES
			TAUX %	MONTANT (DA)	
ELEC 54 M	44.70	07		52.13	776.
	4688.48	17		797.04	5485.
Primes Fixes	78.66	07		84.17	84.
GAZ 23 M	76.52	07		81.87	81.
Primes Fixes	85.50	07		91.18	91.
DROIT FIXE	100.00				100.
TAXE HABITATION	150.00				150.

Le montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour: 75.4 DA / jour

Cle EBP: 188

Contribution aux coûts permanents du système: 9.30 DA

5923.86	866.03	6789.
		68.
		6857.

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement)
Droit de timbre
Montant total à payer en espèces
à régler avant le: 24.10.16

La présente facture est arrêtée à la somme:
six mille sept cent quatre vingt neuf dinars algériens, 89 ct

NOUS VOUS PRIONS DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDICUES AU VERSO

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et G
BASSE TENSION / BASSE PRESSIO
établie le 30/03

Capital Social de 700000000 de DA **FACTURE N°** 548150305635

Direction Distribution: @/Constantine FAX: 021838

N° RC: 0660970521 N° IS: 000518019000204 Dépannage Electricité: 0661770281
N° RIP: 0175799700008066787 N° RIB: 09100225000030037245 Dépannage Gaz: 0660970281
Agence Commerciale: ORARIA Cité S27 Logts AADL El Achour 3311 Tél: 021838

CLIENT

Référence: [REDACTED] N°IS: [REDACTED]
Nom et P: [REDACTED] Tél: [REDACTED] Fax: [REDACTED]
Adresse lieu de consommation: [REDACTED] [REDACTED]
Nom & adresse du Destinataire de facture: [REDACTED] [REDACTED]

⊕ Nous vous prions de bien vouloir régler cette facture par l'un des moyens indiqués au verso. période par trimestre 2011

CONSOUMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOUMATIONS (kWh/THERMIQUE)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
EMD= 6	E01	006688	28626	27781	845	1.00	
EMD= 2	ES3	006673	26325	24783	1528	9.68	

Relevé
Estime
Relevé Spécial

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)
	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
DEC E01	125.0	1.179	725.0	4.179			131.1
AZ ES3	1125.0	0.168	2658.0	0.224			25.5

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION	MONTANT HORS TVA (DA)		TVA		MONTANT TOUTES TAXES (DA)
	MONTANT	TVA	TVA	MONTANT (DA)	
DEC E01	2602.25	07	235.34		Le montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 505.4 100.0 97.82 DA / jour 01 E01 076
AZ ES3	4702.28	07	389.15		
DROIT TIME	100.00				
TAXE HABITATION	75.00				
Contribution aux coûts permanents du système:	8089.63		564.51		

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement)
Droit de timbre
Montant total à payer en espèces

La présente facture est arrêtée à la somme :
14 mille huit cent quatre dinars algériens 14 cts

Régler avant le : 17/04/15

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Électricité et du Gaz d'Alger

تزويد بطاقة الكهرباء والغاز Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
جهد المنخفض / المنضغط المنخفض Basse tension / Basse pression

Facture n° : 545170606456 فاتورة رقم :
Etablie le : 09.07.17 الصادرة في :
Client : [REDACTED]

Capital social : 9000000000 de DA رأس المال :
Direction Distribution : G/Constantine مديرية التوزيع :
N°RC : 0680970521 رقم السجل التجاري :
N°IS : 000516019000206 رقم التعريف الإحصائي :
N°RIP : 00799999000038066789 بيان التعريف البريدي :
N°RIB : 00100625030030037245 بيان التعريف البنكي :
Fax : 021838920 الفاكس :
Agence commerciale : DRARIA الوكالة التجارية :
Adresse : Cite 527 Logts AADL El Achour العنوان :
Tél : 33.11.11 Dépannage الهاتف :
Dépannage Electricité : Assistance إصلاح الكهرباء :
Dépannage Gaz : & Conseil CENTRE D'APPEL SDA 33 03 إصلاح الغاز :

Référence : [REDACTED] مرجع :
Nom et Prénom : [REDACTED] اسم وال :
Adresse : 07 COOP EL BOUSTENE/B وائن :
N°RC : [REDACTED] رقم السجل التجاري :
N°IS : [REDACTED] رقم التعريف الإحصائي :
Tél : [REDACTED] الهاتف : Fax : [REDACTED]
Destinataire de facture : [REDACTED] رسل إليه :

Période 2eme Trimestre 2017

الإستهلاك Consumption	التصعيرة Tarif	رقم العداد N° Compteur	البيان الجديد Index nouveau	البيان السابق Index ancien	الفرق Différence	المعامل Coef.	الإستهلاك Consumption
ELEC PHD= 6 Kw	54 M	006888	37064 R	35934 R	1140	1.00	1140
GAZ.	23 M	003673	30860 R	30480 R	380	9.68	3678

Clé EBP : 162
Clé EBB : 688

Facturation

العناصر Eléments	التصعيرة Tarif	رقم العداد N° Compteur	الإستهلاك / الطر Consommation / tranche	سعر الوحدة Prix unitaire	المجموع (ب.د.) Montant HT	ضريبة القيمة المضافة TVA	مبلغ كامل الرسوم Montant TT	
ELECTRICITE	54 M	006888	Tranche 1	125.00	1.7787	744.70	09%	811.
			Tranche 2	125.00	4.1789	4376.14	19%	5207.
			Tranche 3	750.00	4.8120			
			Tranche 4	140.00	5.4796			
PRIMES FIXES					78.66	09%	85.	
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 M		1140.00		5199.50	905.57	6105.	
GAZ	23 M	003673	Tranche 1	1125.00	0.1682	635.42	09%	692.
			Tranche 2	1375.00	0.3245	474.31	19%	564.
			Tranche 3	1178.40	0.4025			
			Tranche 4					
PRIMES FIXES					85.50	09%	93.	
TOTAL GAZ(2)	23 M		3678.40		1195.23	155.01	1350.	
DROIT FIXE					100.00		100.	
TAXE HABITATION					150.00		150.	
Total Droits et taxes(3)					250.00		250.	

Total des éléments facturés (1+2+3) : 6644.73 / 1060.58

Contribution aux coûts permanents du système : 11.12 DA المساهمة الدائمة في تكاليف صيانة نظام الشبكة

Montant de votre consommation mensuelle d'énergie par jour : 85.61 DA متوسط ثمن الإستهلاك اليومي من الطاقة

Montant de la facture en toutes lettres : مبلغ الفاتورة بالأحرف

Montant à payer (Cib. Poste, Chèque, Virement) : 7705.
Droit de timbre : 78.
Montant total à payer espèce : 7783.
المبلغ المستحق
ضريبة الطابع
المبلغ الإجمالي للدفع نقدا

SEPT MILLE SEPT CENT CINQ DINARS ALGERIENS , 31 CTS
Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le: 27.07.17

شركة توزيع الكهرباء والغاز لجزائر
 Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
 BASSE TENSION / BASSE PRESSION

Capital social de 9000000000 de DA Facture N° 545170306376 Etablie le 05.04.2011

Direction Distribution G/Constantine Fax : 021631920

N°RC : 000970521 N°IS : 000516919000206
 N°RIP : 00329997000038066789 N°RIB : 001006250300300037245
 Agence commerciale : ORARIA Cise 527-logts AADL El Achour Tél. : 03 41 11

CLIENT
 N°IS :
 Fax :

Référence : [REDACTED]
 Nom et prénom : [REDACTED]
 Adresse lieu de consommation : [REDACTED]
 Nom et adresse du destinataire de facture :

Période : 1er trimestre 2011

	Tarif	N° Compteur	Relevé de compteur		Différence	Coef.	Consommation (kWh/Th)
			Index nouveau	Index ancien			
ELEC. PFD= 6 Kw	54 M	006886	35924	35263	663	1.00	663
GAZ. DHD= 5 m3h	23 M	003673	30480	29437	1044	9.69	10444

Cle ERP: 142
 Cle EBB: 616

FACTURATION

Eléments	Tarif	N° Compteur	Tranches ou postes horaires		Montant HT (DA)	TVA	Montant TTC (DA)
			Consommation (KWh/Thermie)	Fix U (DA)			
ELECTRICITE	54 M	006886	Tranche 1	125.00	1.770.00	0.72%	1811.40
			Tranche 2	125.00	4.1789	1.72%	337.89
			Tranche 3	411.00	4.8120		
			Tranche 4				
PRIMES FIXES					78.66	0.72%	84.84
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 M			663.00	2810.72	0.72%	3006.48
GAZ	23 M	003673	Tranche 1	1125.00	0.1682	0.72%	67.46
			Tranche 2	1375.00	0.3245	1.72%	393.35
			Tranche 3	5000.00	0.4025		
			Tranche 4	2944.72	0.4599		
PRIMES FIXES					35.56	0.72%	41.81
TOTAL GAZ(2)	23 M			10444.72	4057.70	0.72%	4710.42
DROIT FIXE					100.00		100.00
TAXE HABITATION					150.00		150.00
Total Droits et taxes(3)					250.00		250.00
					7148.42		1019.34

Contribution aux coûts permanents du système : 12.28 DA
 Montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 20.74 DA
 Cette facture est arrêtée à la somme de : huit mille cent soixante dix dinars algériens 7148.42

Total des éléments facturés (1+2+3) 7148.42
 Montant à payer (à la Poste, chèque, virement) 8166.82
 Droit de timbre 82
 Montant total à payer espèces 8248.84

Factures énergétiques de HIL :

شركة توزيع الكهرباء والغاز لجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz الجهد المنخفض / الضغط المنخفض
Basse tension / Basse pression

التزويد بطاقة الكهرباء والغاز
الجبهد المنخفض / الضغط المنخفض

Capital social : 9000000000 de DA رأس المال
Direction Distribution : BOLOGHINE مديرية التوزيع
N°RC : 0970521806 رقم السجل التجاري
N°IS : 000516019000263 رقم التعريف الإحصائي
N°RIP : 00799999000038062765 بيان التعريف البريدي
N°RIB : 00100608030030310374 بيان التعريف البنكي
Fax : 023199013 الفاكس
Agence commerciale : DOUERA الوكالة التجارية
Adresse : CITE 150 LOGEMENTS DOUERA العنوان
Tél : 023319304 الهاتف
Dépannage Electricité : Assistance إصلاح الكهرباء
Dépannage Gaz : Conseil إصلاح الغاز

Facture n° : 528180909411 فاتورة رقم :
Etablie le : 06.10.18 الصادرة في :

Référence : [REDACTED] المرجع
Nom et Prénom : [REDACTED] الاسم
Adresse : 02 COOP BOUHIRED LOT 02 NO1/SOUDANIA العنوان
N°RC : [REDACTED] رقم السجل التجاري
N°IS : [REDACTED] رقم التعريف الإحصائي
Tél : [REDACTED] الهاتف
Fax : [REDACTED] الفاكس
Destinataire de facture : [REDACTED] المرسل إليه

Period: 3eme Trimestre 2018

الإستهلاك	رقم العداد	البيان الجديد	البيان السابق	الفرق	Coef.	Consumation (kWh/m)
Consumation	N° Compteur	Index nouveau	Index ancien	Différence		
ELEC. PMD= 6 Kw	54 M 008492	45568 R	43974 R	1634	1.00	1634.00
GAZ.	23 M 316562	7155 R	7054 R	101	9.70	979.70

Clé EBP : 166
Clé EBB : 886

Facturation

العناصر	التعرفة	رقم العداد	الإستهلاك / الشطر	سعر الوحدة	المجموع (بدون)	مدرية القيمة المضافة	المجموع كامل الرسوم
Eléments	Tarif	N° Compteur	Consumation / tranche	Prix unitaire	Montant HT	TVA	Montant TTC
ELECTRICITE	54 M	008492	Tranche 1	125.00	1.7787	744.70 09%	811.72
			Tranche 2	125.00	4.1789	7083.07 19%	8428.85
			Tranche 3	750.00	4.8120		
			Tranche 4	634.00	5.4796		
FRIMES FIXES					78.66 09%	85.74	
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 M		1634.00		7906.43	1419.88	9326.31
GAZ	23 M	316562	Tranche 1	979.70	0.1682	164.79 09%	179.62
			Tranche 2				
			Tranche 3				
			Tranche 4				
FRIMES FIXES					85.50 09%	93.20	
TOTAL GAZ(2)	23 M		979.70		250.29	22.53	272.82
DROIT FIXE					100.00		100.00
TAXE HABITATION					150.00		150.00
Total Droits et taxes(3)					250.00		250.00

Contribution aux coûts permanents du système : 12.94 DA مساهمة الدالة في تكاليف صيانة نظام الدالة

Montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 109.43 DA متوسط من الإستهلاك اليومي من الطاقة

Montant de la facture en toutes lettres : NEUF MILLE HUIT CENT QUARANTE NEUF DINARS ALGERIENS, 13 CTS مبلغ الفاتورة بالأحرف

Total des éléments facturés : 8406.72 (1+2+3)

Montant à payer (CIB, Poste, Chèque, Virement) : 9849.13 المبلغ المستحق
Droit de timbre : 99.60 ضريبة الطابع
Montant total à payer espèce : 9948.13 المبلغ الإجمالي للدفع نقدا

Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le: 24.10.18

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Capital Social de 900000000 DA

Direction Distribution: BULOUGHINE

N° RC: 09770521804 N° IS: 000516019000263
N° RIP: 00099999000038042765 N° RIB: 00100608030030310374
Agence Commerciale: BOUVERA CITE 150 LOGEMENTS DOUERA

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
BASSE TENSION / BASSE PRESSION

FACTURE N° 528170307447 établie le 09.04.17

FAX: 021708309

Dépannage, Assistance & Conseil **CAP**
CENTRE D'APPEL SDA 33 03
Tél.: 023319304

CLIENT

Référence: [REDACTED]

Nom: [REDACTED]

Adresse lieu de consommation: 02 COOP BOUHIRED LOT 02 N01/SQUIDANIA

Nom & adresse du Destinataire de facture:

Periode: 1er Trimestre 2017

CONSOmmATIONS	TARIF	N°méro COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOmmATIONS (KWh/THERMIE)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
ELEC. PmD= 6 Kw	54 M	008472	38563 R	37984 R	579	1.10	579.00
GAZ PmD= 5 m3h	23 M	316562	4655 R	3449 R	1206	9.70	11698.20

R: Relevé
E: Estime
M: Relevé Spéciale

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)

	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		QUATRIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)
	CONSOmmATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOmmATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOmmATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOmmATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
54 M	125.00	1.7787	125.00	4.1789	329.00	4.8120			78.66
23 M	125.00	0.1682	1375.00	0.3245	500.00	0.4025	4198.20	0.4599	85.50

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION

	MONTANT HORS TVA (DA)	TALUX %	MONTANT (DA)	MONTANT TOUTES TAXES (DA)
ELEC 54 M	74.70	07	8.02	796.83
	1573.15	17	267.44	1852.29
Primes Fixes	78.66	07	8.41	84.17
GAZ 23 M	635.42	07	68.09	679.90
	3943.25	17	670.35	4613.60
Primes Fixes	85.50	07	9.15	91.49
DROIT FIXE	100.00			100.00
TAXE HABITATION	150.00			150.00
Total	7320.68		1047.60	8368.28

Le montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour: 92.9 DA / jour

Cle DEP: 107
Cle EB: 709

Contribution aux coûts permanents du système: 2.53 DA

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement): 8368.28

Droit de timbre: 84.00

Montant total à payer en espèces à régler avant le: 27.04.17: 8452.28

La présente facture est arrêtée à la somme: huit mille trois cent soixante huit dinars algériens, 20 cts

NOUS VOUS PRIONS DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDICUES AU VERSO

BT/BP1



شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Algérie

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
BASSE TENSION / BASSE PRESSION

Capital social de 9000000000 de DA Facture N° 528170607596 Etablie le 09.07.17

Direction Distribution BOLOGHINE

Fax : 021708399

N°RC : 0970521806

N°IS : 000516019000263

Dépannage, Assistance & Conseil

N°RIP : 00799999000038062765

N°RIB : 00100608030030310374

CENTRE D'APPEL DA 33 03

Agence commerciale : DOUERA

CITE 150 LOGEMENTS DOUERA

Tél. : 023319304

Référence : [REDACTED]
Nom et prénom : [REDACTED]
Adresse lieu de consommation : CDOP BOUHIRED LOT 02 N°01/SOUIDANIA
Nom et adresse du destinataire de facture :

Periode: 2eme Trimestre 2017

CONSOMMATIONS

	Tarif	N° Compteur	Relevé de compteur		Différence	Coef.	Consommation (kWh/Th)
			Index nouveau	Index ancien			
ELEC. PMD= 6 Kw	54 H	008492	39835	R 38563	R 1272	1.00	1272.00
GAZ DMD= 5 m3h	23 H	316562	4847	R 4655	R 192	9.70	1862.40

Cie EBP: 203
Cie EBR: 045

FACTURATION

R: Relevé E: Estime M: Relevé Spéciale

Eléments	Tarif	N° Compteur	Tranches ou postes horaires		Montant HT (DA)	TVA		Montant TTC (DA)	
			Consommation (kWh/Thermie)	Prix U (DA)		Taux	Montant (DA)		
ELECTRICITE	54 H	008492	Tranche 1	125.00	1.7787	744.70	09%	67.02	811.72
			Tranche 2	125.00	4.1789	5099.45	19%	968.90	6068.35
			Tranche 3	750.00	4.8120				
			Tranche 4	172.00	5.4796				
PRIMES FIXES					78.66	09%	7.08	85.74	
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 H			1272.00	5922.61		1043.00	6965.61	
GAZ	23 H	316562	Tranche 1	1125.00	0.1682	428.52	09%	38.57	467.09
			Tranche 2	737.40	0.3245				
			Tranche 3						
			Tranche 4						
PRIMES FIXES					85.50	09%	7.70	93.20	
TOTAL GAZ(2)	23 H			1862.40	514.02		46.27	560.25	
DROIT FIXE					100.00			100.00	
TAXE HABITATION					150.00			150.00	
Total Droits et taxes(3)					250.00			250.00	

Contribution aux coûts permanents du système : 10.84 DA

Montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 86.40 DA

La présente facture est arrêtée à la somme de :

sept mille sept cent soixante seize dinars algériens .10 cts

Total des éléments facturés (1+2+3)

Montant à payer (à la Poste, chèque, virement)

Droit de timbre

Montant total à payer espèces

6686.83 1089.27

7776.1

78.0

7854.1



شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
BASSE TENSION / BASSE PRESSION

Capital Social de 2000000000 DA

FACTURE N° 528181207137 établie le 10.01.17

Direction Distribution: BOUHIREN

FAX: 021708399

N° RC: 097052180

N° IS: 000518019000283

Dépannage,
Assistance



N° RIP: 007589900008062765

N° RIB: 00100608030030310374

& Conseil CENTRE D'APPEL SDA 03 03

Agence Commerciale: SDA

CITE 150 LOGEMENTS DOUERA

Tél.: 023319304

CLIENT

Adresse lieu de consommation: 02 (COOP BOUHIREN) LOT 02 N01/SQUIDANIA
Nom & adresse du Destinataire de facture:

Periode: 4eme Trimestre 2016

CONSOUMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVÉ DE COMPTEUR			COEF.	CONSOUMATIONS (KWH/THERMIE)
			Index Nouveau	Index Ancien	Différence		
ELEC. PMD= 5 Kw	54 M	008492	37984 R	37450 R	526	1.00	526.00
GAZ. PMD= 5 m3h	23 M	016562	3449 R	3003 R	441	9.70	4277.70

R: Relevé
E: Estime
M: Relevé Spécial

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)

	PREMIERE TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		QUATRIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)
	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOUMATION	PRIX UNITAIRE (DA)	
54 M	125.00	1.7287	125.00	4.1789	74.00	4.8120			78.66
23 M	125.00	0.1682	375.00	0.1045	177.70	0.4025			95.50

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION

	MONTANT HORS TVA (DA)	T.V.A		MONTANT TOUTES TAXES (DA)
		TAUX %	MONTANT (DA)	
ELEC. 54 M	744.70	07	52.13	796.83
	1328.11	17	225.78	1553.89
Primes Fixes	78.66	07	5.51	84.17
GAZ. 23 M	635.42	07	44.48	679.90
	715.52	17	121.64	837.16
Primes Fixes	85.50	07	5.98	91.48
DROIT FIXE	100.00			100.00
TAXE HABITATION	150.00			150.00
FRAIS COUP/RETOUR	811.97	17	138.03	950.00
Contribution aux coûts permanents du système :	574.00			574.00
	4449.88		593.56	5043.44

Le montant de votre
consommation moyenne
d'énergie par jour :

58.20 DA / jour

CIB EBP: 003

Montant à payer TTC (A la poste, chèque ou virement)

Droit de timbre

Montant total à payer en espèces

à régler avant le : 28.01.17

La présente facture est arrêtée à la somme :

cinq mille deux cent quarante trois dinars algériens, 44 cts

NOUS VOUS PRIONS DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDIGUES AU VERSO

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Capital social : 800000000 DA
Direction Distribution : 301344111
N°RC : 0726021804
N°IS : 00251801900280
N°RIP : 0079999000039062765
N°RIB : 110058930030010374
Fax : 021708399

Agence commerciale : SOUZMEAH
Adresse : RUE N°1
Tél : 023370514
Dépannage Electricité : Assistance
Dépannage Gaz : & Conseil

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz - التوريد بطاقة الكهرباء والغاز
Basse tension / Basse pression - الجهد المنخفض / الضغط المنخفض

Facture n° : 52325413840
Etablie le : 2019/09/03

Client : الزبون

Référence : [REDACTED]
Nom et Prénom : [REDACTED]
Adresse : [REDACTED]
N°RC : [REDACTED]
N°IS : [REDACTED]
Tél : [REDACTED]
Fax : [REDACTED]

Destinataire de facture : [REDACTED]

الإستهلاك Consumption	السجورة Tarif	رقم العداد N° Compteur	البيان القديم Index ancien	البيان السابق Index ancien	الفرق Différence	السهميل Coef.	الإستهلاك Consumption (kw/h)
ELECTRICITE	24 H	00001	48002	48015	13	087	1131
	22 H	00000	20999	28411	7412	2.45	18379.10

عناصر Eléments	السجورة Tarif	رقم العداد N° Compteur	الإستهلاك / الشريحة Consumption / tranche	القيمة Prix unitaire	المبلغ (د.ج) Montant HT	ضريبة القيمة المضافة TVA	المبلغ شامل الضريبة Montant TTC	
ELECTRICITE	24 H	00001	Tranche 1	125.00	1.797	224.70	47.02	271.72
			Tranche 2	125.00	1.799	224.70	47.02	271.72
			Tranche 3	337.00	4.8130	1631.64	343.00	1974.64
			Tranche 4					
PRIMES FIXES					7.00	7.00	86.74	
TOTAL ELECTRICITE (1)	24 H				2885.00	602.04	3487.04	
GAZ	22 H	00000	Tranche 1	1125.00	0.1680	188.25	57.19	245.44
			Tranche 2	1375.00	0.3245	547.12	115.00	662.12
			Tranche 3	2000.00	0.4025	8050.00	1700.00	9750.00
			Tranche 4	2700.10	0.4099	11069.30	2324.60	13393.90
PRIMES FIXES					7.70	83.20		
TOTAL GAZ (2)	22 H				11912.24	2504.74	14416.98	
DROIT FIXE					100.00		100.00	
TAXE HABITATION					150.00		150.00	
Total Droits et taxes (3)					250.00		250.00	

Contribution au régime perméabilité système : 14.84 DA	السهميل المدفوع في تكاليف صيانة نظام التسيمة	Total des éléments facturés مجموع العناصر (1+2+3) : 2885.00	المبلغ المستحق مستحق (D.ج. Frais, Chèques, Virements) : 3487.04
Moyenn de votre consommation niveau de consommation par jour : 114.00 DA	متوسط استهلاكك اليومي المتوسط من الطاقة	Montant à payer (D.ج. Frais, Chèques, Virements) Droit de timbre : 100.00	المبلغ المستحق ضريبة الطابع : 100.00
Montant de la facture en toutes lettres مبلغ الفاتورة بالأحرف : QUATRE MILLE TROIS CENT QUATORZE DINARS ALGERIENS, 3487 CT		Montant total à payer espèce المبلغ الإجمالي للتدفق نقدا : 3587.04	

LES VOSSE PRIÈRES DE REGLER LA FACTURE PAR L'UN DES MOYENS INDIQUEES AU VERSO. POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONTACTEZ-NOUS A NOTRE CENTRE D'APPEL CLIENTS AU 023370514.

Factures énergétiques de HIE :

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz - الموزع بطاقة الكهرباء والغاز
Basse tension / Basse pression - المنخفض المنخفض

Facture n° : 525180112500 : فاتورة رقم
Etablie le : 08 02 18 : الصادرة في

Capital social : 9000000000 de DA : رأس المال
Direction Distribution : BOLDGHINE : مديرية التوزيع
N°RC : 0970521806 : رقم السجل التجاري
N°IS : 000516019000263 : رقم التعريف الإحصائي
N°RIP : 00799999000038062765 : بيان التعريف البريدي
N°RIB : 00100609030030310374 : بيان التعريف البنكي
Fax : 021708999 : الفاكس
Agence commerciale : BOUZAREAH : الوكالة التجارية
Adresse : RUE ALI REMLI : العنوان
Tél : 023270514 : الهاتف
Dépannage Electricité : Assistance & Conseil : إصلاح الكهرباء
Dépannage Gaz : & Conseil : إصلاح الغاز

Retenue : [REDACTED]
Nom et P : [REDACTED]
Adresse : 0119 LOTS LA TRIBU VILLA/B
N°RC : [REDACTED]
N°IS : [REDACTED]
N°RIP : [REDACTED]
Tél : [REDACTED]
Destinataire de facture :

Periode : 1er Trimestre 2018

الإستهلاك	الرمز	رقم العداد	البيان القديم	البيان الجديد	البيان القديم	البيان الجديد	Différence	Coef	Consumation en kWh
ELEC. PMD= 6 Kw	54 M	000120	48215 R	47518 R			697	1.00	697.00
GAZ	23 M	009999	28411 R	26927 R			1494	9.45	14023.80

Clé EBP : 692
Clé EBB : 848

Facturation

العناصر	الرمز	رقم العداد	الإستهلاك / الفرانكو	سعر الوحدة	المجموع (بدون TVA)	مالية القيمة المضافة	مجموع قبل الرسوم	مجموع TTC
ELECTRICITE	54 M	000120	Tranche 1 : 125.00 Tranche 2 : 125.00 Tranche 3 : 447.00 Tranche 4 : 0.00	1.7787 4.7789 8.1200	744.70 2150.96	09% 19%	67.02 408.68	811.72 2559.64
PRIMES FIXES					78.66	09%	7.08	85.74
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 M				2974.32		482.76	3457.10
GAZ	23 M	009999	Tranche 1 : 1125.00 Tranche 2 : 1375.00 Tranche 3 : 5000.00 Tranche 4 : 4523.80	0.1682 0.3245 0.4025 0.4599	635.42 5012.80	09% 19%	57.19 952.43	692.61 5965.23
PRIMES FIXES					85.50	09%	7.70	93.20
TOTAL GAZ(2)	23 M				5733.72		1017.32	6751.04
DROIT FIXE					100.00			100.00
TAXE HABITATION					150.00			150.00
Total Droits et taxes(3)					250.00			250.00

Contribution aux coûts permanents du système : 15.04 DA

Total des éléments facturés (1+2+3) : 8958.04

Montant de votre consommation moyenne d'énergie par jour : 116.20 DA

Montant de la facture en toutes lettres : مبلغ الفاتورة بالأحرف

DIX MILLE QUATRE CENT CINQUANTE HUIT DINARS ALGERIENS , 14 CTS

Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le: 26.02.18

Pour mieux vous servir, adresser nous votre numéro de TELEPHONE et votre ADRESSE MAIL sur www.sda.dz

المبلغ المستحق : 10458.14
حريية الطابع : 105.00
المبلغ الإجمالي للدفق نقدا : 10563.14

شركة الجزائر
Société de Distribution

Capital social : 9000000000 de DA
Direction Distribution : BOUZAREAH
N° RC : 0970521806
NIS : 000516019000263
N° RIP : 00799999000000062765
N° RIB : 001006080300030310374
Fax : 023199015
Agence commerciale : BOUZAREAH
Adresse : RUE ALI BEN LI
Tél : 023270514
Dépannage Electricité : Assistance & Com
Dépannage Gaz : Assistance & Com

Facture n° : 525181017913
Etablie le : 09 11 18

Référence : [REDACTED]
Nom et P : [REDACTED]
Adresse : 0119 LOTS LA TRIBU VILLAGE
N° RC : [REDACTED]
N° IS : [REDACTED]
Tél : [REDACTED]
Fax : [REDACTED]

Destinataire de facture :

Consommation

Consommation	tarif	Rate compteur	Index nouveau	Index ancien	Différence	Coût	Coût consommateur
ELEC. FTD - c. ka	54 M	000100	00641	49632	R	1009	1009.00
GAZ	23 M	009999	30982	30573	R	409	3965.05

Dié EBP : 811
Dié EBB : 253

Facturation

Eléments	Tarif	N° Compteur	Consommation / tranche	Prix unitaire	Montant HT	TVA	Montant TTC	
ELECTRICITE	54 M	000100	Tranche 1	125.00	1.77	744.70	07%	811.72
			Tranche 2	125.00	4.789	3658.32	19%	4353.40
			Tranche 3	750.00	0.8120			
			Tranche 4	9.00	5.4796	78.66	09%	85.74
PRIMES FIXES								
TOTAL ELECTRICITE (1)	54 M			1009.00	4431.68	769.18	5250.66	
GAZ	23 M	009999	Tranche 1	1125.00	0.1482	635.42	09%	692.61
			Tranche 2	1375.00	0.3245	549.43	19%	653.83
			Tranche 3	1365.05	0.4025			
			Tranche 4			85.50	09%	93.20
PRIMES FIXES								
TOTAL GAZ (2)	23 M			2865.85	1270.35	169.28	1439.63	
DROIT FIXE					100.00		100.00	
TAXE HABITATION					150.00		150.00	
Total Droits et taxes (3)					250.00		250.00	
Total des éléments facturés (1+2+3)					6052.03	938.46	6940.00	
Montant à payer (C.B., Chèque, Virement)					6940.00			
Droit de timbre					70.00			
Montant total à payer espèce					7010.00			

10.27 DA
77.12 DA

IX MILLE NEUF CENT QUARANTE DINARS ALGERIENS .49 CTS

vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le: 26.11.18

BIEN VOUS SERVIR, adresser nous votre numéro de téléphone et votre adresse MAIL sur www.sda.dz

شركة توزيع الكهرباء والغاز الجزائرية
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Algérie

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz - الزويد بطاقة الكهرباء والغاز
Basse tension / Basse pression - الجهد المنخفض / الضغط المنخفض

Facture n° : 525180712672 : فاتورة رقم :
Etablie le : 09.08.18 : المصادرة في : 09.08.18

Capital social : BOLDORINE : رأس المال
Direction Distribution : 0970521804 : مديرية التوزيع
N°RC : 000516019000263 : رقم السجل التجاري
N°IS : 00799999000030062765 : رقم التعريف الاحصائي
N°RIP : 001006080300310374 : بيان التعريف البريدي
N°RIB : : بيان التعريف البنكي
Fax : 023199013 : الفاكس
Agence commerciale : BOUZAREAH : الوكالة التجارية
Adresse : RUE ALI KALILI : العنوان
Tel : 023270514 : الهاتف
Dépannage Electricité : Assistance : إصلاح الكهرباء
Dépannage Gaz : & Conseil : إصلاح الغاز

Reference : [Redacted] : المرجع
Nom et Prénom : [Redacted] : الاسم والكنية
Adresse : [Redacted] : العنوان
N°RC : : رقم السجل التجاري
N°IS : : رقم التعريف الاحصائي
Tel : : الهاتف
Fax : : الفاكس
Destinataire de facture : : المرسل اليه

Period: 09/08/2018 - 10/08/2018

الإستهلاك	رقم العداد	البيان الجديد	البيان القديم	الفرق	الضريبة	الاستهلاك
Consumption	N° Compteur	Index nouveau	Index ancien	Différence	Coef	Consumation en kWh
ELEC. 100=20 Kw	54 n 000638	28965 R	27996 K	969	1.00	969.00

Cle EBP : 006
Cle EBB : 094

Facturation

المنتج	المنتج	المنتج	المنتج	المنتج	المنتج	المنتج	المنتج	المنتج
Eléments	Tarif	N° Compteur	الإستهلاك / الفرقة	التراتبية	المبلغ HT	القيمة المضافة TVA	المبلغ مع الترتيب	المنتج
			Consumation / tranche	Prix unitaire	Montant HT		Montant TTC	
ELECTRICITE	54 n	000638	Tranche 1	83.33	1.7787	496.50 0%	541.19	
			Tranche 2	83.33	4.1789	4062.65 19%	4834.55	
			Tranche 3	500.00	4.8110			
			Tranche 4	302.34	5.1796			
FRIMES FIXES					174.80 0%	190.53		
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 n		969.00		4733.95	832.32	5566.27	
PROFIT FIXE					100.00		100.00	
TAXE HABITATION					100.00		100.00	
Total Droits et Taxes(2)					200.00		200.00	

coûts système 7.27 DA : تكاليف صيانة نظام الشبكة
consommation par jour 64.07 DA : متوسط استهلاك اليوم من الطاقة

Total des éléments facturés (1+2) : مجموع العناصر : 4933.95 : 832.32

facture en toutes lettres : مبلغ الفاتورة بالأحرف : LE SEPT CENT SOIXANTE SIX DINARS ALGERIENS ,27 DT

Montant à payer (CIB, Pense, Chèque, Virement) : المبلغ المستحق : 5566.27
Droit de timbre : ضريبة الطابع : 28.00
Montant total à payer espèce : المبلغ الإجمالي للدفع نقدا : 5824.27

pour régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le : 27.08.18
le montant de vos impayés : 14471.15 DA, au nombre de : 01 FACTURE(S)

pour servir, adresser nous votre numéro de TELEPHONE

Factures énergétiques de HCB :

شركة توزيع الكهرباء والغاز للجزائر
 Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Algérie

Basan tension / Basas pression : **الترديد بمطابقة الكهرترياء والغاز**
 العهد المنخفض / العهد المنخفض

Facture n° : 54180110717 : **فاتورة رقم**
 Etablie le : 24 02 18 : **المصادرة في**

المزود
 الإسم : **[REDACTED]**
 العنوان : **[REDACTED]**
 رقم التسجيل التجاري : **[REDACTED]**
 رقم التعريف الإحصائي : **[REDACTED]**
 الفاكس : **[REDACTED]**
 الهاتف : **[REDACTED]**
 البريد الإلكتروني : **[REDACTED]**

المستهلك
 الإسم : **[REDACTED]**
 العنوان : **[REDACTED]**
 رقم التسجيل التجاري : **[REDACTED]**
 رقم التعريف الإحصائي : **[REDACTED]**
 الفاكس : **[REDACTED]**
 الهاتف : **[REDACTED]**
 البريد الإلكتروني : **[REDACTED]**

Capital social : 900000000 DA
 Direction Distribution : 3613012000
 N°RC : 06/0978623 R 06
 N°IS : 00051801900262
 N°TRIP : 0079999900003906218
 N°RIB : 002096279200020048492
 Fax : 021675014
 Agence commerciale : SAID WAFINE
 Adresse : 240 L. MENKENS BL 42
 Tél : 43 51 82
 Dépannage Electricité : 8 00 00
 Dépannage Gaz : 8 00 00

المرسل إليه
 الإسم : **[REDACTED]**
 العنوان : **[REDACTED]**
 رقم التسجيل التجاري : **[REDACTED]**
 رقم التعريف الإحصائي : **[REDACTED]**
 الفاكس : **[REDACTED]**
 الهاتف : **[REDACTED]**
 البريد الإلكتروني : **[REDACTED]**

Détruite de facture :

الإستهلاك	التعرفة	رقم العداد	البيان القديم		الفرق	المعامل	الإستهلاك
			Index nouveau	Index ancien			
Consummation	54 H	109600	12795 R	12388 R	507	1.00	507.00
			23 H	009612	27261 R	26681 R	580

Clé EBP : 004
 Clé EBB : 340

المنتج	التعرفة	رقم العداد	الإستهلاك / الترخيص	سعر الوحدة	المبلغ HT	معملة القيمة المضافة TVA	المبلغ TTC		
ELECTRICITE	54 H	109600	Tranche 1	125.00	1 7797	744.00	87.02	811.72	
			Tranche 2	125.00	4 1799	1236.00	152	1471.65	
			Tranche 3	257.00	4 8120				
			Tranche 4			52.44	09%	4.72	57.16
PRIMES FIXES									
TOTAL ELECTRICITE (1)	54 H			507.00	8933.88	306.71	2340.53		
GAZ	23 H	009612	Tranche 1	1125.00	0 2862	676.40	09%	57.19	692.61
			Tranche 2	1275.00	0 3245	1234.87	19%	234.63	1469.50
			Tranche 3	3068.00	0 4025				
			Tranche 4			85.50	09%	7.70	93.20
PRIMES FIXES									
TOTAL GAZ (2)	23 H			5 018.00	1965.79	299.52	3255.31		
DROIT FIXE					100.00		100.00		
TAXE HABITATION					150.00		150.00		
Total Droits et taxes (3)					250.00		250.00		

Total des éléments facturés : **4299.61**

Contribution aux coûts permanents du système : 7 700.00
 Montant de votre consommation : **3 519.61**
 Montant de la facture en toutes lettres : **4894.84**

Total des éléments facturés : **4299.61**
 Montant à payer : **4894.84**
 Droit de timbre : **49.00**
 Montant total à payer espèces : **4894.84**

QUATRE MILLE HUIT CENT QUARANTE CINQ DINARS ALGERIENS 84 CTS

Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens suivants :
 Pour mieux vous servir, adressez nous votre numéro de TELEPHONE ou votre BOITE MAIL sur nos adresses

24 02 18

شركة توزيع الكهرباء والغاز
Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

التوريد بطاقة الكهرباء والغاز
Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
الحد المنخفض / الحد المتوسط / الحد المرتفع
Basse tension / Basse pression

Facture N°: 518180410773 : فاتورة رقم
Etablie le: 04.05.18 : الصادرة في

المراجع :
الإسم العائلي :
الصور :
رقم التسلسل العددي :
رقم التعريف الإحصائي :
العنوان :
الفاكس :
المرسل إليه :

المرجع :
الإسم العائلي :
الصور :
رقم التسلسل العددي :
رقم التعريف الإحصائي :
العنوان :
الفاكس :
المرسل إليه :

SAID HANDINE
348 LOGEMENTS 81 42
43 51 62
Assistance & Conseil

GAZ

CENTRE D'APPEL SDA 33 03

Période 2ans Trimestre 2018
الإستهلاك
Consumation

الإستهلاك	الفترة	رقم العداد	الحد المنخفض	الحد المتوسط	الحد المرتفع	المعدل	Coef	Consumation moyenne
ELEC	TRID= 4 Ka	54 n	159000	13129 R	12795 R	334	1.00	334.00
GAZ		23 n	009613	37816 R	27261 R	555	9.60	5328.00

قائمة

المنتج	العدد	الحد المنخفض	الحد المتوسط	الحد المرتفع	المعدل	المبلغ TTC
ELECTRICITE	54 n	159000	Tranche 1: 125.00 (1.77%) Tranche 2: 125.00 (4.17%) Tranche 3: 84.00 (4.91%) Tranche 4	744.70 (09%) 404.21 (19%) 52.44 (09%)	67.02 76.80 4.72	811.72 481.01 57.16
PRIMES FIXES						
TOTAL ELECTRICITE (1)	54 n		334.00	1201.35	148.54	1349.89
GAZ	23 n	009613	Tranche 1: 125.00 (0.16%) Tranche 2: 1375.00 (0.32%) Tranche 3: 2828.00 (0.40%) Tranche 4	635.42 (09%) 1138.27 (19%) 85.50 (09%)	57.19 216.27 7.70	692.61 1354.54 93.20
PRIMES FIXES						
TOTAL GAZ (2)	23 n		5328.00	1859.19	281.16	2140.35
DROIT FIXE				50.00		50.00
TAXE HABITATION				150.00		150.00
Total Droits et taxes (3)				200.00		200.00

Tout des éléments facturés : 3240.54 / 429.70

6.23 DA : 3690.24
41.00 DA : 37.00
3727.24

Montant à payer : 3690.24
Droit de timbre : 37.00
Montant total à payer espèces : 3727.24

TRUIS MILLE SIX CENT QUATRE VINGT DIX DINARS ALGERIENS ,24 CTS

Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués au verso avant le 24.05.18

Pour mieux vous servir, adressez nous votre numéro de TELEPHONE et votre ADRESSE MAIL sur www.sda.dz

شركة توزيع الكهرباء والغاز لجزائير
Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger

Fourniture d'énergie Electricité et Gaz
Basse tension / Basse pression

Facture n° : 518180710777
Date : 06.08.18

Capital social : 9000000000 de DA
Direction Distribution : BELOUZIZAD
N°RC : 05/0770521 8 06
N°IS : 000516019000263
N°RIP : 0009999000038062618
N°RIB : 001606230300030068482
Fax : 021675324
Agence commerciale : SAID HAMDINE
Adresse : 348 LOGEMENT Bt 42
Tél : 43 51 62
Dépannage Electricité Assistance
Dépannage Gaz & Conseil

رأس المال : 9000000000 دينار
مديرية التوزيع : BELOUZIZAD
رقم السجل التجاري : 05/0770521 8 06
رقم التعريف الإحصائي : 000516019000263
بيان التعريف البريدي : 0009999000038062618
بيان التعريف البنكي : 001606230300030068482
الفاكس : 021675324
الوكالة التجارية : SAID HAMDINE
العنوان : 348 LOGEMENT Bt 42
الهاتف : 43 51 62
إصلاح الكهرباء : Dépannage Electricité Assistance
إصلاح الغاز : Dépannage Gaz & Conseil

المراجع :
الإسم :
التعريف :
رقم السجل التجاري :
رقم التعريف الإحصائي :
الفاكس :
البريد الإلكتروني :

المرجع :
الإسم :
التعريف :
رقم السجل التجاري :
رقم التعريف الإحصائي :
الفاكس :
البريد الإلكتروني :

Destinataire de facture :

06/12/06 3847 11/12/06 2018

الإستهلاك	التسوية	رقم العداد	البيان الجديد	البيان السابق	الفرق	Coef	الإستهلاك
Consummation	Tarif	N° Compteur	Index nouveau	Index ancien	Différence		Consummation (kwh)
ELEC. PNE 4 Ka	54 n	159000	13404 R	13129 R	275	1.00	275.00
GAZ	23 n	009613	27934 R	27816 R	118	9.60	1132.80

Cle BP : 170
Cle EB : 670

Facturation

العناصر	التسوية	رقم العداد	الإستهلاك / التسوية	التراتبية	المجموع (HT)	الضريبة القيمة المضافة	المجموع TTC	
Elements	Tarif	N° Compteur	Consummation / tranche	Prix unitaire	Montant HT	TVA	Montant TTC	
ELECTRICITE	54 n	159000	Tranche 1	125.00	1.775	744.70	09%	811.72
			Tranche 2	125.00	4.1789	120.00	19%	143.16
			Tranche 3	25.00	4.9120			
			Tranche 4					
PRIMES FIXES				52.44	09%	4.72	57.16	
TOTAL ELECTRICITE(1)	54 n				917.44	94.60	1012.04	
GAZ	23 n	009613	Tranche 1	25.00	0.1682	191.76	09%	209.02
			Tranche 2	7.80	0.3245			
			Tranche 3					
			Tranche 4					
PRIMES FIXES				65.50	09%	7.70	93.20	
TOTAL GAZ(2)	23 n				277.26	24.96	302.22	
DROIT FIXE					50.00		50.00	
TAXE HABITATION					150.00		150.00	
Total Droits et taxes(3)					200.00		200.00	

Contribution aux coûts permanents de gestion : 2 B6 DA

Montant de votre consommation moyenné d'énergie (par jour) : 16 B3 DA

Montant de la facture en toutes lettres : مبلغ الفاتورة بالأحرف

Total des éléments facturés (1+2+3) : 1394.70

Montant à payer (CB, PNB, Chèque, Virement) : 1514.26

Montant à payer espèces : 1514.26

LA MILLE CINQ CENT QUATORZE DINARS ALGERIENS ,26 CTE

Nous vous prions de régler la facture par l'un des moyens indiqués ci-dessus avant le 23.08.18

Pour mieux vous servir, adressez nous votre numéro de téléphone et votre adresse MAIL sur www.sdg.dz

Intitulé de la recherche :

Estimation de l'émission carbone selon les typologies d'habitat à Alger

A- Profil de l'enquête :

Adresse (commune) de l'habitation :

.....

Le nombre d'occupants de l'habitation :

De 1 à 2 de 3 à 5 6 et plus

Quelle est votre catégorie socioprofessionnelle ?

 Profession libérale Cadre moyen Employé Etudiant Retraité
 Chômeur Femme au foyer Ouvrier professionnel
 Elève

B- Description de l'habitation :

Surface de l'habitation : m² Surface du terrain (si applicable) : m²Nombre de pièces : F2 F3 F4 F5 Plus d'un F5 Nombre de façade : 1 2 3 4 Plus de 4

Quels sont les équipements électro-ménagers que vous possédez ? Combien d'heure d'utilisation par jour ?

Réfrigérateur/congélateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Climatiseur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ordinateur de bureau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chauffage à gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Laptop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Four/fourneaux à gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hôte de cuisine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Four/fourneaux électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chauffe bain/eau à gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cumulus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jeux vidéo (Xbox, PlayStation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C- Consommation énergétique :

Données des factures énergétiques année 2017-2018 :

	Electricité	Gaz	Electricité	
Gaz	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1 ^{er} Trimestre :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3 ^e Trimestre :	<input type="text"/>
2 ^e Trimestre :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4 ^e Trimestre :	<input type="text"/>

Lieu de l'entretiens : la date du .../.../.....

Données relatives à la consommation d'électricité des communes de la wilaya d'Alger pour l'année 2013 selon la Sonelgaz (Source : Baromètre d'Alger, 2015)

		Consommation d'énergie des ménages (Kwh/an)	Densité de logments Nb/ha
1601	ALGER-CENTRE	2767,78	115
1602	SIDI-M_HAMED	2695,03	97
1603	EL-MADANIA	3377,40	68
1604	MOHAMED-BELOUIZDAD	2486,03	67
1605	BAB-EL-OUED	1987,65	178
1606	BOLOGHINE	2001,36	49
1607	CASBAH	1740,57	137
1608	OUED-KORICHE	1569,61	122
1609	BIR-MOURAD-RAIS	4507,03	38
1610	EL-BIAR	4580,66	28
1611	BOUZAREAH	2862,49	24
1612	BIR-KHADEM	3563,28	29
1613	EL-HARRACH	2606,50	27
1614	BARAKI	3495,45	26
1615	OUED-SMAR	3393,21	43
1616	BOUROUBA	1999,19	54
1617	HUSSEIN-DEY	4813,56	39
1618	KOUBA	4430,45	37
1619	BADJERRAH	3740,85	69
1620	DAR-EL-BEIDA	3880,72	33
1621	BEB-EZZOUAR	2779,20	48
1622	BEN-AKNOUN	8670,37	22
1623	DELY-IBRAHIM	3619,78	23
1624	EL-HAMMAMET	2471,01	44
1625	RAIS-HAMIDOU	2376,83	28
1626	DJISR-KSENTINA	2548,97	45
1627	EL-MOURADIA	3010,35	28
1628	HYDRA	5372,95	24
1629	MOHAMMADIA	2738,41	31
1630	BORDJ-EL-KIFFANE	2936,79	24
1631	EL-MAGHARIA	4358,62	54
1632	BENI-MESSOUS	2602,12	33
1633	EUCALYPTUS	3297,07	22

1634	BIRTOUTA	2846,80	17
1635	TASSALA-EL-MERDJA	2775,48	8
1636	OULED-CHEBEL	4377,18	5
1637	SIDI-MOUSSA	3257,18	13
1638	AIN-TAYA	2919,61	35
1639	BORDJ-EL-BAHRI	3131,57	33
1640	EL-MARSA	3110,83	36
1641	HARAOUA	2715,37	20
1642	ROUIBA	3623,96	23
1643	REGHAIA	2783,19	40
1644	AIN-BENIAN	2200,72	31
1645	STAOUALI	2692,16	52
1646	ZERALDA	2082,36	38
1647	MAALMA	1791,79	21
1648	RAHMANIA	1411,62	18
1649	SOUIDANIA	2039,92	23
1650	CHERAGA	3378,57	22
1651	OULED-FAYET	2315,36	25
1652	EL-ACHOUR	4794,65	25
1653	DRARIA	3395,20	17
1654	DOUERA	2659,53	18
1655	BABA-HASSEN	3668,41	24
1656	KHRAICIA	3192,06	13
1657	SHAOULA	2708,67	16

Table des matières :

Résumé	i
ملخص	ii
Abstract	iii
Liste des figures	v
Liste des tableaux	vi
Liste des équations	vii
Liste des abréviations	viii
Introduction générale	
Contexte général et intérêt du sujet	01
Motivation du choix de la ville d'Alger	06
Problématique et hypothèses	07
Objectifs de la recherche	09
Méthodologie de recherche	10
Structure du mémoire	13
Chapitre 01 : Analyse typologique de l'habitat à Alger	
Introduction	15
Typologies et types d'habitat dans le monde	15
Synthèse des typologies relevées	24
Sélection des critères liés à la consommation énergétique définissant les typologies d'habitat	26
Typologies communes d'habitat à Alger	27
Fiches techniques des cas d'étude algérois	30
Conclusion	38
Chapitre 02 : Analyse de la performance énergétique des typologies d'habitat à Alger.	
Introduction	40
Types d'énergies consommées dans les ménages et facteurs de consommation	40
Perspectives de la consommation énergétique des ménages en Algérie	44
Emissions de carbone dues à la consommation énergétique	45
Lecture analytique de la consommation de l'énergie des cas d'études avec canevas des indicateurs pertinents	46
Conclusion	57
Chapitre 03 : Analyse écologique de la consommation énergétique de l'habitat à Alger	
Introduction	58
Constitution des bases des données	58
Calcul de la croissance démographique des communes d'appartenance des cas d'étude	58
Les convertisseurs de carbone	61
Présentation des cas d'étude selon l'échelle du quartier	62
Conversion carbone de la consommation énergétique	63
Emissions de carbone par la consommation du gaz par ménage	63
Emissions de carbone par la consommation de l'électricité par ménage	64
Puits de carbone et leurs mécanismes d'absorption	65
Puits de carbone naturels et artificiels	66
Moyenne de captage et stockage des puits verts	67
Emissions carbonées nettes par typologie d'habitat	68
Comparaison et discussions des résultats	72

Conclusion	73
Conclusion générale	
Efficacité énergétique	74
Retour théorique	75
Retour aux hypothèses	75
Limites et utilité de la recherche	76
Perspectives futures de la recherche	76
Bibliographie.	78
Annexes :	81
Annexe 01 : Factures de la consommation énergétique des cas d'étude	I
Annexe 02 : Questionnaire-guide pour les entretiens	XIX
Annexe 03 : Indice de la consommation électrique par ménage des 57 communes d'Alger	XX