



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة زيان عاشور  
Ziane Achour – Université de Djelfa  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
قسم علوم الكون والفضاء  
Département des Sciences de la Terre et de l'Univers

### Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master Académique en Géographie et  
Aménagement du territoire

**Spécialité : Villes, Dynamiques spatiales et Gestion**

### Thème :

*Prise en compte des enjeux de la transition énergétique dans les  
opérations d'aménagement urbain :  
Cas de la mise en œuvre des projets d'habitat dans la ville de Djelfa*

Présenté par : SAF Mohamed Abdelwahab

Promoteur : BACHAR Keira ..... UNIVERSITE Z.A. DJELFA

### DEVANT LE JURY :

Président : ..... UNIVERSITE Z.A. DJELFA

Examineurs : BRAHIM Ahmed ..... UNIVERSITE Z.A. DJELFA

TICHOUDAD Tayeb..... UNIVERSITE Z.A. DJELFA

**Année Universitaire 2020/2021**

## Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à Allah le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'Il nous a données durant toutes ces longues années.

Ainsi, je tiens également à exprimer mes vifs remerciements à mon encadreur Mme. Bachar keira qui m'a apporté une aide précieuse.

Je lui exprime ma gratitude pour sa grande disponibilité ainsi que pour sa compréhension et les encouragements qu'elle nous a apportés...

Mes remerciements vont aussi à tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation et à tous les membres du jury qui ont accepté de juger mon travail.

Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance à tous mes amis et collègues pour le soutien moral et matériel...

## Dédicace

J'ai toujours **pensé** faire où **offrir** quelque chose à mes parents en signe de reconnaissance pour tout ce qu'ils ont consenti comme efforts, rien que pour me voir réussir, et voilà, l'occasion est venue.

**A ceux** qui m'ont donné la **vie**, symbole de beauté et de fierté, de sagesse et de patience.

**A ceux** qui sont la source de mon **inspiration** et de mon **courage**, à qui je dois de **l'amour** et de la **reconnaissance**.

**A mes** parents ;

**A mes** sœurs ;

**A mes** frères.

**A mes** amis ;

**A tous ceux** qui m'ont aidé de loin ou de près durant les moments difficiles.

**Résumé :**

L'Algérie, à l'instar de nombreux autres pays dans le Monde, s'est engagée sur la voie de la transition énergétique. Plusieurs textes législatifs et réglementaires sont consacrés aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, qui ont été réaffirmées en tant que priorités du gouvernement algérien à la faveur de l'adoption d'un programme ambitieux à l'horizon 2030. Cependant, la question de la transition énergétique peine à s'imposer sur le terrain, en particulier dans le domaine de la construction, de l'habitat et de l'urbanisme, alors que le secteur du bâtiment résidentiel algérien représente, à lui seul, 35% de la consommation énergétique totale.

Ce travail propose d'apporter une contribution à la réflexion sur la prise en compte des enjeux de la transition énergétique dans les aménagements urbains et d'illustrer la situation à travers l'exemple de la mise en œuvre des projets d'habitat dans la ville de Djelfa.

**Mots- clés :** Transition énergétique, aménagement urbain, habitat, énergies renouvelables, efficacité énergétique

**Abstract**

Algeria, like many other countries in the world, has embarked on the path of energy transition. Several legislative and regulatory texts are devoted to renewable energies and energy efficiency, which have been reaffirmed as priorities of the Algerian government in favor of the adoption of an ambitious program for 2030. However, the question of the energy transition is struggling to impose itself on the ground, in particular in the field of construction, housing and town planning, while the Algerian residential building sector alone represents 35% of the total energy consumption.

This work proposes to make a contribution to the reflection on taking into account the challenges of energy transition in urban development and to illustrate the situation through the example of the implementation of housing projects in the city. by Djelfa.

**Keywords:** Energy transition, urban planning, housing, renewable energies, energy efficiency

## الملخص

شرعت الجزائر ، مثل العديد من البلدان الأخرى في العالم ، في السير على طريق التحول في مجال الطاقة. تم تخصيص العديد من النصوص التشريعية والتنظيمية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة ، والتي تم التأكيد عليها من جديد كأولويات للحكومة الجزائرية لصالح اعتماد برنامج طموح لعام 2030. ومع ذلك ، فإن مسألة التحول في مجال الطاقة تكافح لفرض نفسها على الأرض ، لا سيما في مجال البناء والإسكان وتخطيط المدن ، بينما يمثل قطاع المباني السكنية الجزائرية وحده 35٪ من إجمالي استهلاك الطاقة. يقترح هذا العمل تقديم مساهمة في التفكير في مراعاة تحديات تحول الطاقة في التنمية الحضرية وتوضيح الوضع من خلال مثال تنفيذ مشاريع الإسكان في المدينة. جلفة.

**الكلمات المفتاحية:** الانتقال الطاقوي ، التخطيط الحضري ، الإسكان ، الطاقات المتجددة ، كفاءة الطاقة

## **Liste des figures**

Figure (1.1) : la consommation d'énergie primaire en 2009. ....	20.
Figure (1.2) : Evolution de la consommation d'énergie au monde (en TEP).....	21
Figure (1.3): L'énergie, une problématique de développement durable.....	25
Figure (2.1) : Répartition de la consommation finale par type d'énergie.....	39
Figure (2.2) Consommation finale par secteur d'activité.....	40
Figure (2.3) : : Répartition de la Consommation finale en Algérie 2015.....	40
Figure (2.4) : Evolution de la consommation en énergie dans le secteur résidentiel.....	40
Figure (2.5) : Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie.....	40
Figure (3.1) : 80 logements HPE Djelfa .....	73
Figure (3.2) : plan de masse .....	74
Figure (3.3) : Projet : Vue d'ensemble en 3d .....	74
Figure (3.4) : les brises soleil.....	77
Figure (3.5) : Exigences thermiques pour la maison en été et en hiver.....	77

## **Liste des tableaux**

Tableau (1.1) : Principaux impacts environnementaux des sources d'énergie d'après Mérenne- schoumaker (2011).....	22
Tableau (2.1) : Production d'énergie primaire en Algérie (2017-2018) .....	37
Tableau (2.2): La répartition du programme Logements HPE .....	50
Tableau (3.1): Les moyennes de températures de la région de Djelfa (1999-2011) .....	65
Tableau (3.2): Les moyennes de précipitations de la région de Djelfa (1999-2011).....	66
Tableau (3.3): Taux d'humidité à la région de Djelfa (1990 à 2011).....	66
Tableau (3.4): Évolution de la population de la wilaya aux différents RGPH :.....	67
Tableau (3.5): Évolution de la Nombre d'habitants de la wilaya aux différents ans.....	68
Tableau (3.6): Cumul de logements de 4 périodes.....	69
Tableau (3.7) les différents programmes de logements .....	69

## **Liste des images**

Image N° (3.1) : Localisation Alsat-2A de l'INCT au 1/200 000.....62

Image N° (3.2): Visualisation de la ville de Djelfa sur l'image satellitaire Alsat-2A. ....64

## **Liste des cartes et graphes**

Carte N°(3.1) : Localisation de la ville de Djelfa.....63

Graphe (3.1) : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse.....67

## **Abréviations et acronymes**

PNME - Programme nationale maîtrise de l'énergie (PNME)

HPE- Logements à Haute Performance Energétique (HPE)

OPGI - Offices de Promotion et de Gestion Immobilières ( OPGI)

APRUE - Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE)

GIEC - groupe intergouvernemental d'experts pour l'étude du climat (GIEC)

EIA - Energy Information Administration (EIA)

ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)

CNERIB – Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées Du Bâtiment (CNERIB)

FNME - Fédération nationale des mines et de l'énergie (FNME)

## **SOMMAIRE**

### Introduction générale

### Chapitre I : La ville à l'heure de la transition énergétique

I-1 Introduction du chapitre 1	18
I-2 La transition énergétique : concept, enjeux et défis	18
I-3 La transition énergétique des villes	23
I-4 Energies renouvelables et efficacité énergétique dans le bâtiment	25
I-5 La question énergétique dans le projet d'aménagement	28
I-6 Conclusion du chapitre I	33

### Chapitre 2 : La transition énergétique en Algérie, état des lieux

II-1 Introduction du chapitre II	36
II-2 Situation énergétique et consommation nationale	36
II-3 Le cadre réglementaire et le programme national de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité Energétique (PNEREE)	42
a/ Les lois et règlements	42
b/ Les organismes nationaux APRUE.CDRE.....	44
c/ Le programme national de développements des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique	47
II- 4 Objectifs et actions en cours à L'échelle urbaine	49
a/ A l'échelle du bâtiment (échelle architecturale)	49



b/ A l'échelle de l'aménagement échelle urbanistique	55
II-5 Conclusion du chapitre II	57

### Chapitre 3 : La prise en compte de la transition énergétique dans les projets d'habitat à Djelfa

III –1 Introduction	60
III–2 Présentation de la ville	60
III –3 Les typologies d'habitat dans la ville	68
a/ L'habitat collectif	68
b/ habitat individuel	72
III – 4 La situation relative à la prise en compte de transition énergétique	72
a/ La performance Energétique dans l'habitat : les 80 logements HPE	72
b / L'intégration des énergies renouvelables	78
III– 5 Quelques enjeux et perspectives pour une ville steppique	78
III–6. Conclusion du chapitre III	85

Conclusion Générale

Bibliographie

## **INTRODUCTION GENERALE**

## **Introduction générale**

En cette première décennie de XXIème siècle, l'efficacité énergétique est considérée comme un enjeu majeur, et ce sont les états qui sont les initiateurs des actions visant à favoriser son amélioration. Ils visent à accomplir un triple défi : répondre au problème de la sécurité d'approvisionnement énergétique associé à la fluctuation des prix de l'énergie pour les nations dépendantes des ressources extérieures, et ensuite la lutte contre le changement climatique. L'ensemble de ces enjeux consacre l'adage que « la meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas ». Le secteur du bâtiment est l'un des secteurs les plus dynamiques dans les pays émergents, résultat d'un rythme élevé de croissance de la population et d'urbanisation. L'Algérie ne fait pas exception, la croissance de sa population est spectaculaire, passant de 7.4 millions d'habitants en 1970 à 35 millions en 2009. Par conséquent, la demande de logements augmente considérablement et fait de la construction l'un des principaux moteurs de la croissance du pays. La consommation énergétique, dans le secteur du bâtiment résidentiel algérien représente 35% du total de l'énergie, tous secteurs confondus<sup>1</sup>. En outre, d'après les projections de référence de l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie (OME), la consommation d'électricité a plus que triplé au cours des trois dernières décennies et cette tendance se poursuivra d'ici à 2025.

L'Algérie, après l'indépendance, a lancé de vastes programmes de construction, sans se préoccuper de l'efficacité énergétique des bâtiments. Les habitats traditionnels ruraux et urbains, caractérisés par leur grande efficacité énergétique, ont peu à peu été substitués par ces bâtiments, dont la performance énergétique s'est avérée très mauvaise, puisque les professionnels ont construit en ignorant les conditions climatiques et le niveau de performance thermique requis. Un autre point à soulever ; est celui de l'augmentation du niveau de vie des habitants ; ces derniers entraînent une demande de confort plus élevée, due notamment à la généralisation de l'accès à l'électricité et se traduisant par une demande plus forte en appareils électroménagers. Ainsi l'accroissement de la demande d'énergie est en passe de devenir un problème crucial. Il est donc urgent pour l'Algérie de s'inscrire dans une nouvelle vision basée sur une utilisation efficiente des énergies comme facteur de compétitivité et de développement durable d'autant plus dans ce secteur important et en développement. Par conséquent, l'augmentation de l'efficacité énergétique, l'intégration des énergies renouvelables et l'atténuation des impacts climatiques, par la réduction des émissions

---

<sup>1</sup> Consommation Énergétique Finale de l'Algérie –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009

de gaz à effet de serre, représentent les principaux défis à relever d'autant que le secteur du bâtiment dispose d'un grand potentiel d'économie pour contribuer à cet objectif. La réduction de la consommation énergétique relève de choix stratégiques, c'est un défi qu'il est nécessaire de relever à plusieurs titres ;

- Environnemental : limiter le changement climatique, la pollution de l'air, la déforestation, la production de déchets dangereux.....,
- Social : amélioration du niveau de vie par la réduction des factures énergétique des ménages,
- Économique : exploiter au mieux le potentiel des énergies renouvelables et se désengager des énergies fossiles,
- et politique : se conformer aux engagements fixés par le protocole de Kyoto.

Pour répondre à ces défis, l'Algérie s'est engagé sur la voie de la transition énergétique à travers le lancement d'un programme d'efficacité énergétique à l'horizon 2030 (Le programme National de développement Energies Renouvelables et de l'efficacité Energétique (PNEREE) ) qui obéit à la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et d'explorer toutes les voies pour préserver les ressources et systématiser la consommation utile et optimale. Ce programme prévoit l'introduction des mesures d'efficacité énergétique dans les trois secteurs du bâtiment, de transport et de l'industrie.

Ce travail propose de s'intéresser à la prise en compte de la transition énergétique dans le domaine de l'aménagement urbain, et plus particulièrement le secteur résidentiel qui est l'un des plus dynamiques (pour répondre à la forte demande) et des plus consommateurs d'énergie.

Il s'agira, tout d'abord de clarifier le concept de transition énergétique et de rappeler ses enjeux dans le domaine de l'aménagement et de la construction. Ensuite, un état des lieux non exhaustif sera proposé à travers les lois, les règlements et les organismes chargés de la transition énergétique et plus particulièrement le programme national de développement des ENR et de l'efficacité énergétique (PNEREE), lancé en 2011, récemment actualisé, pour expliciter les objectifs et actions visés par ce programme, censé organiser le déploiement de l'action publique énergétique de 2011 jusqu'à 2030.

Enfin, il s'agira de vérifier si au-delà des intentions, certaines actions ont été engagées (ou pas) sur le terrain, dans le domaine de l'aménagement urbain, en faveur de la transition

énergétique. La situation sera illustrée à travers l'exemple de la mise en œuvre des projets d'habitat dans la ville de Djelfa, située dans une région steppique, aux conditions géographiques et climatiques spécifiques et qui connaît une extension urbaine très importante qui s'est faite essentiellement par le logement pour combler des besoins d'une population urbaine en constante augmentation.

## **Problématique**

La question de la transition énergétique est aujourd'hui, dans le sillage des réflexions sur le développement durable, qui prône un développement respectueux de notre environnement et des générations futures, une problématique qui prend de plus en plus d'importance et tend à devenir incontournable dans tous les domaines.

L'Algérie est officiellement engagée sur la voie de la transition énergétique et le rythme de l'urbanisation y est accéléré sous l'impulsion de la croissance démographique et du développement économique au point qu'aujourd'hui plus des deux tiers de la population y est urbaine. Il est par ailleurs désormais reconnu que le secteur du bâtiment, plus particulièrement en milieu urbain, dispose d'un grand potentiel d'économie pour contribuer à l'efficacité énergétique et en particulier le bâtiment résidentiel puisqu'il représente 35% de la consommation énergétique, tous secteurs confondus.

Cependant, au-delà du cadre réglementaire, des programmes et des discours d'intentions, il semble que la prise en compte des enjeux de la transition énergétique peine à être appliquée sur le terrain, en particulier dans le domaine de l'aménagement urbain.

D'où l'intérêt de ce travail, qui propose d'enrichir la réflexion sur ce sujet et tenter d'apporter un éclairage sur la prise en compte des enjeux de la transition énergétique dans les projets d'aménagement urbain. L'exemple de la mise en œuvre des projets d'habitat réalisés dans la ville de Djelfa permettra d'illustrer la situation.

- Dans un contexte d'augmentation de la consommation mondiale en énergie primaire, de raréfaction des ressources et de changement climatique, quels sont les enjeux et les défis à relever pour les villes ?
- Quelle est la situation énergétique en Algérie et comment la question énergétique est-elle traitée dans les projets d'aménagement urbain ?
- Existe-t-il un intérêt pour la question énergétique dans la ville de Djelfa, et particulièrement dans la mise en œuvre des projets d'habitat ? Quelles sont les pistes

et perspectives envisageables dans le cadre d'une réflexion pour le cas d'une ville steppique ?

## **Objectifs**

Pour tenter de répondre à ces questions, ce travail a pour objectifs de :

- 1- Porter un regard sur le concept de transition énergétique et sur ses enjeux pour la ville, et particulièrement ceux relatifs aux aménagements urbains
- 2- Proposer un état des lieux non exhaustif de la transition énergétique en Algérie, en revenant sur le cadre législatif et réglementaire, et en se penchant sur les projets urbains et actions en cours
- 3- Vérifier comment s'effectue, sur le terrain, la prise en compte des enjeux de la transition énergétique, à travers le cas de la mise en œuvre des projets d'habitat à Djelfa, et proposer des pistes de réflexion pour une ville steppique aux conditions géographiques et climatiques particulières.

## **Motifs du choix du thème**

Alors qu'elle a lancé de vastes programmes de construction d'équipements et de logements, sans se préoccuper de l'efficacité énergétique, l'Algérie, à l'instar de nombreux autres pays dans le Monde, s'est engagée sur la voie de la transition énergétique. Les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été réaffirmées en tant que priorité du gouvernement algérien à la faveur de l'adoption d'un programme ambitieux à l'horizon 2030. A travers le choix de ce thème, nous souhaitons apporter une contribution à la réflexion sur la manière dont s'effectue (ou pourrait s'effectuer) la prise en compte des enjeux de la transition énergétique dans les opérations d'aménagement urbain.

## **But de l'étude**

Le but de ce travail est de se pencher sur la question de la transition énergétique dans les villes ; et d'apporter un éclairage sur la prise en compte de ses enjeux et d'ouvrir des pistes sur les possibilités de leur intégration dans les projets d'aménagement urbain.

## **Méthodologie de la recherche et des outils de collecte de données**

Pour mener notre recherche, nous avons partagé notre travail en deux parties :

- **Partie théorique :**
  - Collecte des informations : données statistiques et études de documents et travaux scientifiques (mémoires de magister, thèses de doctorat, articles scientifiques...) pour apporter un éclairage sur le concept de la transition énergétique et ses enjeux pour les villes.
  - Etat des lieux non exhaustif sur la transition énergétique en Algérie, à travers la situation énergétique et la consommation nationale, le cadre législatif et réglementaire, les organismes en charge, ainsi que les objectifs visés et actions en cours.
  
- **Partie empirique :**
  - Présentation de la ville choisie comme terrain d'étude, à savoir la ville de Djelfa. Collecte des données sur le contexte urbain et les typologies d'habitat.
  - Eclairage sur la situation relative à la prise en compte de la transition énergétique, dans les projets d'habitat réalisés dans la ville (80 logements HPE, niveau d'intégration des énergies renouvelables...).
  - Proposition de pistes et perspectives d'action pour le cas d'une ville steppique comme Djelfa.
  
- **La collecte des données empiriques s'est effectuée en sollicitant :**
  - La Bibliothèque de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Djelfa
  - La Direction de l'Urbanisme et de la Construction DUC.
  - L'Office de la promotion et de la gestion immobilière, OPGI.
  - L'URBATIA Djelfa.

- Les sites Web, en particulier pour télécharger divers documents, entre autres les thèses, mémoires et articles en ligne relatifs à la ville de Djelfa.

## **Structure du mémoire**

Ce mémoire est structuré par :

- Une introduction générale,
- Trois chapitres,
- Une conclusion générale.

Ces chapitres se présentent comme suit :

- **Chapitre 01** : Définitions des concepts relatifs à la transition énergétique et ses enjeux pour les villes.
- **Chapitre 02** Etat des lieux non exhaustif sur la transition énergétique en Algérie
- **Chapitre 03** Situation relative à la prise en compte de la transition énergétique dans les projets d'habitat à Djelfa



## **CHAPITRE I**

### **La ville à l'heure de la transition énergétique**

## **I-1 Introduction du chapitre I**

Depuis la naissance de l'humanité, l'homme a toujours essayé de se protéger des aléas du climat (surchauffe d'été, les vents, les pluies...etc.) afin de créer des conditions favorables pour sa vie. En l'absence des sources d'énergie fossile, il était obligé de construire un habitat qui offre le confort durant toute l'année. « *Le climat a toujours joué un rôle déterminant dans la forme bâtie* » (Liébard, A. et de Herder, A. 2006). C'est le cas de l'habitat vernaculaire qui peut être considéré comme une source d'inspiration aux architectes contemporains en matière de respect de milieu naturel et du confort offert aux utilisateurs.

A l'heure ou plus de la moitié de la population mondiale vit dans les villes, et alors que plus des deux tiers de la consommation énergétique s'effectue en milieu urbain, en particulier dans les domaines du bâtiment et des transports, la ville apparaît comme le lieu privilégié de la mise en œuvre de la transition énergétique.

Ce chapitre propose de clarifier le concept de la transition énergétique, ses enjeux et les défis à relever, puis de s'intéresser plus particulièrement aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique dans les aménagements urbains en portant une attention au secteur du bâtiment résidentiel qui est à l'origine de 35% de la consommation d'énergie finale (APRUE, 2009).

## **I-2 La transition énergétique : concept, enjeux et défis**

### **a/ Le concept**

La transition énergétique est un concept qui désigne une modification structurelle profonde des modes de production et de consommation de l'énergie. C'est l'un des volets de la transition écologique. Elle résulte des évolutions techniques, des prix et de la disponibilité des ressources énergétiques, mais aussi d'une volonté des populations, des gouvernements, des entreprises, etc. qui souhaitent réduire les effets négatifs de ce secteur sur l'environnement. Diverses institutions gouvernementales et ONG ont proposé des définitions et scénarios de transition énergétique. Les scénarios envisagés consistent souvent à passer du système énergétique actuel, reposant sur l'utilisation de ressources non renouvelables, vers un mix énergétique recourant principalement à des ressources renouvelables voire s'appuyant sur une réduction de la consommation. Cela implique d'adopter des alternatives aux combustibles fossiles, ressources limitées et non renouvelables (aux échelles humaines de temps), et de les remplacer par des sources d'énergies renouvelables pour la quasi-totalité des activités humaines (transport, industrie, éclairage, chauffage, etc.).

La transition énergétique comprend aussi une réduction de la demande en énergie, obtenue notamment au moyen d'une amélioration de la performance des bâtiments et des technologies (efficacité énergétique), et par un changement des modes de vie (sobriété énergétique). C'est donc aussi une transition comportementale et sociotechnique, qui implique une modification radicale de la politique énergétique (Ferradji K., 2017).

K. Duruisseau , (2014) explique qu'il existe plusieurs définitions de la transition énergétique en fonction des échelles mondiale, nationale ou locale. Rojey (2008) la définit comme « le passage qui va nous amener d'un modèle basé aujourd'hui à 80 % sur les énergies fossiles vers un nouveau modèle énergétique, dans lequel les énergies non carbonées seront dominantes ». Bigot (2013) la définit, quant à lui, à l'échelle mondiale. Elle s'appuie pour lui sur « le tryptique « sobriété, efficacité et décarbonatation » et requiert de passer d'un modèle mondial basé à plus de 80 % sur l'usage des énergies fossiles qui s'épuisent vers un modèle où domineront de manière complémentaire les énergies renouvelables et nucléaires ». David (2011) présentant les travaux de l'association française Mégawatt, la définit à l'échelle nationale comme l'activation simultanée de « trois leviers – sobriété énergétique, efficacité énergétique et développement des renouvelables permettant d'aller vers la satisfaction durable des besoins d'énergie de la France, en se passant à termes de toutes les ressources primaires

non renouvelables » À l'échelle nationale et locale, c'est la dénomination de « croissance verte » qui est utilisée dans de multiples travaux, la croissance verte apparaissant comme une mise en œuvre du concept de développement durable associé à celui de transition énergétique (Crifo et alii, 2012 ; Chevalier, 2013).

En résumé, on peut dire que la transition énergétique désigne une évolution des modes de production et de consommation de l'énergie. Elle est souvent associée aux notions de « croissance verte » ou de « développement durable » qui qualifient un développement respectueux de notre environnement et des générations futures. Comme lors de la construction du concept de développement durable, le concept de transition énergétique passe progressivement d'une phase exclusivement constituée de discours à un objet d'étude de la recherche scientifique (Duruisseau K., 2014)

## **b/ Enjeux et défis**

- **Le contexte énergétique mondial: raréfaction des ressources et changement climatique**

La consommation mondiale en énergie primaire a presque doublé entre 1973 et 2010 passant selon l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) de 6 107 Mtep<sup>2</sup> à 12 717 Mtep (AIE, 2012a) et devrait continuer à augmenter dans les années à venir.

Suite à l'apparition des énergies fossiles au vingtième siècle, la consommation énergétique a été multipliée par presque vingt fois. Selon l'EIA, la consommation a augmenté de 42% entre 1990 et 2008 et attend que celle-ci atteindra jusqu'à 53% entre 2008 et 2035.

La consommation énergétique mondiale actuelle est basée sur 88% des énergies fossiles. Le pétrole présente plus de 35%, le charbon avec 29%, le gaz avec 24% et les énergies renouvelable par 7%. Le changement de la politique énergétique vers la maîtrise d'énergie est essentiellement pour mettre fin au réchauffement climatique et d'éviter l'épuisement des sources d'énergie fossile en limitant l'émission du gaz à effet de serre.

---

<sup>2</sup> La tonne d'équivalent pétrole (**tep**) est une unité de mesure utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie. Selon les conventions internationales, une tonne d'équivalent pétrole équivaut par exemple à 1 069 m<sup>3</sup> de gaz d'Algérie ou 954 kg d'essence moteur. Pour l'électricité, 1 tep vaut 11,6 MWh. (source : INSEE [www.insee.fr](http://www.insee.fr))

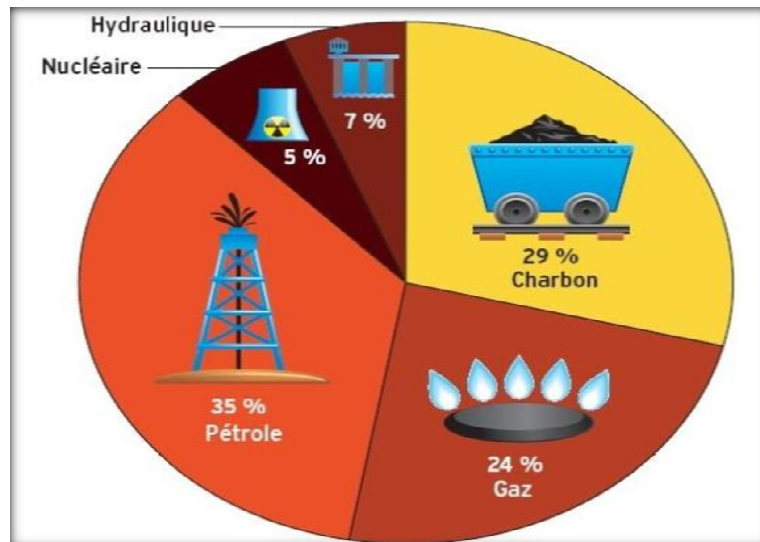


Figure (1.1) :: la consommation d'énergie primaire en 2009. Source BP statistical Energy Review

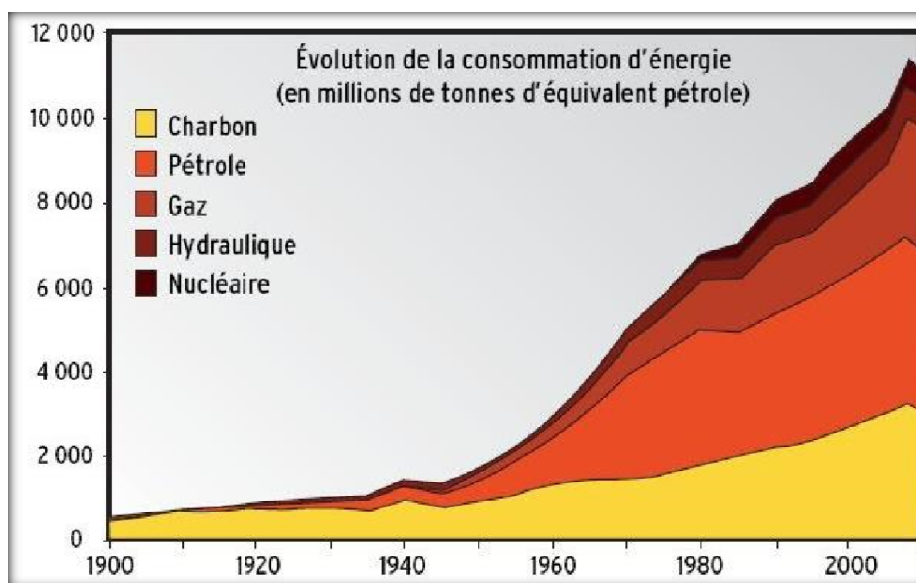


Figure (1.2) :: Evolution de la consommation d'énergie au monde (en TEP). source Source BP statistical Energy Review

Les énergies fossiles conservent une position dominante dans le mix énergétique mondial (AIE, 2012), malgré les politiques de développement des énergies à faible teneur en carbone dans les pays de l'OCDE. Les ressources en énergies fossiles sont de plus en plus rares comme le montre le développement des technologies capables d'extraire les ressources pétrolières et gazières « non conventionnelles ».

Dans son World Energy Outlook de 2012, l'AIE note une nouvelle tendance qui devrait bouleverser le marché mondial de l'énergie : la recrudescence des productions pétrolières et

gazières aux Etats Unis d'Amérique, liée à l'exploitation des huiles et gaz de schiste. L'évaluation des ressources en énergies fossiles encore disponibles est un exercice délicat. Si les stocks en énergies fossiles sont par nature finis, l'estimation des réserves restantes dépend de leur accessibilité technique, leur prix et le rythme de leur consommation. Si un pic de production est irrémédiable, les experts sont en revanche divisés sur sa date de réalisation. Dans ce contexte, les services offerts par l'énergie (s'éclairer, se chauffer, se déplacer, cuisiner, travailler, etc.) risquent de devenir inaccessibles à une part croissante de la population mondiale.

- **L'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC)**

Les activités humaines depuis la révolution industrielle sont fortement émettrices de gaz à effet de serre. Les émissions anthropiques ont augmenté de 70% entre 1970 et 2004. Selon l'AIE, 65% des émissions anthropiques de GES sont issues de la production et la consommation énergétiques (AIE, 2013). La hausse de la concentration atmosphérique en GES provient de la combustion des énergies fossiles et du changement d'affectation des terres et de l'agriculture<sup>3</sup> (GIEC, 2007). De plus, « le réchauffement anthropique pourrait avoir des conséquences brusques ou irréversibles selon l'ampleur et le rythme de l'évolution du climat. » (GIEC, 2007).

Les effets du changement climatique concernent la répartition de la ressource en eau, la vie des écosystèmes, les rendements de la production agricole et la santé humaine. Par ailleurs, de nombreux flux migratoires sont attendus. La gravité et l'étendue des conséquences du changement climatique en font un enjeu majeur de nos sociétés actuelles. Cependant, d'autres dommages environnementaux liés à l'énergie sont également préoccupants. L'extraction, la transformation et la distribution de toutes les énergies produisent une forme de pression sur l'environnement. Il n'existe aucune énergie dont l'utilisation est parfaitement « propre ». Même si les dommages sont de nature et d'ampleur différents d'une énergie à l'autre.

Tableau (1.1) : Principaux impacts environnementaux des sources d'énergie d'après Mérenneschoumaker (2011) (incidence : +faible ; ++importante ; +++très importante).

	Occupation d'espace	Déchets	Pollution de l'eau et des sols	déforestation	Emissions de GES	Pluies acides	Faune et flore	Occupation d'espace
Biomasse			+++	+++	+++			
Combustibles fossiles			+++		+++	+++		
Eolien	+	+						+
Géothermie	+	+	++					+
Hydroélectricité	+++		+				+++	+++
Nucléaire		+++						
Solaire	+	+						+

Source : Agence internationale de l'énergie en 2012

Selon l'AIE (2012b) , « les besoins en eau pour la production énergétique sont appelés à croître deux fois plus rapidement que la demande énergétique ». En effet, l'eau est essentielle à la génération d'électricité, à l'extraction, au transport et au traitement du pétrole, du charbon et du gaz mais aussi à la culture des biocarburants. La disponibilité et la qualité (température de l'eau utilisée pour le refroidissement des centrales nucléaires) de la ressource en eau pourraient devenir des facteurs limitant la production énergétique en plus d'être source de conflits.

- **Mesurer et prendre en compte les coûts sociaux et environnementaux associés à chaque forme d'énergie**

- faire de l'efficacité énergétique une priorité politique internationale ;
- réduire les émissions de GES ;
- mettre l'énergie au service du développement économique et de la réduction des inégalités
- responsabiliser les acteurs ;
- renforcer la gouvernance mondiale et inventer de nouvelles formes de régulation. . (Tardieu C., 2015).

### **I-3 La transition énergétique des villes**

Dans un monde qui s'urbanise, les villes et les régions urbaines ne sont pas seulement des lieux et des acteurs de la dépendance aux combustibles fossiles et de la production des émissions de gaz à effets de serre, elles sont aussi de puissants marchés pour les énergies renouvelables et les nouvelles technologies, des centres des pouvoirs politiques et économiques comme des organisations civiles, des foyers d'émergence et de diffusion des mouvements culturels. Elles sont donc, potentiellement, des échelles pertinentes du changement énergétique, pour peu que les acteurs sociaux s'y mobilisent. (Jaglin S., Verdeil E., 2013).

Plus de deux tiers de la consommation énergétique mondiale a lieu en zone urbaine. L'urbanisation continuant à prendre du terrain, la part des villes dans la consommation énergétique mondiale devrait continuer à croître. Les habitants des villes consomment plus de charbon, de gaz et d'électricité que la moyenne des habitants de la planète mais un peu moins de pétrole (AIE, 2008). Si les énergies fossiles et notamment le pétrole ont permis aux villes de croître dans la seconde moitié du vingtième siècle, elles sont à l'origine d'une double problématique :

- d'une part, l'approvisionnement énergétique des villes peut être mis à mal par la raréfaction des ressources et l'augmentation des prix qui en résulte
- d'autre part, l'utilisation des énergies fossiles constitue en ville une source de pollution atmosphérique (ozone et particules fines notamment) et sonore, en plus de contribuer au dérèglement climatique (Droege, 2008).

L'importante consommation d'énergies fossiles en ville peut conduire à des pics de pollution, notamment en hiver par beau temps en raison de la concentration des émissions de particules fines issue des équipements de chauffages et des automobiles (diesel).

La qualité de l'air en milieu urbain constitue donc un réel enjeu de santé publique (allergies respiratoires, asthme, cancer). Les villes contribuent largement au changement climatique en émettant 73% des émissions de CO<sub>2</sub>... Les villes constituent donc des cibles clés de la transition énergétique, à travers le développement des énergies décarbonnées et la maîtrise de la demande en énergie.



- **Une problématique de développement durable :**

Selon Rutherford « L'organisation spatiale des villes et des infrastructures, les modes de vie urbains et les pratiques quotidiennes sont remis en question par la transition énergétique. L'ensemble de ces logiques a des conséquences économiques, sociales et environnementales potentiellement perturbatrices qui doivent être prises en compte ». Du fait de ses incidences nombreuses et variées aussi bien en matière sociale, économique, culturelle, qu'en matière d'environnement ou de gouvernance, l'énergie peut être considérée comme une problématique de développement durable. (Tardieu C., 2015).

Dans de multiples travaux, la croissance verte apparaît comme une mise en œuvre du concept de développement durable associé à celui de transition énergétique (Crifo et alii, 2012 ; Chevalier, 2013), qui est vu comme un ensemble des processus de changements nécessaires à l'avènement d'un modèle énergétique plus durable, moins carboné, reposant davantage sur des énergies renouvelables et à moindre intensité énergétique (Roje, 2008).

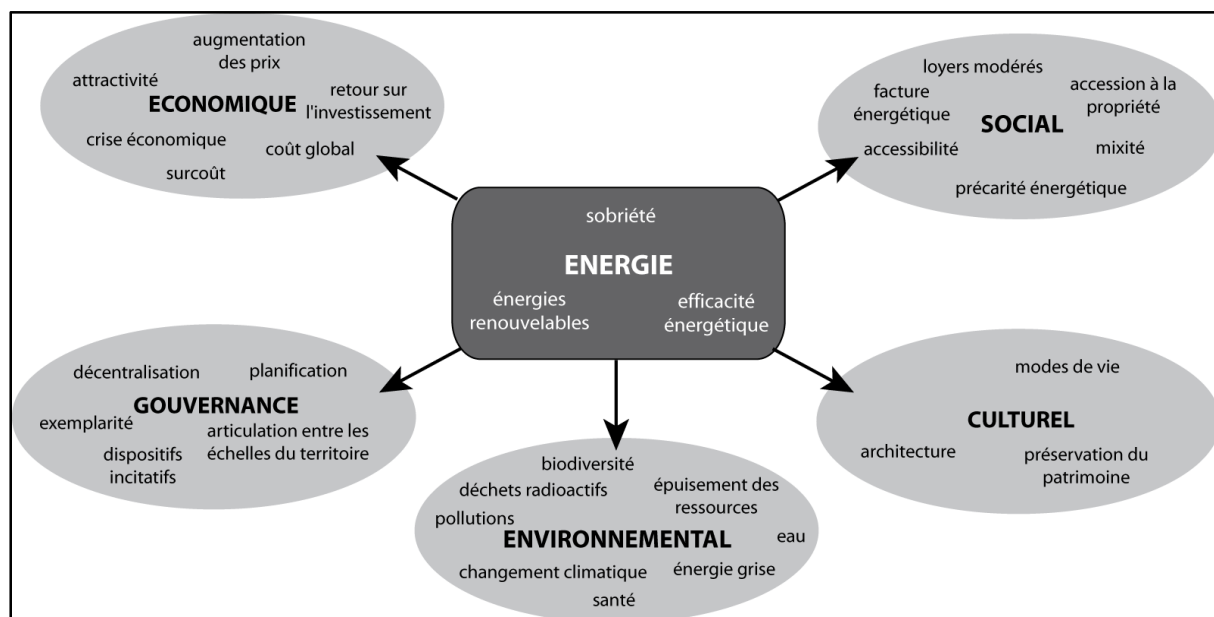


Figure-(1.3) : L'énergie, une problématique de développement durable (source : Tardieu C., 2015 p.21)

Il ne faut pas dissocier les enjeux de l'énergie et du climat des autres enjeux environnementaux de pollution ou d'extinction de la biodiversité par exemple. Puisque la maîtrise de la demande de l'énergie dans le secteur du bâtiment amène à choisir des matériaux ayant une meilleure résistance thermique, il est nécessaire de ne pas le faire au détriment de leur qualité environnementale, économique et sociale

## **I-4 Energies renouvelables et efficacité énergétique dans le bâtiment**

Les bâtiments résidentiels et tertiaires ainsi que les transports sont responsables de la grande majorité de la consommation en énergie finale des villes : à Londres, par exemple, en 2000, 61% de l'énergie finale a été consommée par le résidentiel et le tertiaire, et 28% par les transports (Stemmers, 2003). Maitriser la demande en énergie dans le secteur du bâtiment suppose d'identifier les postes de consommations énergétiques les plus importants. Par exemple, le chauffage est le premier poste de consommation énergétique des bâtiments résidentiels, il représente en France 61,3% de la consommation totale en énergie finale, le chauffage est également le premier poste de consommation énergétique, représentant en France en moyenne 57,8% de la consommation totale (ADEME, 2013).

### **a/ Ressources renouvelables et capacités exploitées dans le monde**

L'exploitation des principales ressources énergétiques renouvelables, remonte loin dans le temps et ce à travers des utilisations ponctuelles et très limitées quant à leur portée.

Ainsi, des applications très connues ont été développées dans l'hydraulique (moulins à eau...), l'éolien (moulins à vent, navires à voile...), le solaire (chauffage, séchage...), la biomasse (chauffage, cuisson...) et la géothermie (chauffage...).

Cependant, le développement de celles-ci à grande échelle, avait non seulement besoin de capacités industrielles adaptées (outils d'exploitation, conversion...), mais également une infrastructure logistique appropriée (transport, distribution et éventuellement stockage...), qui ne sont devenues graduellement disponibles que beaucoup plus tard, soit vers le début du siècle dernier.

Dans cette optique, c'est l'avènement lié à l'apparition de l'électricité comme énergie finale pratique et assez souple d'utilisation, qui a induit un tournant majeur. En effet, les premiers centres de production d'électricité qui ont accompagné ce grand départ, utilisaient justement comme source primaire le potentiel hydraulique disponible en quantités suffisantes. Ainsi, suite à l'accroissement rapide de la demande d'électricité qui a suivi, ce sont les gisements de grandes capacités, souvent localisés dans des zones assez éloignées des centres de consommation, qui ont été sollicités. Cette situation a en fait été à l'origine des grands travaux de développement des premiers réseaux électriques de transport sur de grandes distances. Sur un autre plan et afin de répondre à des besoins énergétiques spécifiques, notamment du secteur résidentiel, l'usage des chauffe-eau solaires a également vu un développement notable suite à l'apparition sur le marché d'équipements efficaces, robustes et de coût abordable. En

Algérie et malgré le lancement du programme « Alsol » dès 2009 par l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE), visant l'encouragement de l'utilisation des Chauffe-Eau Solaires (CES) individuels à travers un soutien financier direct aux particuliers, pouvant aller jusqu'à 45 % du coût global, la capacité installée reste à priori très limitée. Ainsi, selon les capacités cumulées installées à ce jour, il apparaît que la contribution de l'hydroélectricité reste encore dominante (47 %) quant à la génération d'électricité renouvelable dans le monde. Cependant, il faut remarquer que cette part qui était de 60 % il y a seulement cinq ans, a régulièrement régressé pour laisser place principalement à l'électricité éolienne (23.5 %) et solaire photovoltaïque (22.8 %) en 2019. Quant à la contribution de la biomasse et la géothermie à la production d'électricité renouvelable, elle reste faible (5.5 % en 2019) et présente une évolution très limitée. (Transition Energétique en Algérie)

#### **b/ Efficacité énergétique dans le bâtiment**

L'efficacité énergétique se réfère à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments (Senit C.A., 2007). Le secteur du bâtiment, dont la consommation énergétique représente plus de 40% du total de l'énergie, est responsable de 20% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, il se positionne comme un acteur clé pour parvenir à résoudre les inquiétants défis à relever.

Ce secteur pourrait bien être le seul qui offre des possibilités de progrès suffisamment fortes pour répondre aux engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces possibilités de progrès sont actuellement mieux identifiées qu'au cours des années passées, les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables.

Le bâtiment peut être construit pour deux usages distincts :

- usage tertiaire (tels que commerce, bureaux, enseignement, santé, etc.) et
- usage résidentiel (bâtiment d'habitation, maison individuelle ou logement collectif).

Le cycle de vie du bâtiment se divise en plusieurs étapes, toutes engageant de nombreuses professions et usagers, et ayant un impact direct ou indirect sur l'environnement :

- production des matériaux,
- transport des matériaux,
- construction du bâtiment,

- utilisation du bâtiment et déchets en fin de vie.

Cependant, agir efficacement pour réduire de manière sensible la consommation énergétique impose une identification des facteurs de gaspillage, afin de les maîtriser à l'avenir (Commission Européenne, 2005).

De nombreuses études et retours d'expériences ont montré que la diminution des consommations énergétiques des bâtiments passe par une conception architecturale prenant en compte la compacité du bâtiment et la gestion des apports solaires passifs, une sur-isolation de l'enveloppe.

Un certain nombre de terme sont utilisés pour désigner les bâtiments présentant une forte efficacité énergétique, entre autres:

- **Maison passive** : Initiée en 1990 par l'ingénieur Wolfgang Feist, elle est pratiquement autonome pour ses besoins en chauffage. Ces résultats sont atteints grâce à une excellente protection contre l'extérieur, une captation optimale, mais passive de l'énergie solaire et des calories du sol, une limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers. ↯
- **Bâtiment basse énergie** : bâtiment pour lequel la consommation en énergie finale pour le chauffage varie entre 30 et 60 kW.h/(m<sup>2</sup>.an). ↯
- **Bâtiment très basse énergie** : bâtiment pour lequel la consommation en énergie finale pour le chauffage varie entre 10 et 15 kW.h/(m<sup>2</sup>.an). ↯
- **Bâtiment à énergie zéro** : Bâtiment qui produit autant d'énergie qu'il en consomme en utilisant des énergies renouvelables (panneaux solaires par exemple). Pour cette notion, on compare souvent l'énergie finale reçue par la maison à l'énergie primaire produite, ce qui n'est pas très correct.
- **Bâtiment à énergie positive** : Bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme (dans le même esprit que les bâtiments à énergie zéro).

Ces expériences sont adoptées pour les bâtiments neufs comme les anciens, ces derniers procurent un souci majeur car ils représentent la grande part du parc construit, et ils dépensent la majorité de l'énergie pour maintenir une température agréable, car à l'époque de leur construction, on ne se souciait pas des dépenses énergétiques.

Cependant, les politiques énergétiques engagées par les pays développés et en voie de développement, incitent à l'amélioration de la qualité énergétique des bâtiments neufs et anciens ; et cette question est également de plus en plus d'actualité en Algérie.

Si l'efficacité énergétique à l'échelle du bâtiment est un objectif de mieux en mieux intégré, la question de l'efficacité énergétique se pose désormais à plus grande échelle, dans les projets de planification et d'aménagements urbains, à l'heure où de nombreuses villes dans le monde connaissent un besoin important de construction de nouveaux logements et de développement de nouvelles infrastructures.

## **I-5 La question énergétique dans le projet d'aménagement :**

### **a/ Améliorer la qualité énergétique des aménagements urbains**

Dans un contexte de crise énergétique et climatique, la fabrique de la ville doit donc se renouveler pour se tourner vers de nouvelles formes, de nouveaux modes d'habiter, et de nouveaux modes de se déplacer (Tardieu C., 2015). Cela est vrai également pour les pays en développement et plus particulièrement en Algérie où la consommation nationale d'énergie a connu une croissance accrue, principalement due à l'amélioration du niveau de vie des citoyens, qui s'est traduite par l'augmentation du taux d'équipement. De même que la réalisation de plusieurs projets d'infrastructures d'utilité publique a contribué à cette croissance. (Programme de l'efficacité énergétique, APRUE, 2015)

La conception urbanistique et le dessin d'urbanisme sont particulièrement importants dans la gestion énergétique des villes dans la mesure où les interactions sont connues entre :

- Volumétries bâties
- Traitement des espaces extérieurs
- Micro-climat local qui lui-même influe sur la performance thermique des bâtiments (Grenier, 2007, cité par Tardieu C )
- La compacité permet de limiter les déperditions thermiques du bâti
- La densité est favorable à la mise en place de réseaux de chaleur, capables de valoriser des énergies produites localement. (Tardieu C., 2015).

*Prise en compte des enjeux de la transition énergétique dans les opérations d'aménagement urbain :  
Cas de la mise en œuvre des projets d'habitat dans la ville Djelfa*

Tableau 5. Exemples de variables sur lesquelles jouer pour améliorer la performance énergétique d'un quartier urbain et le type de levier qu'elles constituent

Variables	Lien avec la performance énergétique d'un quartier urbain	Levier urbain	Levier architectural	Levier technologique	Levier comportemental
Mixité fonctionnelle	Besoins de déplacements	X			
Densité de population	Potentiel de mutualisation de la production et de la distribution énergétique et développement des transports en commun	X			
Compacité urbaine	Limiter les pertes thermiques du bâti	X			
Contiguïté du bâti	Limiter les pertes thermiques du bâti	X			
Orientation des façades	Profiter des apports solaires	X	X		
Proportion de volumes passifs du bâti	Profiter des apports solaires	X			
Prospect	Profiter des apports solaires	X			
Densité de rues	Inciter les usagers à privilégier les modes de déplacement doux	X			
Intensité des rues	Inciter les usagers à privilégier les modes de déplacement doux	X			
Connectivité de la trame urbaine	Inciter les usagers à privilégier les modes de déplacement doux	X			
Surface dédiée aux modes de déplacements doux	Inciter les usagers à privilégier les modes de déplacement doux	X			
Compacité fonctionnelle	Potentiel de mutualisation énergétique	X	X		
Echelle de production énergétique	Potentiel de mutualisation de la production et de la distribution énergétique et efficacité de la production locale d'énergie renouvelable	X			
Exposition au bruit et à la pollution de l'air des bâtiments	Inciter les occupants à ventiler et à rafraichir naturellement leurs locaux	X	X	X	
Végétation	Ombre et rafraichissement de l'air	X	X		
Surface de vitrage	Pertes thermiques/apports solaires		X		
Réfectivité des matériaux de façade	Apports solaires		X		
Composition de l'enveloppe des bâtiments	Limiter les pertes thermiques		X	X	
Equipements des bâtiments	Efficacité des équipements		X	X	
Energie grise	Energie consommée pour l'extraction, la production et le transport des matériaux et des équipements		X		
Comportement des usagers	Sobriété				X

Tableau (1.2) :: Exemples de variables sur lesquelles jouer pour améliorer la performance énergétique d'un quartier urbain. (Tardieu C., 2015).

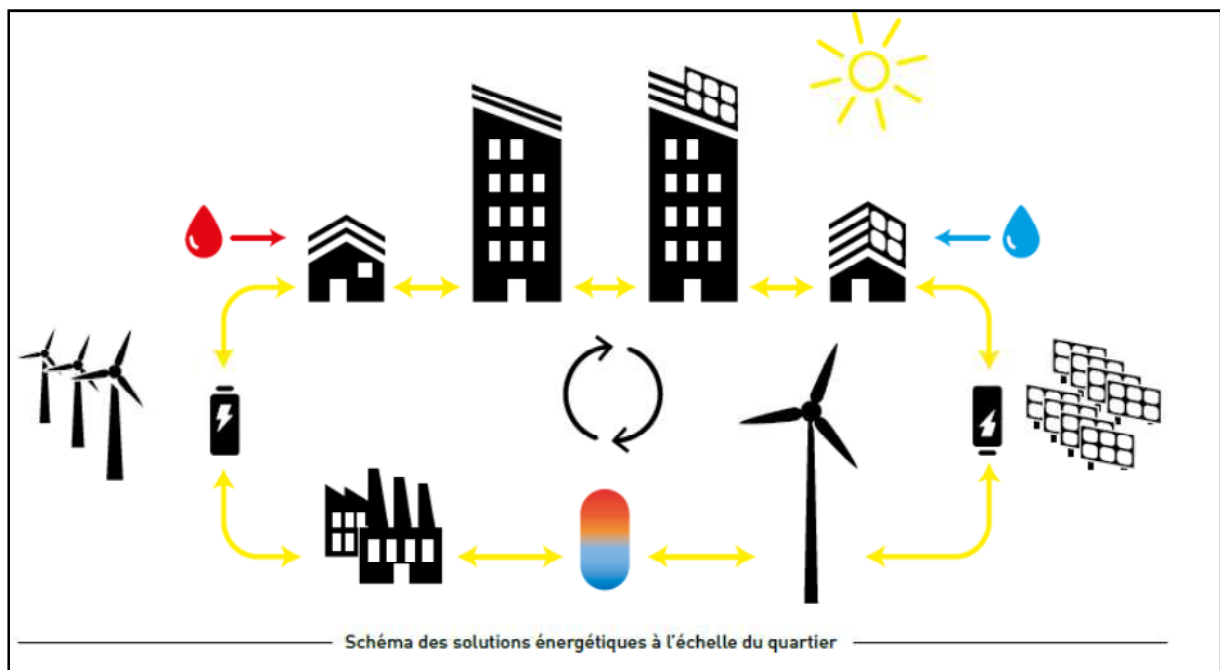
Même si la question de l'énergie en milieu urbain apparaît comme trop complexe pour qu'un guide pratique à destination des concepteurs puisse être élaboré, C. Tardieu (2015), en se basant sur une large littérature scientifique autour des liens entre énergie et ville, propose une liste non exhaustive de variables ( sur lesquelles jouer pour améliorer la qualité énergétique d'un quartier et par extension, d'une ville. (tableau 2).

## **b/ Exemple de projet**

- **Le projet Urban Learning : pour une meilleure prise en compte de l'énergie dans l'aménagement**

URBAN LEARNING est un projet européen qui consiste à mettre en commun et à échanger des connaissances sur la manière de mettre en œuvre des solutions réalisables pour réduire la consommation d'énergie et le CO2 dans les processus de planification urbaine.

Pour répondre à cette problématique commune, les villes d'Amsterdam, Berlin, Paris, Stockholm, Varsovie, Zaanstad, Vienne et Zagreb, ainsi que l'Agence Parisienne du Climat et les Agences de l'énergie de Berlin, de Vienne et de Croatie, ont collaboré dans le cadre du projet européen « Integrative energy planning of urban areas: collective learning for improved governance – Urban Learning ». L'objectif de ce projet est de généraliser et d'institutionnaliser une planification intégrée de l'énergie dans l'aménagement urbain, à travers les processus de gouvernance liés à des projets d'aménagement en cours ou réalisés. (<http://www.urbanlearning.eu/project/integrative-energy-planning/>).



Source : <http://www.urbanlearning.eu/project/integrative-energy-planning/>

### **- L'exemple de la ville d'Amsterdam (Pays-bas)**

La capitale néerlandaise compte quelque 800 000 habitants sur une superficie de 220 km<sup>2</sup>. À Amsterdam, 54 500 TJ d'énergie sont utilisés chaque année, dont environ 45% sont du gaz

naturel, 30% de l'électricité, 20% de la mobilité et 5% de la chaleur. Environ 35 pour cent sont utilisés par les ménages privés.

Par an, 2.700 TJ d'énergie durable sont produits principalement à partir des déchets (71%), du vent (18%) et du solaire (1%).

Les principaux indicateurs de performance clés sont:

- **en 2020**
- 20% d'énergie renouvelable en plus par habitant qu'en 2013
- 20% moins de consommation d'énergie par habitant qu'en 2013. en 2025
- 40% de moins
- **en 2040**
- 75% d' émissions de CO<sub>2</sub> de moins qu'en 1990.
- Les investissements dans :
- une augmentation des raccordements au réseau de chaleur de la ville de 60.000 à 240.000 équivalents/ logement
- une augmentation de l'utilisation de l'énergie solaire de 9 Mw (2013) à 1000 Mw en 2040,
- une augmentation de la puissance éolienne de 57 Mw (2013) à 85 Mw en 2020.
- **Autres instruments à mentionner:**
- pérenniser le logement existant grâce à l'isolation
- stimuler la réduction de la consommation d'énergie par les entreprises.



Réseau de chaleur urbain Amsterdam (Source : Agence Parisienne du climat)





Projet urbain pilote du quartier de Zuidas Amsterdam (Source : Agence Parisienne du climat)

## **I-6 Conclusion du chapitre I**

Ce chapitre a tenté de clarifier le concept de transition énergétique afin de comprendre mieux la signification de cette notion, qui est l'un des volets de la transition écologique, qui désigne une évolution des modes de production et de consommation de l'énergie, souvent associée aux notions de « croissance verte » ou de « développement durable » qui qualifient un développement respectueux de notre environnement et des générations futures. Dans un contexte d'augmentation de la consommation mondiale en énergie primaire, de raréfaction des ressources et de changement climatique, les enjeux et les défis à relever sont nombreux, en particulier en milieu urbain où s'effectue plus de deux tiers de la consommation énergétique mondiale. L'organisation spatiale des villes et des infrastructures, les modes de vie urbains et les pratiques quotidiennes sont remis en question par la transition énergétique à travers la recherche de modèles associant efficacité énergétique et utilisation de ressources renouvelables.

Il est, par exemple, désormais admis qu'il est impératif de remédier à l'inefficacité du parc immobilier existant, grand consommateur de ressources et construit sans prendre en compte les conditions climatiques locales C'est pourquoi, de nombreux règlements et labels ont été élaborés à l'échelle internationale pour concevoir et réalisés des bâtiments moins énergivores et plus soucieux de l'environnement. Ainsi, à l'échelle du bâtiment, la transition énergétique est un objectif de mieux en mieux intégré, cependant, à l'échelle urbaine, les avancées sont moins évidentes. La question de l'énergie dans les aménagements urbains apparait complexe

et la fabrique de la ville se renouvelle lentement pour se tourner vers de nouvelles formes, de nouveaux modes d'habiter, et de nouveaux modes de se déplacer, à travers des expérimentations de projets de quartiers intégrant de nouveaux modes de faire pour une meilleure prise en compte de l'énergie dans l'aménagement.

En Algérie également, les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été réaffirmées en tant que priorité du gouvernement algérien à la faveur de l'adoption d'un programme ambitieux à l'horizon 2030.

Le prochain chapitre propose de s'intéresser à la situation et à la consommation énergétique nationale, ainsi qu'au cadre réglementaire et au Programme National de Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique ; afin de mettre en lumière les objectifs proposés par le programme national et de vérifier quelles sont les actions en cours (ou projetées) et les réalisations à l'échelle du bâtiment, mais également à l'échelle des aménagements urbains.

## **CHAPITRE II**

# **La transition énergétique en Algérie : État des lieux**

## **II.1 Introduction du chapitre 2**

Le contexte énergétique international a évolué ces dernières années vers plus de sobriété en matière de consommation d'énergie et une diversification des ressources énergétiques. L'efficacité énergétique est perçue, aujourd'hui, comme étant une activité créatrice de richesse et d'emplois ainsi qu'une réponse appropriée à la problématique d'approvisionnement en énergie électrique.

En Algérie, les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été réaffirmées en tant que priorité du gouvernement algérien à la faveur de l'adoption d'un programme ambitieux à l'horizon 2030. Au-delà de ces ressources d'hydrocarbures, le pays dispose de richesses naturelles diversifiées et de sources d'énergies renouvelables, qui conforteront sa croissance économique et son développement durable....Ainsi, le gouvernement vient d'actualiser le programme de développement des ENR et de l'efficacité énergétique, qui vise une diversification des filières de production de l'électricité à travers l'installation de 22 000 MW d'origine renouvelable à l'horizon 2030, et une meilleure rationalisation de l'utilisation de l'énergie. (La lettre de l'APRUE, 2019).

Ce chapitre propose de commencer par donner un aperçu de la situation énergétique et de la consommation nationale pour les secteurs les plus consommateurs, puis le cadre réglementaire et législatif qui sous-tend la politique énergétique mise en place par les pouvoirs publics, sera abordé de manière non exhaustive. Une attention particulière portera sur le programme national de développement des ENR et de l'efficacité énergétique (PNEREE), lancé en 2011, récemment actualisé, qui vise une diversification des filières de production de l'électricité à travers l'installation de 22 000 MW d'origine renouvelable à l'horizon 2030, et une meilleure rationalisation de l'utilisation de l'énergie.

Il s'agira enfin de mettre en lumière, plus particulièrement, les objectifs visés par le programme et les actions réalisées ou en cours, pour intégrer le processus de transition énergétique à l'échelle urbaine, que ce soit à l'échelle architecturale (au niveau du bâtiment) ou à l'échelle urbanistique (au niveau des aménagements).

## II.2 Situation énergétique et consommation nationale

### a/ La situation énergétique en Algérie

Le rapport sur la transition énergétique en Algérie, établi par le Commissariat aux Energies renouvelables et à l'efficacité Energétique en 2020, donne, en partant du dernier Bilan Energétique National de l'Algérie (2018, édition 2019), publié par le Ministère de l'Energie, un résumé des données globales pouvant aider à mettre en évidence toute les opportunités susceptibles d'éclairer la voie d'une mutation énergétique bénéfique, est établi. Le premier constat est que les hydrocarbures restent de très loin la principale composante des ressources énergétiques primaires de l'Algérie, alors que celles renouvelables (hydraulique, solaire, biomasse..) constituent à peine 0.1 % . (CEREFÉ, Transition Energétique en Algérie Edition 2020)

Tableau. (2.1) : Production d'énergie primaire en Algérie (2017-2018)

Produit	Unités	2017	2018
Gaz et pétrole (Ressources fossiles)	Ktep	165701	165031
Electricité primaire (Hydraulique +Solaire)	Ktep	150	188
Combustibles solides :bois....	Ktep	10	22
TOTAL	Ktep	165861	165241

Source : CEREFÉ, 2020

- **La consommation d'énergie par secteurs d'activités et par types d'énergie**

- **Par type d'énergie :**

Après l'indépendance, avec la grande vitesse d'urbanisation, la consommation de l'énergie n'a cessé d'augmenter avec l'amélioration des conditions de vie, la qualité des constructions énergivores et la facilité d'utilisation de l'énergie fossile.

La consommation énergétique a atteint selon l'APRUE, 30 million de TEP<sup>3</sup> avec un taux de croissance de 6.5%/an entre 2000 et 2012. Le secteur résidentiel est considéré comme le secteur où la consommation a le plus rapidement évolué avec 7.4%/an.

85% de la consommation d'énergie finale provient des sources épuisables. Avec le rythme de consommation actuelle de 6% par an, ces réserves vont s'épuiser d'ici 2030.

L'augmentation de la consommation énergétique a provoqué en conséquence une croissance des émissions des gaz à effet de serre.

La consommation nationale d'énergie a atteint 53.3 Mtep en 2013 avec une croissance de (+5.5%) par rapport 2012.

#### ✓ *Produits pétroliers*

Ce type du produit énergétique est principalement utilisé dans tous les secteurs d'activité par la production de chaleur pour l'industrie, le chauffage pour les ménages, le tertiaire et le transport...etc. La consommation de ce produit représente 30% de la consommation total de l'énergie avec une augmentation de 5.5% en 2013.

#### ✓ *Gaz naturel*

Son utilisation est principalement pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la cuisson. La consommation du gaz naturel a augmenté par un taux de croissance annuel moyen (Tcan) de 8.1%/an de l'année 2000 à 2012. .

#### ✓ *Electricité*

L'utilisation d'électricité est très importante dans tous les secteurs en Algérie. Sa consommation a connu un taux de croissance annuel moyen de 6.8%/an entre 2000 et 2012. Elle représente 28% de la consommation totale en énergie.

La forte urbanisation a provoqué l'augmentation rapide de la consommation d'électricité

#### ➤ **par secteurs d'activités :**

La consommation énergétique selon les différents secteurs est selon l'APRUE et le ministère de l'énergie :

---

<sup>3</sup> Une « TEP » ou « tonne d'équivalent pétrole » équivaut à l'énergie calorifique résultant de la combustion d'une tonne de pétrole brut « moyen ». Cette unité de mesure est très fréquemment employée par les statisticiens pour exprimer dans une unité commune des données de production et de consommation relatives à différentes énergies.

✓ **Le secteur ménages et autre :**

Ce secteur est caractérisé par une forte augmentation de la consommation énergétique de (+9%) pour devenir 16.4 million TEP en 2013. Cela est causé par l'accroissement de la consommation du résidentiel.

✓ **Le secteur du transport :**

L'augmentation de la consommation énergétique dans ce secteur est par (+3.7%) pour passer à 8.2 million TEP en 2013.

✓ **Secteur industriel :**

L'augmentation de la consommation énergétique dans ce secteur est par (+3.9%) pour être 13.9 million TEP en 2013. Cela est causé par l'évolution du transport routier.

Les figures (2.1) et (2.2) illustrent la répartition de la consommation finale par secteur et par type d'énergie en Algérie en 2009.

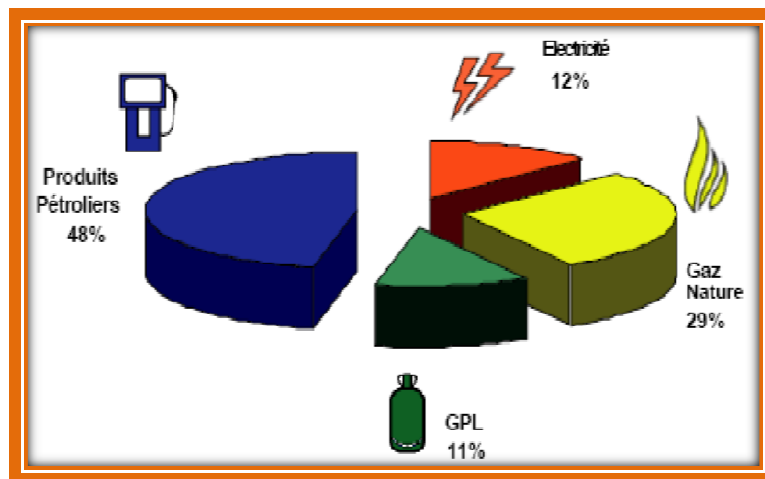


Figure (2.1) : Répartition de la consommation finale par type d'énergie (APRUE- Ed. 2009)

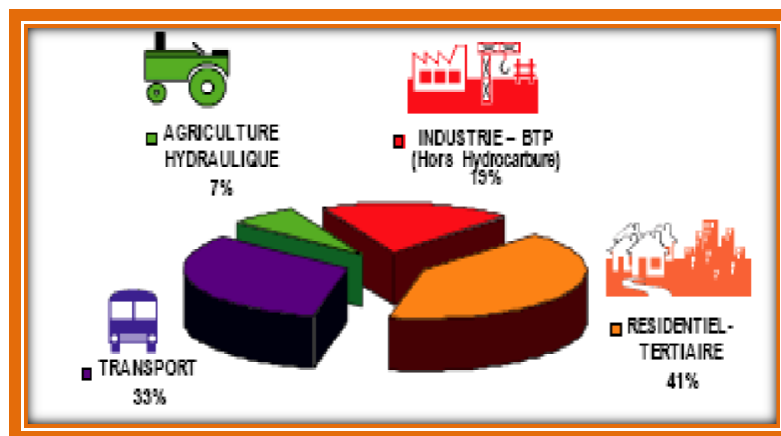


Figure (2.2) : Consommation finale par secteur d'activité (APRUE- Ed. 2009)

La figure 03 illustre la répartition de la consommation finale en 2015 et met en évidence la part très importante du secteur résidentiel, qui concurrence quasiment celui des transports.

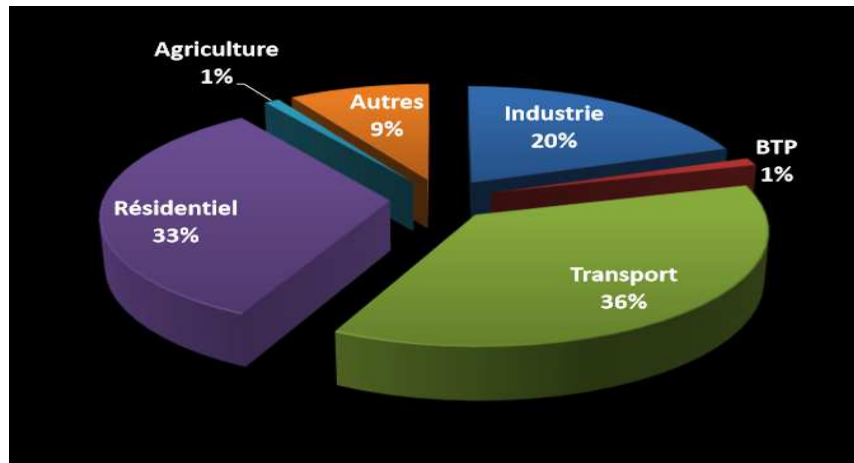


Figure (2.3) : Répartition de la Consommation finale en Algérie 2015

- **La consommation d'énergie dans le résidentiel**

D'après les –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009 :

La consommation finale du secteur résidentiel a atteint 6,5 millions de TEP :

- Le parc logement est de 6272951 dont 70 % urbains.
- Le taux d'occupation est en moyenne de 6 personnes par logement.
- Taux d'électrification nationale est de 98%.
- Taux de ménages raccordés au réseau gaz naturel est de 37%.
- La consommation énergétique moyenne annuelle d'un logement est de 1,048 TEP.

L'évolution de la consommation en énergie et les taux de consommation par type d'énergie dans le secteur résidentiel est représentéE par les figures ci-dessous :

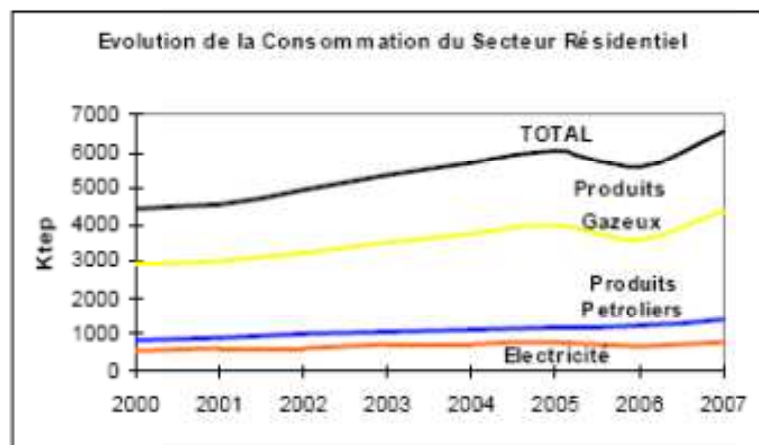


Figure (2.4) : Evolution de la consommation en énergie dans le secteur résidentiel (APRUE-2009)



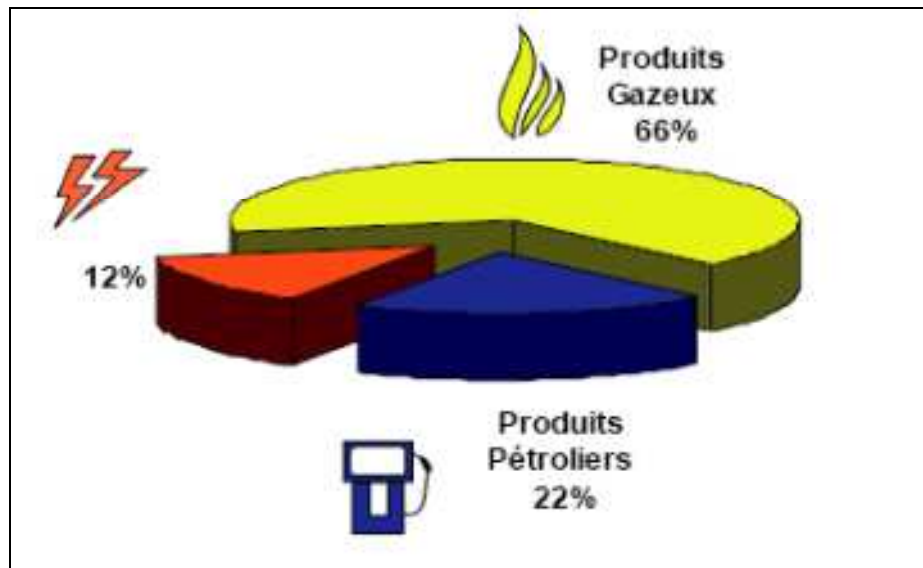
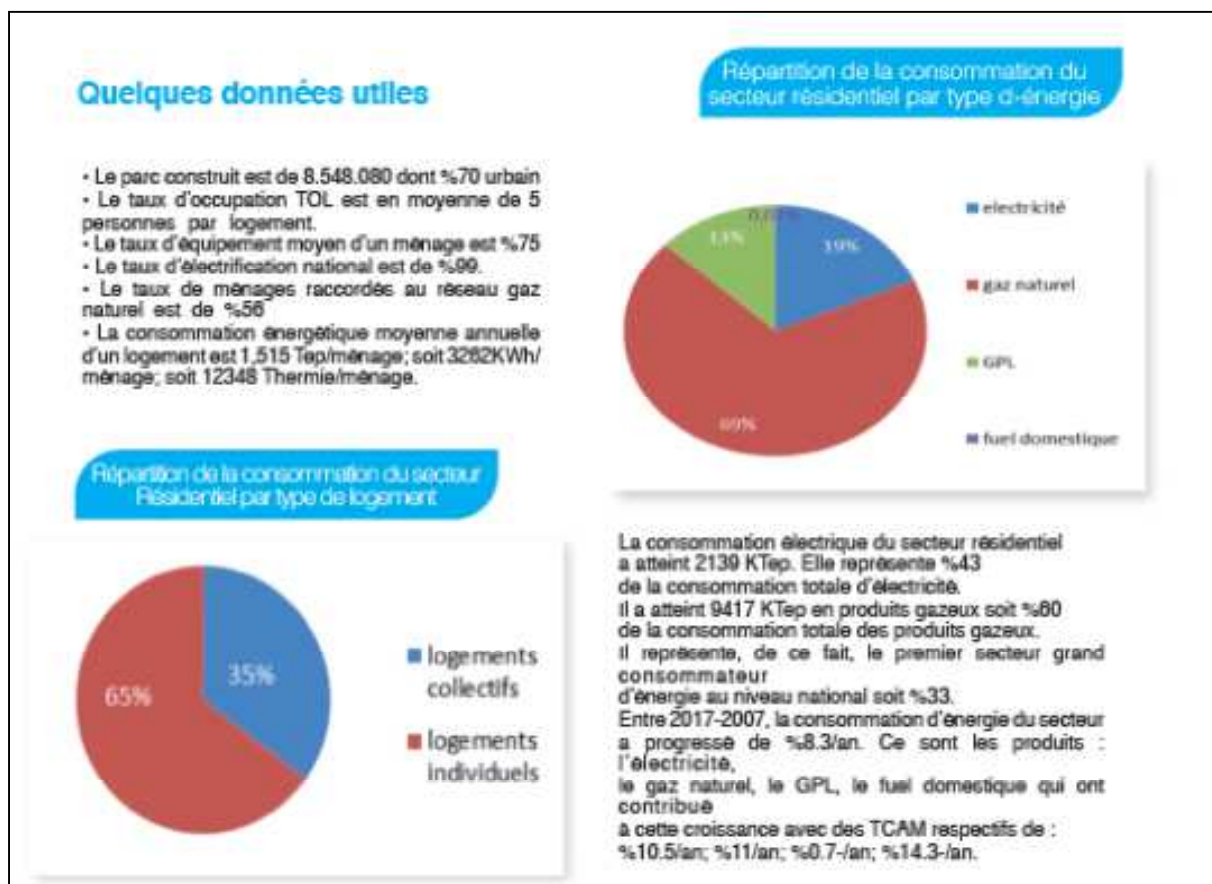


Figure (2.5) : Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie (APRUE- Edition 2009)

La consommation électrique dans le secteur résidentiel représente un taux de 33% de la consommation totale d'électricité. Ainsi, le secteur résidentiel représente le premier secteur grand consommateur d'énergie électrique au niveau national.



Source : La consommation énergétique finale, Chiffres clés, APRUE, 2017)

## **II.3 Le cadre réglementaire et le programme National de développement des Energies renouvelables et de l'efficacité Energétique PNEREE**

### **a/ Le cadre législatif et réglementaire**

En plus de toutes les lois cadre votées à partir du début des années 2000, relatives au développement durable (entre autres : Loi n°01-20 du 12 Décembre 2001 relative à l'aménagement du territoire dans le cadre du développement durable ; Loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'Environnement dans le cadre du développement durable ; Loi n 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ; Loi n°04-20 du 25 Décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable etc ...), des lois spécifiques ont été votées :

- **La loi 09 - 99 du 28 juillet 1999**

Elle est considérée comme une loi cadre relative à la maîtrise d'énergie, son rôle est d'assurer un des objectifs fondamentaux de la politique énergétique en Algérie. Par la gestion rationnelle de la demande d'énergie, elle fixe des nombreux aspects liés à la maîtrise d'énergie dans le domaine de la construction ainsi que le rôle de L'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie APRUE.

- **La loi 04 – 09 du 14 Août 2004**

Elle est relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable qui a pour objectif :

- De protéger l'environnement, en favorisant le recours à des sources d'énergie non polluantes,
- De contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique en limitant les émissions de gaz à effet de serre,
- De participer à un développement durable par la préservation et la conservation des énergies fossiles,
- De contribuer à la politique nationale d'aménagement du territoire par la valorisation des gisements d'énergies renouvelables, en généralisant leurs utilisations.

- **La loi n° 02-01 du 05 février 2002**

La Loi n° 02-01 du 05 février 2002, modifiée et complétée, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations (JO n° 08 du 06 février 2002), a entre autres, institué un opérateur marché (non installé à ce jour) au même titre que l'opérateur système ainsi qu'une commission de régulation du secteur (Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG)). C'est cette dernière qui a pour mission de veiller au fonctionnement concurrentiel et transparent du marché national de l'électricité et du gaz, dans l'intérêt des consommateurs ainsi que les opérateurs impliqués.

C'est cette loi qui a par ailleurs ouvert la porte à l'introduction de textes spécifiques favorables à la promotion des énergies renouvelables pour accompagner la mise en œuvre du PNEREE (Programme National des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique) notamment sur le plan financement. Ainsi, la loi de finance complémentaire pour 2011 (Loi n°11-11 du 18 juillet 2011), a relevé de 0.5% à 1 % le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fonds National des Energies Renouvelables (FNER), mis en place sous forme d'un compte d'affectation spéciale (CAS) du Trésor dont le champ d'application est étendu aux installations de cogénération. Dans le même ordre d'idées, on citera également le décret exécutif n°13-218, paru en juin 2013, fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production nationale d'électricité.(CEREFÉ, 2020, la Transition Energétique en Algérie )

• **La loi n° 02-01 du 05 février 2002**

La Loi n° 02-01 du 05 février 2002, modifiée et complétée, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations (JO n° 08 du 06 février 2002), a entre autres, institué un opérateur marché (non installé à ce jour) au même titre que l'opérateur système ainsi qu'une commission de régulation du secteur (Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG)). C'est cette dernière qui a pour mission de veiller au fonctionnement concurrentiel et transparent du marché national de l'électricité et du gaz, dans l'intérêt des consommateurs ainsi que les opérateurs impliqués.

C'est cette loi qui a par ailleurs ouvert la porte à l'introduction de textes spécifiques favorables à la promotion des énergies renouvelables pour accompagner la mise en œuvre du PNEREE (Programme National des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique) notamment sur le plan financement. Ainsi, la loi de finance complémentaire pour 2011 (Loi

n°11-11 du 18 juillet 2011), a relevé de 0.5% à 1 % le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fonds National des Energies Renouvelables (FNER), mis en place sous forme d'un compte d'affectation spéciale (CAS) du Trésor dont le champ d'application est étendu aux installations de cogénération. Dans le même ordre d'idées, on citera également le décret exécutif n°13-218, paru en juin 2013, fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production nationale d'électricité.(CEREFÉ, 2020, la Transition Énergétique en Algérie )

## **b/ Les organismes nationaux**

- **L'APRUE**

L'Agence national pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) est un établissement public à caractère industriel et commercial. Son objectif principal est la mise en œuvre de la politique nationale de la maîtrise de l'énergie. ([www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz)) . Par la loi n° 99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie, les rôles de l'agence sont : ([www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz))

- ✓ L'organisation et l'application de la politique nationale de la maîtrise de l'énergie.
- ✓ La mise en œuvre et le suivi du PNME –Programme National de Maitrise de l'Energie.
- ✓ La sensibilisation pour l'importance de l'énergie.
- ✓ La programmation des projets sectoriels dans le domaine de la maîtrise de l'énergie en collaboration avec les secteurs concernés.

L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'efficacité énergétique et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche de maitrise de l'énergie et de la protection de l'environnement. L'APRUE est un partenaire au niveau local et national, c'est aussi un relais pour la coopération internationale. L'Agence aide en outre au financement de projets éligibles à l'efficacité énergétique de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants :

- ✓ la Conservation et les économies d'énergie ;

- ✓ la Réduction de l'impact du système énergétique sur l'environnement ;
- ✓ la Promotion des investissements porteurs d'efficacité énergétique ;
- ✓ le Conseil et assistance aux secteurs et organismes dans le domaine de l'efficacité énergétique ; la Sensibilisation, information et formation des (auditeurs, chercheurs, coordinateurs de l'énergie et promoteurs sur les métiers de l'efficacité énergétique);
- ✓ la Réalisation d'opérations de démonstration liées aux projets porteurs d'efficacité énergétique ;
- ✓ La mise en œuvre et suivi du Programme National de Maitrise de l'Energie PNME
- ✓ Le financement des projets d'EE par le Fond National de Maitrise de l'Energie FNME ;( La consommation énergétique finale, Chiffres clés, APRUE, 2017)

En outre cette agence est chargée de la mise en œuvre du programme Eco-BAT lancé en 2011 afin de réaliser 600 logements de haute performance énergétique à travers le territoire national.

- **Le CDER**

Le "Centre de Développement des Energies Renouvelables", assure jusqu'à aujourd'hui la continuité des activités scientifiques dans le domaine des Energies Renouvelables. Néanmoins, cette entité a subi plusieurs changements de statuts et de tutelle. Sommairement, elle a suivi l'évolution ci-après :

1959-1962 : Institut de l'énergie solaire de l'Université d'Alger (IESUA)

1962-1972 : Institut de l'Energie Solaire (IES).

1972-1981 : Station de l'Energie Solaire (SES).

1981-1982 : Centre de Recherche des Energies Nouvelles (CRENO).

1982-1988 : Station d'Expérimentation des Equipements Solaires (SEES).

1988 : Création du Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER). Il est placé sous la tutelle du Haut Commissariat à la Recherche.

1988 : Rattachement de l'Unité de Développement des Equipements Solaires (UDES), située à Tipaza, au CDER.

2002 : Création de l'Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables à Ghardaïa, rattachée au CDER.

2003 : Le CDER devient un Etablissement Public à Caractère Scientifique et Technologique (EPST) à vocation intersectorielle. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Le siège de l'EPST CDER est situé à Bouzaréah, Alger.

2004 : Création de l'Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URERMS) à Adrar, rattachée au CDER.

2007 : Création de la filiale commerciale Etudes et Réalisations en Energies Renouvelables (ER2), rattachée au CDER. (<https://www.cder.dz/>)

- Les missions du CDER

- Réunir les éléments nécessaires à l'identification des projets de recherche à entreprendre ainsi que les données permettant leur programmation, leur exécution et leur évaluation ;
- Impulser et favoriser l'assimilation, la maîtrise, le progrès des sciences et techniques ainsi que l'innovation technologique dans le domaine des énergies renouvelables ;
- Assurer une veille scientifique et technologique en rapports avec les énergies renouvelables ;
- Rassembler et traiter l'information scientifique et technique et en assurer la conservation et la diffusion ;

Contribuer à la valorisation des résultats de la recherche en veillant notamment à leur diffusion, à leur exploitation et à leur utilisation ;

- Assurer la formation continue, le recyclage et le perfectionnement des personnels de la recherche ;
- Contribuer à la formation par et pour la recherche ;

- Assurer la coordination, le suivi et l'évaluation des unités, des laboratoires et des équipes de recherche.

### **C / Le programme National de développement Energies Renouvelables et de l'efficacité Énergétique (PNEREE)**

Le programme de l'efficacité énergétique vise la réduction de la consommation de 9% à travers la substitution inter-énergétique et l'introduction des équipements et des technologies performantes. Il concerne l'ensemble des secteurs de consommation qui ont un impact significatif sur la demande d'énergie, à savoir le bâtiment, le transport et l'industrie. La mise en œuvre de ce programme permettrait de générer une économie d'énergie cumulée de l'ordre de 93 millions de tep, dont 63 millions sur la période (2015-2030) et 30 millions de tep au-delà de 2030.

Le premier programme national dédié au développement et la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (PNEREE) en Algérie, a été adopté par le Gouvernement en date du 3 février 2011. Il ambitionnait un taux de 40 % de capacité de production d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030. Quantitativement, l'objectif était d'assurer une capacité de production d'électricité renouvelable de 22000 MW, dont 10000 MW seraient dédiés à l'exportation (CEREF, 2020 Transition Énergétique en Algérie).

Le volet efficacité énergétique a été focalisé sur les secteurs de consommation qui ont été identifiés comme ayant un impact significatif sur la demande énergétique interne du pays. Il s'agit principalement des secteurs résidentiels et du bâtiment, du secteur des transports, et de celui de l'industrie. Concernant le secteur qui nous intéresse, à savoir le secteur résidentiel et du bâtiment, le programme visait à encourager la mise en œuvre de pratiques et de technologies innovantes, autour de l'isolation thermique des constructions existantes, en cours de constructions ou celles planifiées. En effet, ce secteur à lui seul représentait plus de 40 % de la consommation énergétique finale dans le pays. En appui, il s'agissait également de favoriser la pénétration massive des équipements et appareils performants sur le marché local, notamment les chauffe-eau solaires et les lampes économiques (LBC) : l'objectif final étant d'améliorer le confort intérieur des logements tout en utilisant moins d'énergie. Plus de 30 millions de TEP devaient être ainsi économisés à l'horizon 2030, réparties comme suit :

- Isolation thermique : l'objectif est d'atteindre un gain cumulé évalué à plus de 7 millions de TEP ; 2.
- Chauffe-eau solaire : Etant donné le gisement très favorable de l'Algérie en termes de radiation solaire directe, le développement du chauffe-eau solaire et sa substitution progressive à celui traditionnel, reste une alternative à soutenir à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie (FNME). Dans ce cas, une économie d'énergie de plus de 2 millions de TEP, reste possible.
- Lampe basse consommation (LBC) : L'objectif assigné est l'interdiction graduelle de la commercialisation des lampes à incandescence (lampes classiques énergivores couramment utilisées par les ménages) sur le marché national. En parallèle, seront mises sur le marché des modèles de lampes à basse consommation avec lesquels des gains en énergie estimés à près de 20 millions de TEP, sont envisageables ;
- Eclairage public : l'objectif est de réaliser une économie de près d'un million de TEP et alléger ainsi la facture énergétique des collectivités locales en charge de volet. (CEREFÉ, 2020)

Les objectifs visés par ce programme, censé organiser le déploiement de l'action publique énergétique de 2011 jusqu'à 2030, ont été revus à travers la réactualisation en 2015 de la première version du PNEREE, éditée en 2011, qui a été essentiellement motivée par les modifications notables dans le monde quant aux coûts d'investissement et de production d'électricité à base des diverses ressources renouvelables.... Cependant et avec le recul, on observe qu'à ce jour (2020), au même titre que la première version du programme, le planning tracé n'a été ni suivi ni même vu un début d'application quelconque. En effet, la seule activité visible sur le terrain dans le domaine des énergies renouvelables dans le pays depuis 2015, a essentiellement été dominée par la réception (étalée jusqu'en 2017) des centrales solaires photovoltaïques totalisant 343 MW du programme lancé en 2014.

A côté de cela, Sonatrach, a mis en service en 2018 une première centrale solaire photovoltaïque de 10 MWc à Bir Rebaa Nord (BRN), wilaya de Ouargla et ce dans le cadre de sa stratégie SH 2030 qui vise à déployer une capacité totale de 2300 MW en énergie solaire à l'horizon 2030.

Concernant le développement urbain, les objectifs du PNEREE :



- dans le domaine de l'architecture et de la construction, visant l'isolation thermique des constructions existantes n'ont pas été atteints (le programme n'a pas été entamé), tandis que pour les constructions neuves, seul un programme de 600 logements HPE ( Haute Performance Energétique) a été réalisé, dans le cadre du programme ECO-BAT sur tout le territoire national.
- Dans le domaine de l'urbanisme et de l'aménagement urbain, quasiment aucune mesure n'est prévue par le PNEREE, si ce n'est une économie au niveau de l'éclairage public.

## **II-4 Objectifs et actions en cours à L'échelle urbaine**

### **A / A l'échelle du bâtiment (échelle architecturale)**

Comme déjà expliqué, dans le domaine de la constructions, le programme ECO-BAT 1 a été lancé en 2011 par l'APRUE et 11 OPGI afin de réaliser 600 logements de haute performance énergétique à travers le territoire national,. Il consiste à optimiser le confort thermique dans ces logements tout en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et de climatisation par environ 40%. La localisation de ces logements est selon les zones climatiques dans 11 wilayas. (www.aprue.org.dz).

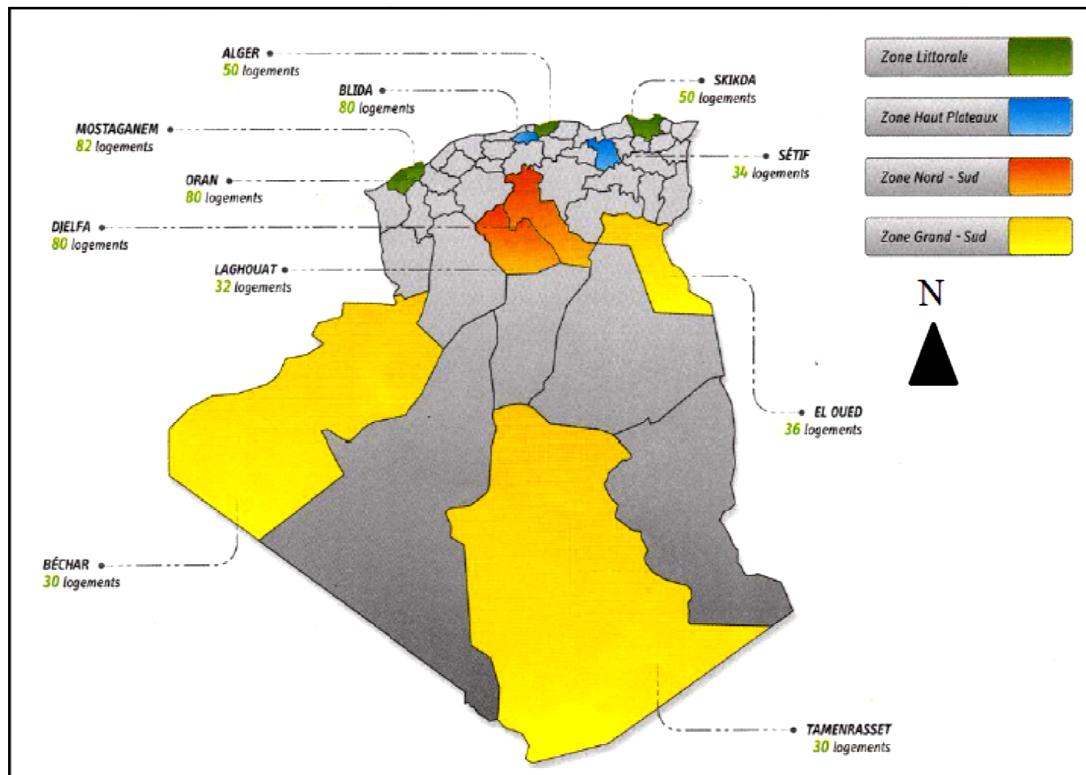
Il s'agit d'apporter un soutien technique aux maîtres d'ouvrage d'un côté et un aide financier par le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie par 80% des surcoûts liés aux travaux d'installation des équipements de haute performance énergétique. (FNME).

Cette opération vise à sensibiliser les acteurs du secteur du bâtiment à l'importance de la problématique d'efficacité énergétique. (Zagaar S., 2018)

*Tableau (2.2): la répartition du programme Logements HPE :*

<i><b>Zone climatique</b></i>	<i><b>région</b></i>	<i><b>Logement HPE</b></i>
<i><b>Zone littorale</b></i>	<i><b>Alger</b></i>	<i><b>50</b></i>
	<i><b>Skikda</b></i>	<i><b>50</b></i>
	<i><b>Blida</b></i>	<i><b>80</b></i>
	<i><b>Mostaganem</b></i>	<i><b>82</b></i>
	<i><b>Oran</b></i>	<i><b>80</b></i>
<i><b>Zone haut plateaux</b></i>	<i><b>Sétif</b></i>	<i><b>54</b></i>
<i><b>Zone nord-sud</b></i>	<i><b>Laghouat</b></i>	<i><b>32</b></i>
	<i><b>Djelfa</b></i>	<i><b>80</b></i>
<i><b>Zone grand-sud</b></i>	<i><b>Bechar</b></i>	<i><b>30</b></i>
	<i><b>Elouad</b></i>	<i><b>36</b></i>
	<i><b>Tamanrasset</b></i>	<i><b>30</b></i>

*Source :(www.aprue.org.dz ).*

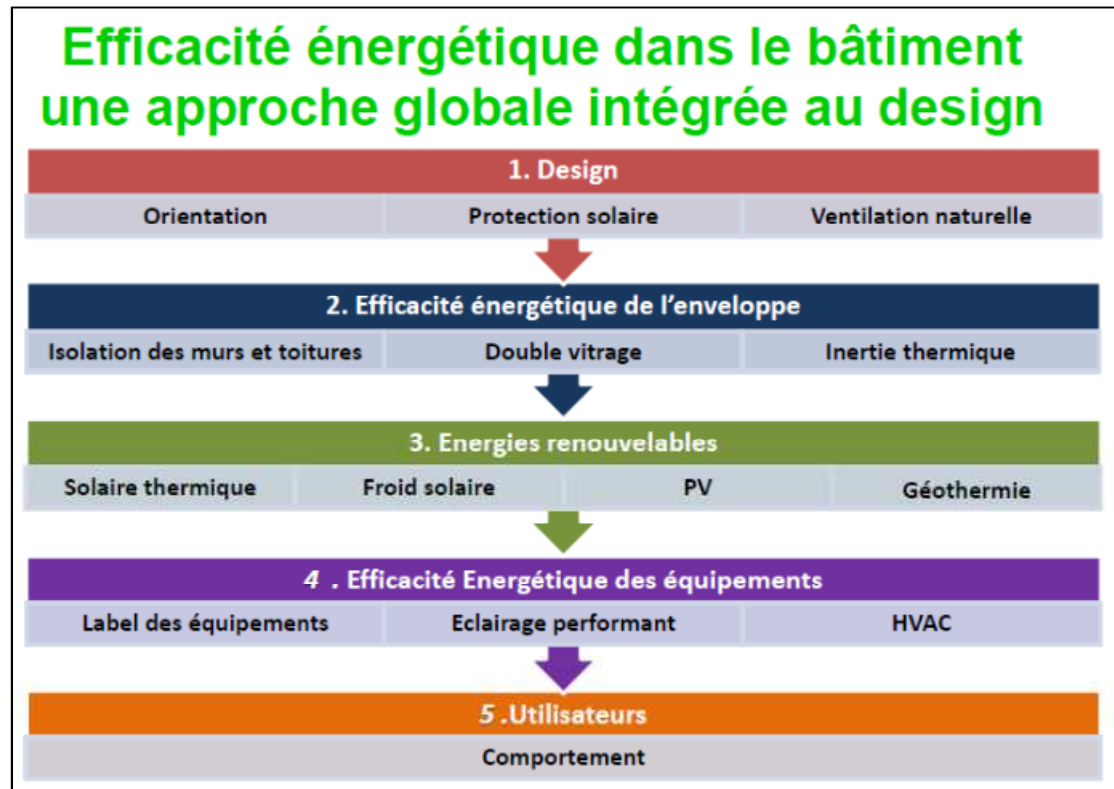


Ces logements intègrent les principes de confort thermique et d'économie d'énergie dans la conception architecturale, le choix des matériaux de construction ainsi que dans les détails de mise en œuvre.

Le programme ECO-BAT vise les objectifs suivants :

- L'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage et la climatisation.
- La mobilisation des acteurs du bâtiment autour de la problématique de l'efficacité énergétique.
- La réalisation d'une action démonstrative, preuve de la faisabilité des projets à haute performance énergétique en Algérie.
- La provocation d'un effet d'entraînement des pratiques de prise en considération des aspects de maîtrise de l'énergie dans la conception architecturale.

Dans une présentation de 2017, Dali K., directeur des projets APRUE, donne les critères pris en compte concernant l'efficacité énergétique, à travers une approche globale intégrée au design ainsi que les spécificités des logements réalisés dans le cadre de ce programme :



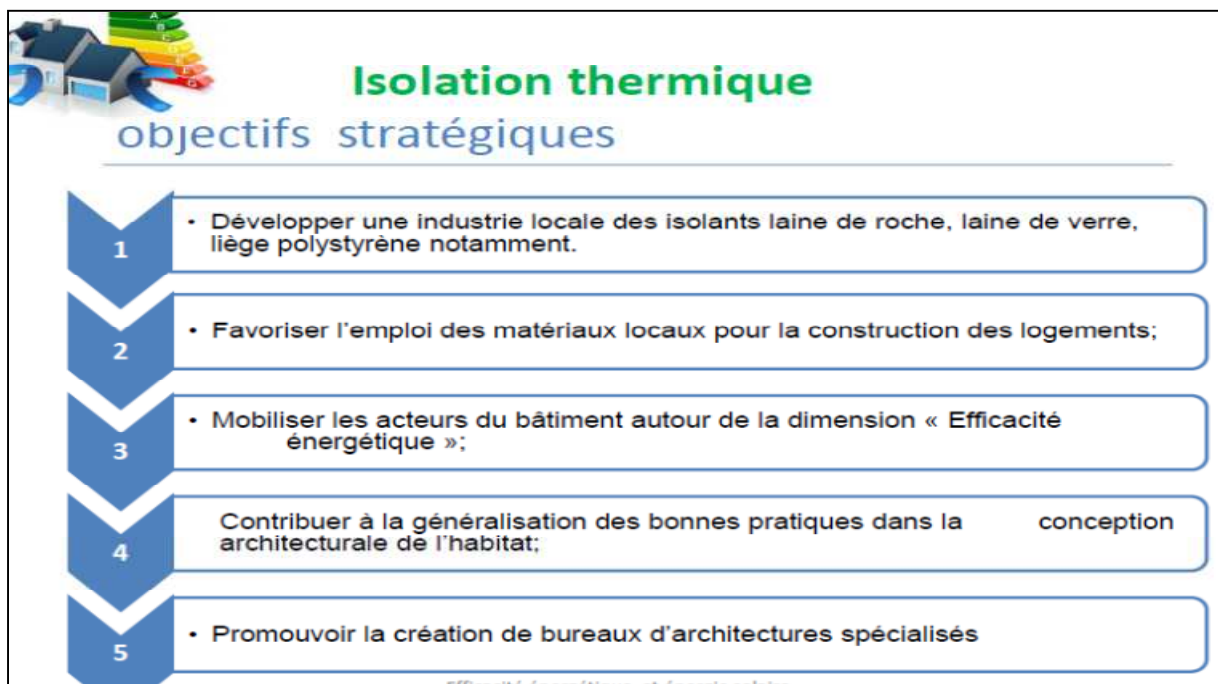
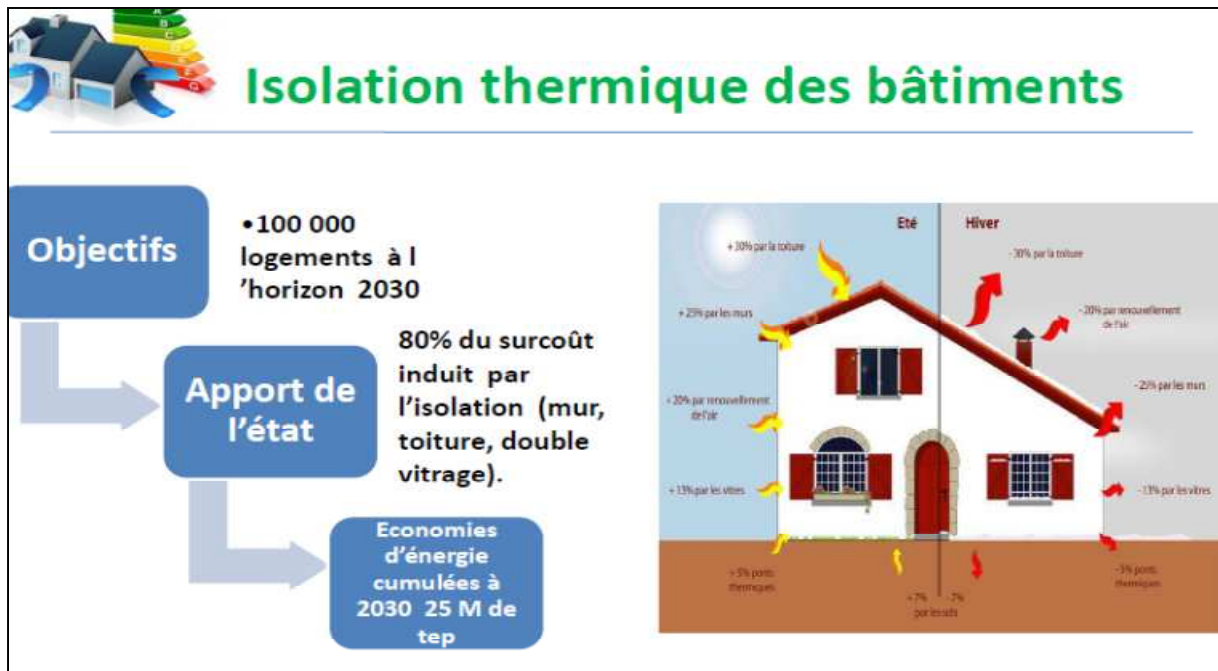
## Spécificités du programme ECO BAT 1

- Une bonne orientation des blocs avec mise en place d'ouvertures sur la façade sud,
- Absence d'ouverture sur la façade ouest,
- La structure est en poteaux - poutres en béton armé et remplissage en maçonnerie de briques creuses en remplaçant la lame d'air par 8cm de polystyrène expansé,
- Isolation des planchers et toitures ,
- Utilisation de fenêtres à double vitrage pour réduire les déperditions de chaleur de chaleur en hiver et l'apport de chaleur en été,
- Mise en place de protections horizontales au niveau des fenêtres orientées vers le sud afin laisser les rayons solaires pénétrer en hiver et les réduire en été,
- Proposition d'espaces verts et d'un espace de jeux.

Source : Dali K., 2017

Les « solutions » proposées par le programme ECO-BAT 1 sont architecturales à l'échelle du bâtiment.

K. Dali, 2017 dévoile également le programme ECOBAT 2 qui prévoit l'isolation de 5000 logements par an et un programme d'efficacité énergétique à l'horizon 2030, avec de multiples actions :



## Eclairage performant



**Objectifs**

- 10 millions de lampes/an à l'horizon 2020

**Apport de l'état** : 50% du prix de la lampe

**Economies d'énergie cumulées à 2030** : 19,5 M de tep



**L'éclairage de demain...**  
Le programme Eco-lumière vous permet de vous équiper de LAMPES ECONOMIQUES de QUALITE à un PRIX SOUTENU.

## Eclairage public performant



**Eclairage public performant de type :**

- Sodium
- LED

▪ **Objectifs du programme** : substitution de **1,1 million de lampes à mercure** (totalité du parc) par des lampes au sodium ou LED plus efficaces, sur une période de 3 ans.


▪ **objectif** : Interdiction des lampes à mercure au niveau de l'éclairage public

▪ **Parc national de l'éclairage public** avoisine **5 millions d'unités**, avec **100 000 points lumineux supplémentaires** annuellement.





## Eclairage performant stratégie d'action



- 1 Promouvoir l'éclairage performant dans les ménages,
- 2 Promouvoir l'éclairage performant dans les collectivités locales,
- 3 • Développer une industrie locale de production de lampes.



## Chauffe-eau solaires

**Objectifs**

- 100 000 chauffe eau solaires/an

**Apport de l'état**


- 45% du prix référence de l'installation
- Economies d'énergie cumulées à 2030 2.4 M de tep



Le marché actuel en CES est estimé à plus de 8 millions d'unités pour les logements individuels et le tertiaire.

Pour répondre aux besoins du marché d'une manière durable en qualité et en quantité, il est impérativement nécessaire de développer une industrie pour répondre aux besoins immédiats et futurs en CES.

Efficacité énergétique et Energie solaire dans le bâtiment en Algérie Berlin le 04 juillet 2017 32



## Chauffe-eau solaires

- 1 Développer une industrie locale de production de chauffe eau solaires,
- 2 Promouvoir l'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage ,
- 3 • Développer le réseau d'entreprises d'installation

Source : Dali K., 2017

A l'échelle architecturale, ce programme ECO-BAT 2 ne prévoit pas de nouveaux projets HPE, mais il repose sur plusieurs actions en faveur de l'isolation thermique, l'éclairage performant et le développement de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage.

## **b/ A l'échelle urbanistique (opérations d'aménagement urbain)**

Les « solutions » proposées par le programme ECO-BAT 1 sont architecturales à l'échelle du bâtiment, et concernent essentiellement les performances demandées au bâti.

L'échelle urbanistique n'est présente qu'à travers la prise en compte de l'orientation des bâtiments, et la proposition d'espaces verts et de jeux, ce qui n'est pas exclusif aux logements HPE.

Le programme ECO-BAT 2, est toujours basé sur l'efficacité énergétique à l'échelle du bâtiment, il ne prévoit pas de nouveaux projets HPE, mais il repose sur plusieurs actions en faveur de l'isolation thermique, l'éclairage performant et le développement de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage.

Pour l'échelle urbanistique, seuls les aménagements extérieurs sont visés à travers l'éclairage public par le programme de substitution de la totalité des lampes à mercure par des lampes au sodium ou LED qui touchera donc les lampadaires et candélabres des villes et quartiers urbains. L'utilisation de l'énergie solaire en éclairage public en adoptant des lampes économiques LED contribue à rationaliser la consommation d'électricité.

L'éclairage à l'aide de l'énergie solaire est une option économiquement fiable dans de nombreuses applications. Non seulement dans les zones où le coût de la fourniture d'électricité est trop cher, mais aussi dans des situations où la réduction des coûts de fonctionnement est une priorité. Le lampadaire solaire ou candélabre solaire est un type de lampadaire qui est alimenté par l'énergie solaire, c'est-à-dire qu'il est équipé de panneaux solaires qui captent la lumière du soleil pendant la journée, ce qui permet de produire de l'électricité, qui est stockée dans des batteries, puis restituée la nuit pour l'éclairage. Le lampadaire devient ainsi autonome en énergie.



Candelabre solaire réalisé par L'UDES/CDER Source : (<https://www.cder.dz/>)

Ce lampadaire Solaire à haute efficacité est muni d'un coffret contenant une batterie et un régulateur de charge placés sur le haut du mât à une hauteur de 4 mètre et cela pour une protection contre vol et vandalisme, et est indiqué pour l'éclairage solaire autonome de voies, parcs, parkings, zones industrielles, chemins pédestres, collectivités, campings, ou en éclairage solaire puissant de jardins, sans coût d'électricité et sans câble à tirer. (<https://www.cder.dz/>)

L'utilisation de ces lampadaires pourrait être généralisée au niveau des aménagements extérieurs dans les projets urbains résidentiels ou tertiaires, qui permettrait d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire les coûts de câblage qui sont inutiles avec le photovoltaïque.

Cependant, jusqu'à présent, ces opérations sont rares en milieu urbain, c'est plutôt la spécificité des sites (sahariens ou montagneux par exemples) qui impose le recours à l'énergie solaire et l'usage de panneaux photovoltaïques ou le recours à l'énergie éolienne qui représentent la solution la moins coûteuse pour un site éloigné du réseau électrique conventionnel. A l'image, par exemple des kits solaires utilisés pour fournir l'énergie électrique aux maisons et infrastructures des zones du Sud du pays ou la mise en service de pompes en énergie renouvelable au profit d'agriculteurs de ces régions.



Source : CDER (<https://www.cder.dz/>)



## **II.5 Conclusion du chapitre 2**

Bien que le premier constat est que les hydrocarbures restent de très loin la principale composante des ressources énergétiques primaires de l'Algérie, alors que celles renouvelables (hydraulique, solaire, biomasse..) constituent à peine 0.1 % . (CEREFÉ, Transition Énergétique en Algérie Edition 2020), les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, qui sont deux fondamentaux de la transition énergétique , ont néanmoins été réaffirmées en tant que priorité du gouvernement algérien. Par le biais de la réglementation, il existe une volonté politique pour améliorer la situation énergétique du cadre bâti et des aménagements en Algérie ; puisque plusieurs lois, décrets et règlements ont été élaborés dans ce sens. De même, des organismes nationaux on tels que l'APRUE et le CDER ont été créés, dès le début des années 2000, avec pour objectifs d'encadrer cette transition et un ambitieux programme national dédié au développement et la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (PNEREE) en Algérie, a été adopté par le Gouvernement en date du 3 février 2011. Il ambitionne un taux de 40 % de capacité de production d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030 et concerne l'ensemble des secteurs de consommation qui ont un impact significatif sur la demande d'énergie, à savoir le bâtiment, le transport et l'industrie. Ce programme a été réactualisé en 2015, cependant, on observe à ce jour peu de changements en particulier dans le domaine du bâtiment et de l'aménagement.

En effet, l'existant ne reflète pas la volonté affichée de changement, dans ce secteur très énergivore. Seul le programme ECObat a été lancé, pour la construction de 600 logements HPE, un nombre très faible par rapport aux millions de logements construits, tandis que les actions prévues en faveur de l'isolation thermique, l'éclairage performant et le développement de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage peinent à se mettre en place.

Le prochain chapitre propose d'illustrer la situation à travers l'exemple de la mise en œuvre des projets d'habitat dans la ville de Djelfa, située dans une région steppique, aux conditions géographiques et climatiques spécifiques et qui connaît une extension urbaine très importante qui s'est faite essentiellement par le logement pour combler des besoins d'une population urbaine en constante augmentation.

## **CHAPITRE III**

### **La prise en compte de la transition énergétique dans les projets d'habitat à Djelfa**

### **III.1 Introduction du chapitre 3**

Ce chapitre propose d'illustrer la situation relative à la prise en compte de la transition énergétique dans les opérations d'aménagement urbain en Algérie en prenant pour exemple le cas des projets d'habitat dans la ville de Djelfa. Après avoir un aperçu sur la démographie, le contexte urbain et le parc immobilier de la ville sera donné.

Puis l'attention se portera plus particulièrement sur la mise en œuvre des projets d'habitat sociaux programmés par l'Etat afin de vérifier si, au-delà des discours, quelques éléments de la transition énergétique commence à être intégrés (ou pas) dans la réalisation des projets d'habitat et plus particulièrement les projets publics mis en œuvre par l'Etat, dans le cas d'une ville comme Djelfa où le climat rigoureux engendre une forte consommation d'énergie pour le chauffage en hiver, mais également pour la climatisation en été, qui se généralise de plus en plus, avec les effets du réchauffement climatique. Le cas du projet des 80 logements HPE sera mis en lumière afin d'explicitier comment les critères de Haute Performance Energétique sont intégrés dans ce projet faisant partie d'un programme pilote à l'échelle nationale.

Un regard sera enfin porté sur l'intégration des énergies renouvelables à l'échelle urbaine, pour voir si un intérêt existe pour cette question dans la ville de Djelfa, de même que quelques enjeux et perspectives envisageables dans le cadre d'une réflexion pour le cas d'une ville steppique seront abordés de manière non exhaustive.

### **III- 2 Présentation de la ville**

La Wilaya de Djelfa est une wilaya steppique située dans la partie centrale des hauts plateaux. Elle est limitée par les Wilayas, de Tissemsilt et Médéa au Nord, M'Sila et Biskra à l'Est, Laghouat et Tiaret à l'Ouest, Ouargla et Ghardaia au Sud. La ville de Djelfa est située à environ 300 km au sud de la capitale Alger.

S'étalant sur une superficie de 32 256.35 km<sup>2</sup>, la région est caractérisée par une activité pastorale dominante, ainsi que par l'arboriculture, la céréaliculture, les cultures maraichères et fourragères. Cette région abrite un immense potentiel forestier à base de Pin d'Alep issu de campagnes de reboisement (barrage vert), pour constituer un rempart au phénomène d'ensablement et à la désertification. .( <https://asal.dz/?p=422>)

#### **a- Situation géographique**

Située au cœur même des hautes plaines steppiques, à une altitude de 1200 m, et à 300 km au sud de la capitale d'Alger, la ville de Djelfa est considérée comme un véritable carrefour entre le Nord et le Sud et entre l'Est et l'Ouest du territoire national. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et 33° et 35° de latitude Nord. C'est une zone de transit très importante. Cette position stratégique est confortée par le passage d'importants axes routiers de niveau national et régional :

- R.N 01 : reliant Alger au Sud du pays.
- R.N 46 : reliant Djelfa à Biskra en passant par Bousaada à l'Est, Aflou, El Idrissia et Charef à l'Ouest.
- C.W.189 : reliant Djelfa à Moudjbara au Sud-Est ;
- C.W.164 : reliant Djelfa à Charef à l'Ouest.

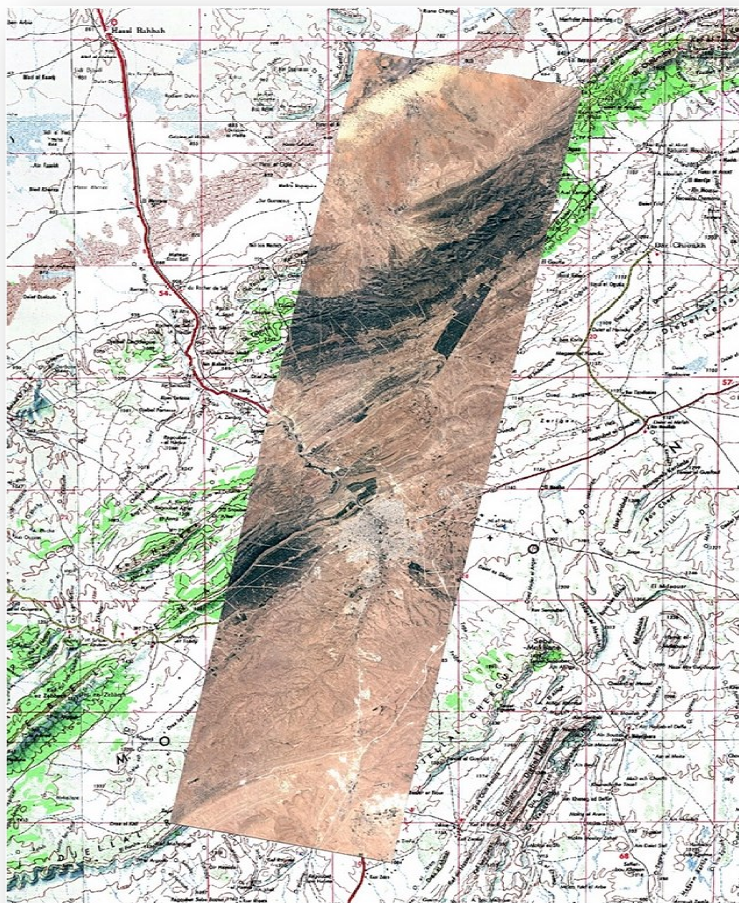
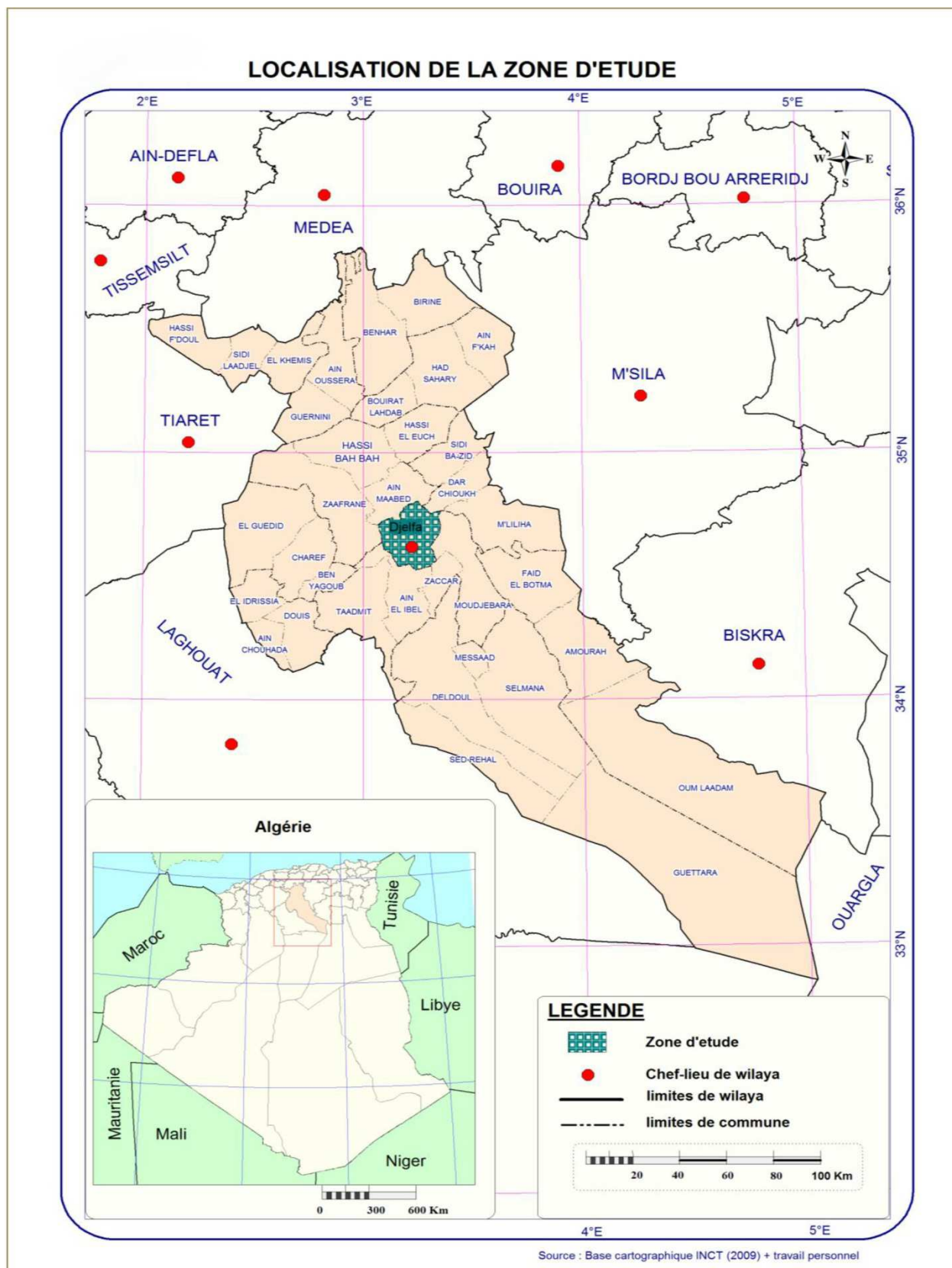


Image N° (3.1) : Localisation de la scène Alsat-2A sur le fond topographique de l'INCT au 1/200 000      Source : .(<https://asal.dz/?p=422>)



Catre N°(3.1) : Localisation de la ville de Djelfa  
(La ville de Djelfa est le chef-lieu de la wilaya du même nom)

## **b- Situation administrative**

La commune de Djelfa a été érigée au rang de chef lieu de Wilaya en 1974. Elle est aussi chef lieu de Daira contenant une seule commune.

La commune de Djelfa s'étale sur une superficie de 542.17 km<sup>2</sup> pour une population de 288 228 habitants en 2008 (RGPH, 2008).

La commune de Djelfa est limitée par :

- La Commune de Ain Maabed (Daira de Hassi Bahbah), au Nord et Nord→ Ouest
- La commune de Dar Chioukh, au Nord-Est.
- La commune de Moudjbara (Daira de Ain El Bel), à l'Est.
- La commune de Zaâfrane (Daira de Hassi Bahbah), à l'Ouest.
- La Commune de Zaccar (Daira de Ain El Bel) au Sud, et au Sud-Ouest→ Ain El Ibel,



Image N° (3.2): Visualisation de la ville de Djelfa (Zone 05) sur l'image satellitaire Alsat-2A  
Source : .( <https://asal.dz/?p=422>)

### **c- Analyse climatique**

Le climat de la Wilaya de Djelfa est nettement semi-aride à aride avec une nuance continentale. Ainsi, le climat est semi-aride dans les zones situées dans les parties du Centre et du Nord de la Wilaya, et aride dans toute la zone située dans la partie Sud de la Wilaya. Le chef-lieu se caractérise par un climat semi-aride (situé dans la partie nord de la wilaya).

- **les températures**

La température dans la ville de Djelfa est irrégulière : elle est basse en hiver et élevée en été. Les températures moyennes mensuelles sont illustrées dans le tableau suivant (tableau N°09) durant la période (1999-2011).

Tableau N° (3.1): Les moyennes de températures de la région de Djelfa (1999-2011)

Mois	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.
T moy. (°C)	20.94	14.98	8.41	6.43	5.62	6.43	9.03	13.1	17.19	22.82	27.77	27.6

Source: O.N.M. Djelfa, 2011

Durant la période de 1990 à 2011 la température moyenne maximale durant toute l'année est 27.77 au mois de Juillet, et la moyenne minimale la plus froide est de 5.62° au mois de Janvier. Cependant, ce sont là des moyennes, et les amplitudes thermiques sont importantes entre périodes chaudes s'étalant de Mai à Septembre et périodes froides de Novembre à Mars-Avril, accompagnées du phénomène de gelées, lié à la baisse importante des températures, souvent autour de 0°C , parfois même moins, ce qui constitue un facteur très contraignant, en hiver, mais également au printemps ou des gelées blanches sont observées, environs 25 à 50 jours par an, en plus des enneigements saisonniers et variables, pendant 10 jours par an, en moyenne. La végétation doit s'adapter par rapport à ces écarts de températures importants.

- **La pluviométrie**

Les moyennes relatives de la pluviométrie sont exprimées par la tableau ci- dessous, les données sont considérées sur la période (1999-2011).



Tableau N°(3.2): Les moyennes de précipitations de la région de Djelfa (1999-2011)

Mois	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.
Précipitation (mm)	31.55	36.65	17.67	21.8	28.12	35.42	27.66	36.32	31.4	22.12	17.52	26.73

Source: O.N.M. Djelfa, 2011

La valeur la plus importante est inscrite 36.65mm au mois d'octobre. Elle est suivie par la moyenne 36.32mm au mois d'avril. La valeur la plus minimale est inscrite au mois de juillet avec une moyenne de 17.52mm. Comme expliqué au chapitre -2-, la faiblesse des précipitations caractérise la région steppique, même si la ville de Djelfa située dans la partie la plus élevée de la wilaya, à une altitude de 1200 m environs, reçoit la pluviométrie la plus importante, marquée en général, par une grande irrégularité d'une année sur l'autre et la prédominance de pluies orageuses et torrentielles, ce qui accentue l'érosion des sols.

- **Les vents**

Les fréquences et les directions des vents varient en fonction des saisons. En hivers ce sont pluvieux du Nord-Ouest qui dominent avec parfois des vents du Nord secs et froids. En été le Sirocco, vent sec et chaud, souffle du Sud et ramène des pluies orageuses.

Cela constitue une contrainte climatique importante activant le processus d'érosion éolienne par le transport de débris, l'accumulation des sables et l'évaporation des eaux de surface. C'est la partie steppique qui est la plus affectée par le phénomène d'érosion éolienne, suite à la dégradation du couvert végétal. Sur un sol fragile et de structure instable, le vent facilite le transport des particules fines et légères laissant des sols squelettiques à fertilité médiocre.

- **L'humidité relative**

Les valeurs des taux d'humidité de la ville de Djelfa entre 1990 et 2011 sont présentées dans le tableau ci-dessous, qui montre bien que le taux d'humidité prend ses valeurs maximales durant les mois les plus froids (décembre (78,49%) et janvier (76,66%)).

Tableau N°(3.3): Taux d'humidité à la région de Djelfa (1990 à 2011).

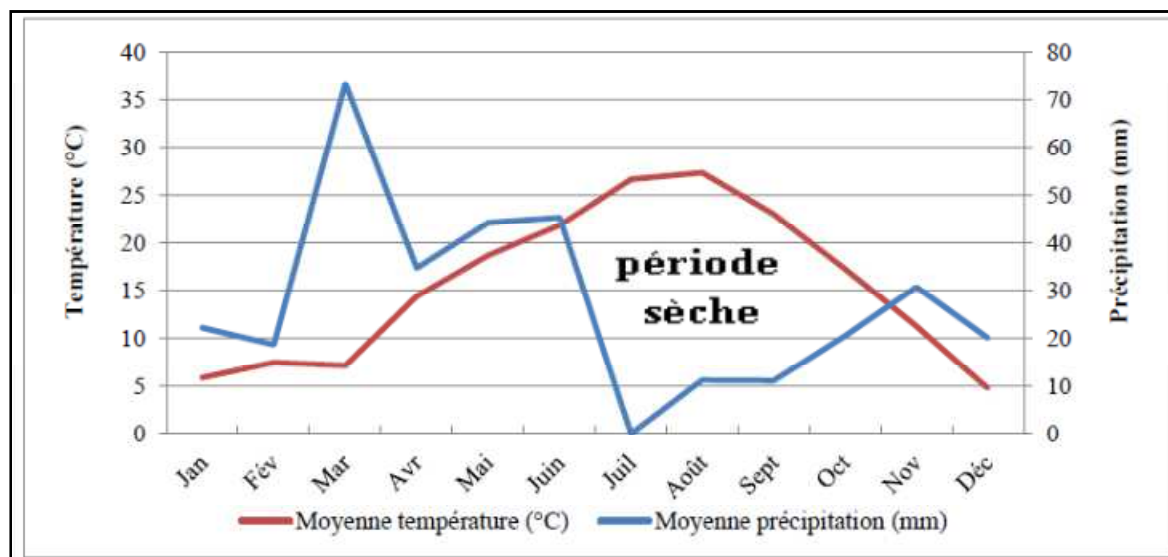
Mois	sept.	oct.	nov.	Déc.	janv.	fév.	Mars.	Avr.	Mai.	juin	Juil.	Aout.
Humidité (%)	55.74	66.19	72.62	78.49	76.66	73.08	66.22	59.88	54.32	44.58	34.7	37.91

Source: O.N.M. Djelfa, 2011

• **Synthèse climatique :- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен**

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1957) est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec  $P=2T$ .

Le diagramme ombrothermique de la ville de Djelfa est représenté sur le graphe ci-dessous :



Graphe (3.1) : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

D'après le graphe, il apparaît que la période de sécheresse est observé pendant les mois de juin, juillet, août, septembre et octobre par ailleurs la période humide dure 07 mois, à savoir de (novembre à mai).

**d/ La croissance démographique**

La wilaya de Djelfa a connu sur toutes ses périodes d'évolutions un fort accroissement démographique, cela est mis en évidence par les résultats des différents recensements de la population :

Tableau N° (3.4): Évolution de la population de la wilaya aux différents RGPH :

Période	Population	Taux d'accroissement Global	Taux d'accroissement annuel moyen
RGPH 1966	241 849	-	-
RGPH 1977	332 500	37.48	2.9
RGPH 1987	494 494	48.72	4.0
RGPH 1998	797 706	61.32	4.4
RGPH 2008	1 090 578	36.71	3.2

Source : Monographie de la wilaya de Djelfa 2016

Pour la ville de Djelfa, la population a été multipliée par 6 en trente ans :

Tableau N°(3.5): Évolution de la Nombre d'habitants de la wilaya aux différents ans :

Années	Nombre d'habitants
1977	47 435
1987	83 162
1998	158 644
2008	311 931

Source : RGPH 2008

Face à cet accroissement démographique, la ville a connu une urbanisation rapide et une extension urbaine importante essentiellement nourrit par l'habitat qui comporte plusieurs types.

### **III-3 Les typologies d'habitat dans la ville**

#### **a – L'habitat collectif**

La ville de Djelfa a connu pendant ces dernières décennies, un surplus très important de population. Pour répondre aux besoins en logements de cette population, beaucoup de mesures ont été prises en matière de construction. Concernant l'habitat collectif, plusieurs programmes ont été élaborés depuis 1958. La réalisation des H.L.M à Guenani, lancé en 1958 et achevé après l'indépendance.

- A partir du 2<sup>ème</sup> programme spécial (1970- 1973) : lancement de plusieurs opérations de réalisation de logements collectifs. il n'a été réalisé depuis l'indépendance jusqu'à la fin des années 70 qu'environ 200 logements.
- Au début des années 80 : création de deux ZHUN (est et ouest), qui vont occuper une superficie de 459.51Ha et devant accueillir 60 966 habitants, pour 10160 logements soit un taux moyen d'occupation par logement de 6 personnes, avec une densité moyenne de 22 logements /Ha. De cette proposition, il n'a été réalisé, jusqu'à présent que 2591 logts dans la ZHUN Est et, 898 logts dans la ZHUN Ouest. Monographie de la wilaya de Djelfa 2016

- Entre la fin des années 2000 et 2013, plusieurs programmes de logements sociaux ont été construits, comme l'illustre le tableau suivant :

Tableau N° (3.6): Cumul de logements de 4 périodes :

Périodes	Nombre de logements
Période 1997-2000	1950 logements
Période 2001-2005	3154 logements
Période 2006-2010	2980 logement
Période 2011-2013	4980 logement

- **les différents programmes de logements :**

Pour répondre à la demande importante en logement et cibler différentes catégories sociales, plusieurs programmes déclinant diverses formules ont été proposés depuis 1999

Tableau N°(3.7): les différents programmes de logement :

Type de programme	Inscrits 1999-2009	Inscrits 2010-2014	Inscrits 2015-2019	Total
<b>Logements sociaux locatifs LSL</b>	19204	23260		<b>42464</b>
<b>Logements participatifs LSP</b>	1604			<b>1604</b>
<b>Logements promotionnels aidées</b>		2150	2050	<b>4200</b>
<b>Programme LPP</b>		100		<b>100</b>
<b>Location – vente AADL</b>		1700	2479	<b>4179</b>
<b>FNPOS</b>				
<b>Logements ruraux</b>	27805	14700	5800	<b>48305</b>
<b>Amélioration le cadre bâti RCB</b>		4642	783	<b>5425</b>
<b>Lotissements sociaux</b>			16569	<b>16569</b>
<b>Total</b>				<b>122846</b>

Source : DPSB Djelfa 2020

Tous ces logements, sont dans leur grande majorité construits et mis en œuvre selon les mêmes processus et les mêmes techniques constructives : système de dalles/ poteaux/poutres avec structure en béton armé et mur de remplissage en briques rouges, et ce, aussi bien à Djelfa qu'ailleurs en Algérie, malgré la diversité des conditions géographiques des différentes régions. A Djelfa, le parc de logements sociaux a connu une augmentation importante depuis le début des années 2000, avec un total de plus de 120 000 logements construits toutes formules confondues.

## **b- l'habitat individuel**

L'habitat individuel à Djelfa est essentiellement issu de l'auto-construction c'est-à-dire que ce sont les habitants qui prennent en charge la construction de leur maison, que ce soit dans les lotissements programmés ou dans les quartiers spontanés (quartiers irréguliers).

- **Les lotissements individuels programmés**

L'auto construction s'est faite dans le sens Bendjermain, Bab Charef, Dhaya, et cité Nouvelle Mosquée principalement , qui ont fait suite aux quartiers déjà existants de : Guenani, A.M.S, Bel Ombrage. Ces quartiers s'insèrent dans une trame plus ou moins régulière caractérisée par une intersection d'axes presque orthogonaux. Ces quartiers se localisent dans la périphérie immédiate du centre-ville. (Kherfane N., 2014)

Cette opération d'auto construction (lotissement) est conçue pour soutenir la tâche de l'état dans la réalisation des logements. Cette tâche est devenue de plus en plus lourde avec les retards dans l'achèvement des opérations et la croissance rapide du nombre d'habitat (demandeurs de logements).

Dans la commune de Djelfa, il y a eu le lancement de 20 lotissements occupant une superficie de 462.68 Ha et répartis en 8610 lots dont 2806 sont achevés 810 lots sont en cours de viabilisation et 4994 en projet (monographie 2020). A cela s'ajoute 39 coopératives qui occupent une superficie de 25.25 Ha et réparties en 906 lots. (Aliouat Chehab Eddine)

- **L'habitat individuel spontané (quartiers irréguliers)**

Il s'agit des quartiers illicites souvent non viabilisées et non salubres, Parmi ces quartiers : Ain Srar, Chaoua, Aissa El Kaid, Bloc 40. Habités, en majorité, par des ruraux venus en

recherche d'emploi et pour la satisfaction de leurs besoins socio- éducatifs et sanitaires (Kherfane N., 2014).

Ces constructions construites de manière anarchique, sans aucun contrôle ni régulation ou orientation planifiée, ont produit une structure organique sans trame ni tracé régulier, qui constitue une contrainte pour le développement harmonieux de la ville.

La plupart des constructions individuelles, que ce soit dans les lotissements programmés ou dans les quartiers irréguliers sont construites en poteaux- poutres et dalle en béton armé depuis les années 1970. Autrefois les maisons dites « traditionnelles » étaient construites en matériaux locaux et écologiques (murs porteurs en pierres et couverture en charpente en bois et tuiles rouges), Cette technique constructive permettait une meilleure isolation thermique des maisons (plus fraîches en été, moins froides en hiver), pourtant aujourd'hui ces savoir-faire sont quasiment oubliés.

### **III – 4 La situation relative à la prise en compte de transition énergétique**

Comme déjà expliqué dans le chapitre 2, les opérations d'aménagement urbain intégrant des critères relatifs à la prise en compte de la transition énergétique sont rares. Concernant l'habitat, les constructions traditionnelles rurales et urbaines, caractérisées par leur efficacité énergétique (matériaux locaux pierres, bois, tuiles etc...), ont peu à peu été substitués par des bâtiments construits dans l'urgence et de manières standard, pour répondre aux besoins sans cesse insatisfaits de la population, en forte croissance. La performance énergétique de ces logements s'est avérée très mauvaise, ignorant les conditions climatiques et le niveau de performance thermique requis. Un seul programme tenant compte de la performance énergétique a été lancé sur les dizaines de milliers<sup>4</sup> de logements réalisés.

Ainsi, Djelfa fait partie des villes concernées par ce programme pilote Eco-bat, lancé en 2011 et relatif à la construction de 600 logements HPE, dont 80 logements à Djelfa, qui constitue l'une des seules, voire même la seule opération d'aménagement urbain prenant en compte la transition énergétique à l'échelle de la ville.

---

<sup>4</sup> D'après le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville – MHUV- (site internet [www.mhuv.dz](http://www.mhuv.dz)), entre 2000 et 2015, le nombre des logements réalisés a atteint 2,9 millions d'unités, toutes formules confondues, dont 60% en milieu urbain et 40% en milieu rural

## **a/ La performance énergétique dans l'habitat : 80 logements HPE à Djelfa**

La haute performance énergétique est une notion récente apparue dans la réglementation française qui désigne la diminution de la consommation énergétique par une conception architecturale adéquate en améliorant le confort thermique.

Il s'agit d'un ensemble des normes et de prescriptions réglementaires qui s'est progressivement établi à partir de 1978 entre divers acteurs du bâtiment, de l'environnement et des services publics de l'énergie. Elle représente une démarche qualitative qui intègre la conception, la construction, le fonctionnement et l'entretien d'un bâtiment (logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel).

Selon PREBAT, la définition d'un bâtiment efficace énergétiquement est un concept d'ensemble saisissant dans un même processus l'architecture, le climat, l'enveloppe et les équipements. (PREBAT, ADEME et CSTB 2007 cité par Mazari, M. 2012).

- **Le projet 80 logements HPE à Djelfa**

Le projet des 80 logements sociaux participatifs (LSP), répondant au label HPE, a été lancé dans la commune de Djelfa, sous la direction de l'OPGI de Djelfa.

La conception du projet a été confiée au bureau d'étude et de consultation technique, Benaoum Ahmed.

Le projet se situe la partie Est de la ville de Djelfa à une distance de 900m du quartier du 05 juillet. Le projet, comme tous les autres projets de logements publics, se trouve en périphérie de la ville, à proximité du nouveau pôle universitaire, mais il est éloigné de quasiment toutes les infrastructures urbaines de base nécessaires aux besoins des habitants (écoles, crèches, commerces de premières nécessité etc.), ce qui engendre des déplacements quotidiens avec un impact écologique et économique.

Figure (3.1) : 80 logements HPE Djelfa

Répondant au cahier des charges du maître d'ouvrage, les 80 logements HPE sont constitués de 80 % d'unités de type F3 et d'un gabarit de r+2 pour la majorité des blocs.

- **Les principes d'organisation du projet**

Les principes d'organisation du projet sont l'aspect formel et fonctionnel guidés par des principes climatiques et urbains :

- La hiérarchisation des espaces du public qui est : les rue, jusqu'au semi-public (la cour) puis le semi prive (la cage d'escalier) et finalement le prive qui est le logement  
Tous les espaces de services sont disposes du coté nord
- Matérialiser et marquer les cages d'escaliers par leurs traitements, dans le but d'une identification facile
- Respect de l'intimité et la hiérarchisation des espaces au niveau des logements

Ces principes généraux (hiérarchisation des espaces public, espaces extérieurs centraux, matérialisation des cages d'escaliers, hiérarchisation des espaces dans le logement...) se retrouvent généralement dans les projets classiques « standard » sauf en ce qui concerne la disposition des espaces de services coté Nord.



Figure (3.2): plan de masse source : BET Bennaoum A.





Figure (3.3): Projet : Vue d'ensemble en 3d. Source OPGI Djelfa

○ **Les accès à l'îlot**

Les accès à l'intérieur de l'îlot ont été choisis selon leur position par rapport à l'urbain, et pour éviter l'accès par rapport à la voie rapide et l'assurer du côté de la voie urbaine secondaire tout en respectant la hiérarchisation des espaces du public au privé.

○ **Les espaces centraux**

Ce sont les cours intérieures : elles sont le support de la vie communautaire. Elles encouragent le contact entre voisins et animent le cœur d'îlot en offrant plusieurs fonctions (détente, jeux, rencontre). Elles sont aménagées avec des espaces verts composés d'arbres et des espaces de jeux qui sont des éléments positifs de l'esthétique collective.

Les espaces centraux abriteront aussi les parkings pour être aussi proches du logement, et protéger du vol afin de répondre aux désirs des habitants.

○ **Les façades**

Dans l'étude des façades le BET explique avoir recherché une certaine différence entre façade urbaines et intérieures sans nuire pour autant à une cohérence de l'ensemble pour les bases communes qui peuvent se formuler ainsi :

- Traitement spécifique des niveaux inférieures (la galerie pour l'îlot d'angle)
- Traitement d'un couronnement
- Recherche de rythmes verticaux correspondant à une ambiance urbaine
- Traitement spécifique des ensembles des entrées tout en assurant une approche axiale et mis en évidence par la symétrie projet

○ **L'habitat**

Pour le BET, parler de l'habitat c'est parler de son environnement car la qualité d'un logement n'est pas seulement déterminé par sa grandeur et sa fonction mais l'environnement est aussi un facteur décisif pour atteindre cette qualité. Il estime important de réinterpréter les valeurs significatives de notre société et qui peuvent se résumer en :

- La hiérarchisation des espaces de l'extérieur jusqu'à l'intérieur de façon à garder l'intimité
- Le droit au soleil
- Une transition de l'urbain au résidentiel qui parcourra progressivement :
  1. Un espace collectif
  2. Un espace semi-collectif
  3. Les entrées de bâtiment sont des points forts de jonctions entre l'espace privé et semi-collectif. Elles doivent être conçues comme seuil facilitant la communication entre les habitants
  4. Le palier de distribution de la cage d'escalier est considéré comme espace d'accueil pour invités et de communication entre les voisins
  5. Finalement l'arrivée à la porte d'accès du logement, l'espace privé.

○ **Types de logements proposés**

Les logements proposés sont de types F3 selon les recommandations du maître de l'ouvrage. Cette typification est la même que dans les projets classiques « standard » : toutes les familles sont logées dans des F3 quelle que soit la taille (même les familles nombreuses) : cette uniformisation n'apparaît pas comme une réponse adéquate à la diversité des composantes sociales et aux exigences de confort et de bien-être.

○ **Le fonctionnement bioclimatique des logements**

Le climat de la wilaya de Djelfa se caractérise par un climat semi-aride, humide et très froid en hiver ; chaud et sec en été. Pour le bureau d'étude, il fallait organiser les logements de façon à ce qu'ils s'adaptent à ces conditions climatiques particulières : L'organisation spatiale elle est faite suivant (2) zones :

- a. L'espace tampon Situé dans la partie nord du logement, il est constitué de pièces humides (cuisine, salle de bain, W.C) ; son rôle est de minimiser les déperditions

de la zone chauffée et de garantir les apports internes. Cette zone peut comporter des chambres qui peuvent être utilisées en été vu leur fraîcheur.

b. L'espace chauffant Disposé dans la partie sud de logement, cet espace solaire (serre) est conçu suivant 2 cas :

1 er cas : les serres positionnées au niveau du séjour permettent au mur stockeur placé perpendiculairement à la serre de diffuser pendant la nuit la chaleur accumulée le jour

2eme cas : l'espace solaire qui est la cage d'escalier sert à chauffer la circulation verticale. Il est placé au centre des deux logements et se développe sur 3 niveaux.

c. Chauffage solaire et ventilation } Le jour

1. Pendant l'hiver Les rayons du soleil à partir du 21 décembre étant bas tapent directement dans l'espace solaire (la serre) conçu en double vitrage avec menuiserie en bis étanche pour minimiser les déperditions.

2. Pendant l'été Les fenêtres en double vitrage sont protégées des rayons du soleil par des volets en bois placés à l'extérieur (facteur solaire FS=0,06- fig. 3.9). L'espace solaire est occulté par des stores places à l'extérieur de la serre.



Figure (3.4) : les brises soleil

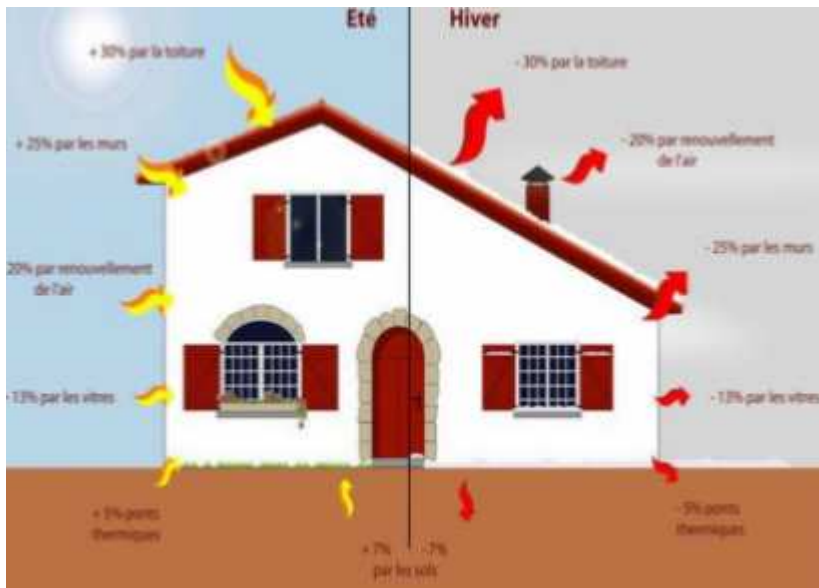


Figure (3.5): Exigences thermiques pour la maison en été et en hiver

La ventilation nocturne de la serre est assurée par les vents nord-est : le tirage naturel entre la façade nord froide et la façade sud chaude.

Cette conception qui cherche à intégrer le fonctionnement bioclimatique et les réponses apportées (notions d'exigence thermique, d'espace chauffant, de serre, d'espace solaire, de ventilation...) sont des éléments qui diffèrent de la conception « standard » des logements. Au delà des résultats obtenus, il s'agit d'un point positif qui prend en compte la dimension énergétique et bioclimatique et ouvre la voie à d'autres recherches et innovations plus performantes dans le futur.



## **b/ L'intégration des énergies renouvelables dans les aménagements**

Au-delà des discours et des textes, les énergies renouvelables ne sont pas intégrées dans les projets de construction, que ce soit les projets « standard » ou le projet HPE et ce, malgré tous les problèmes environnementaux causés par la consommation d'énergie, ainsi que les coûts élevés dus à cette consommation qui ne cesse d'augmenter aussi bien en hiver pour le chauffage qu'en été pour la climatisation.

### **III- 5 Quelques enjeux et perspectives pour une ville steppique**

Les défis des villes steppiques dans le secteur de la construction et de l'aménagement urbain sont très importants. Les villes steppiques ont un climat froid en hiver, chaud et sec en été, il est donc nécessaire d'utiliser des matériaux, des structures et des aménagements adaptés. Des expériences d'aménagement existent comme celles proposées par un guide de l'ADEME, qui sont simples, pratiques et tout à fait adaptables aux villes steppiques comme Djelfa, afin de réduire les problèmes liés au phénomène d'îlot de chaleur urbain qui se généralise avec le changement climatique.

- **Le changement climatique**

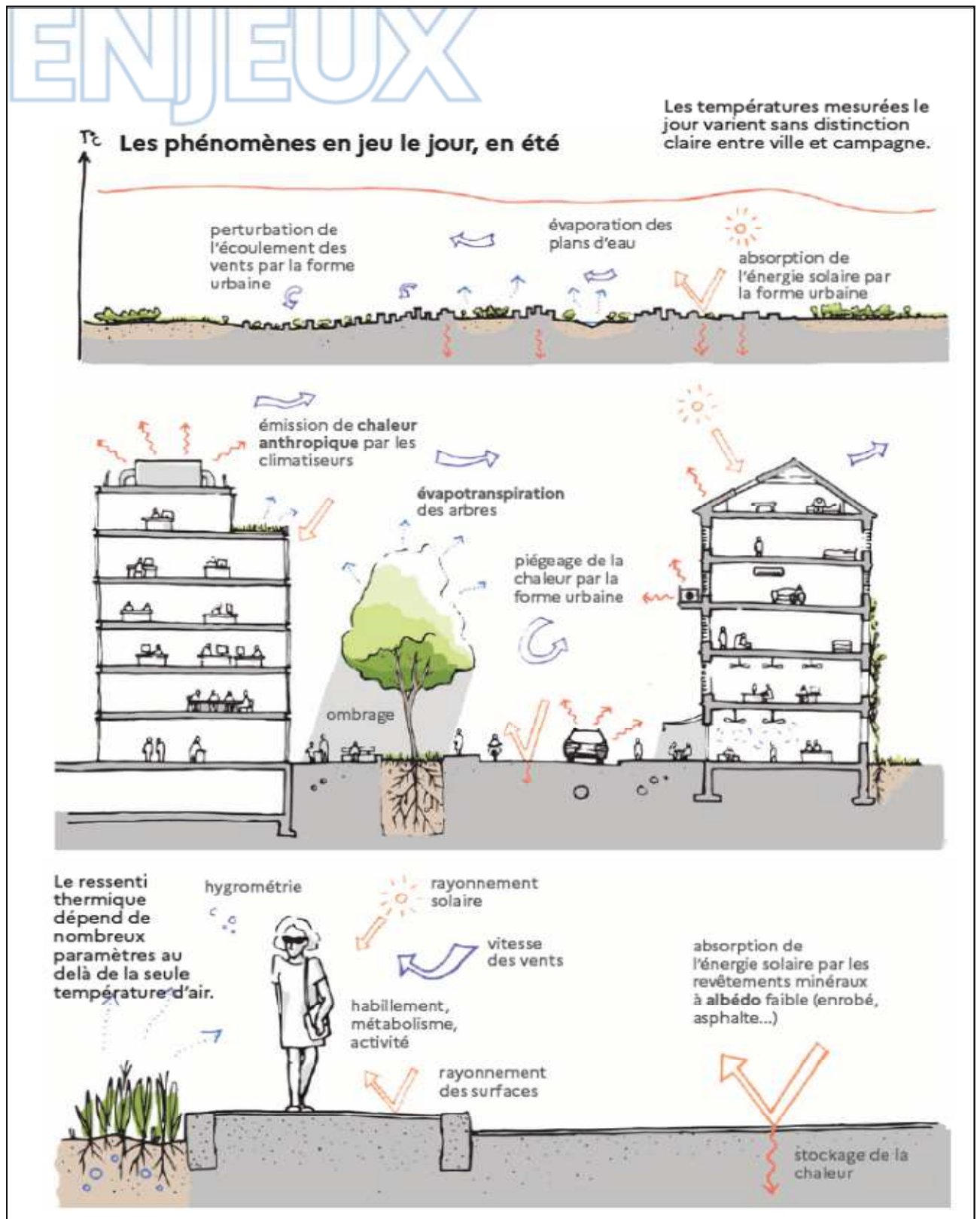
Les villes steppiques sont directement impactées par le changement climatique, elles sont confrontées de façon croissante aux vagues de chaleur en période estivale et sont soumises au phénomène de surchauffe urbaine.

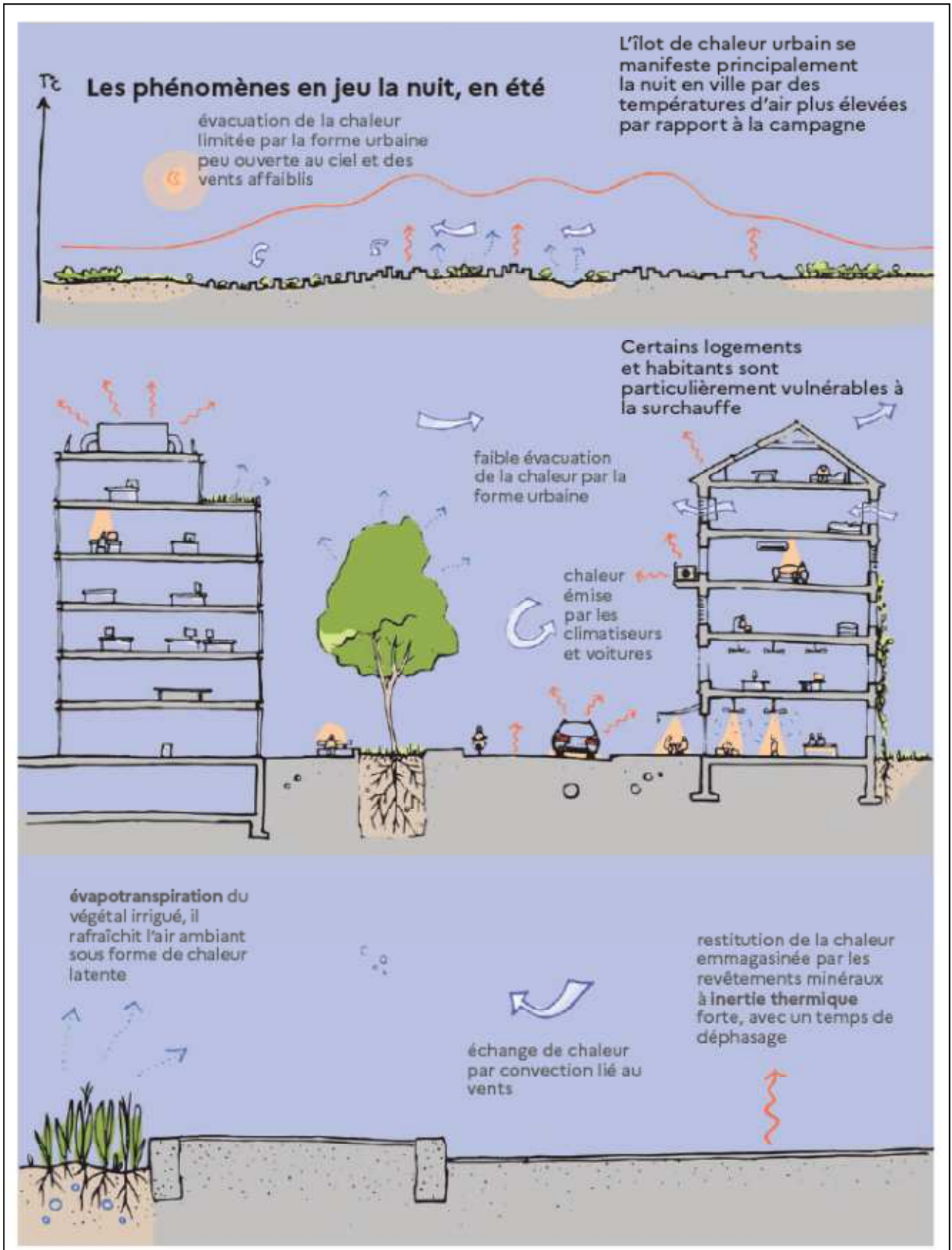
Les épisodes de vagues de chaleur sont de plus en plus nombreux ces 20 dernières années, tous les scénarios futurs du changement climatique simulent une augmentation globale des températures partout sur le globe, et particulièrement en Méditerranée ; ce qui induit des phénomènes de surchauffe urbaine.

- **Le phénomène de l'îlot de chaleur urbain (ICU)**

La surchauffe urbaine est un phénomène propre aux milieux urbains qui s'exprime de jour comme de nuit et à toutes les échelles : de la ville jusqu'à l'individu. La surchauffe urbaine renvoie à la fois à l'effet d'îlot de chaleur urbain et à l'inconfort thermique des citoyens.(ADEME, 2021)

La différence de température ville-campagne, qui est la caractéristique de l'effet d'îlot de chaleur urbain s'exprime principalement la nuit.





Djelfa, à l'instar des autres villes steppiques est particulièrement exposée à ce phénomène l'été avec l'augmentation des températures due au changement climatique mais également due à l'urbanisation galopante, le trafic routier, la densité du bâti en augmentation et l'explosion de l'utilisation des appareils de climatisation.

Cependant, depuis quelques années, des études sont menées et des solutions de rafraîchissement urbain sont envisagées qui pourraient être expérimentées dans nos villes.

- **Des solutions de rafraîchissement urbain**

Les solutions de rafraîchissement peuvent être classées en trois familles : les solutions vertes, grises et douces. A l'échelle de la ville, ces solutions contribuent à réduire la température de l'air sur l'ensemble d'une ville ou d'un quartier. A l'échelle du piéton, elles améliorent nettement le ressenti thermique de l'utilisateur. Elles agissent sur les paramètres physiques du confort : température d'air, température moyenne radiante (rayonnement du soleil et des surfaces), vitesse des vents, hygrométrie. Par exemple, l'ombre produite par les arbres et les structures d'ombrage a un impact majeur sur le confort du piéton alors que la température d'air change très faiblement. (ADEME, 2021)

- **Les solutions vertes :**

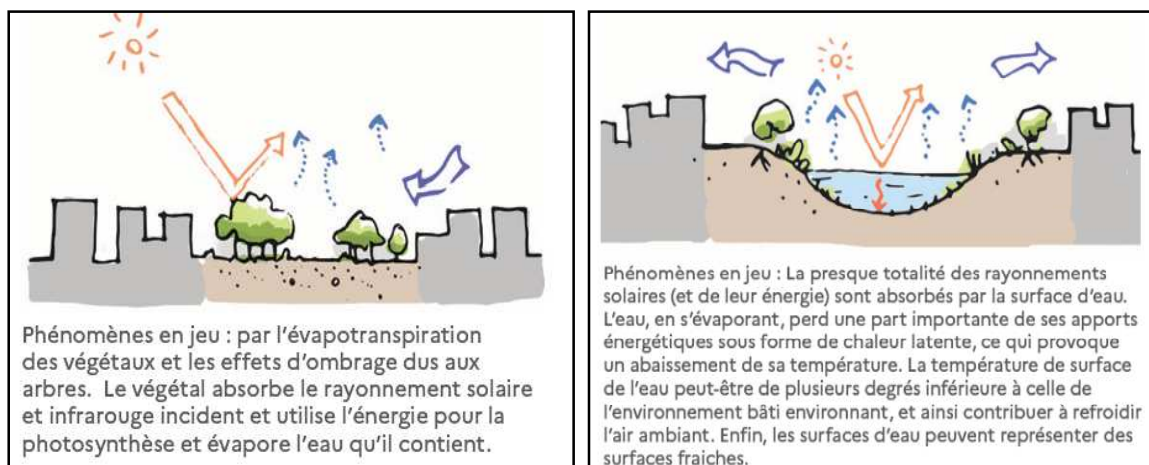
Les solutions vertes font intervenir les solutions basées sur la nature : végétation, sol, eau etc... Parmi les solutions vertes :

- Les parcs
- Les arbres
- Les pelouses
- Les façades et toitures végétalisées
- Les plans d'eau
- Les ouvrages paysagers de gestion des eaux pluviales

Il ressort de plusieurs études scientifiques que les arbres sont les solutions qui permettent localement, le rafraîchissement le plus important (jusqu'à 2 à 3 ° C) essentiellement par leur ombrage quand ils sont isolés mais aussi par leur évaporation quand ils sont en groupe. (ADEME, 2021).



En plus du rafraîchissement urbain ces solutions vertes, si elles étaient mises en œuvre permettraient d'améliorer la présence de nature en ville qui fait défaut dans les villes steppiques où il apparaît de plus en plus important que le processus de l'urbanisation soit accompagné par un processus de végétalisation.



Source : ADEME, 2021

D'ailleurs, l'Organisation Mondiale de la Santé OMS, recommande pas moins de 9 à 15m<sup>2</sup>/habitant d'espace vert en milieu urbain, une norme sur laquelle s'aligne les normes minimales indicatives algériennes qui indiquent un ratio de 10 m<sup>2</sup> d'espace de verdure par habitant (circulaire du 31 octobre 1984).

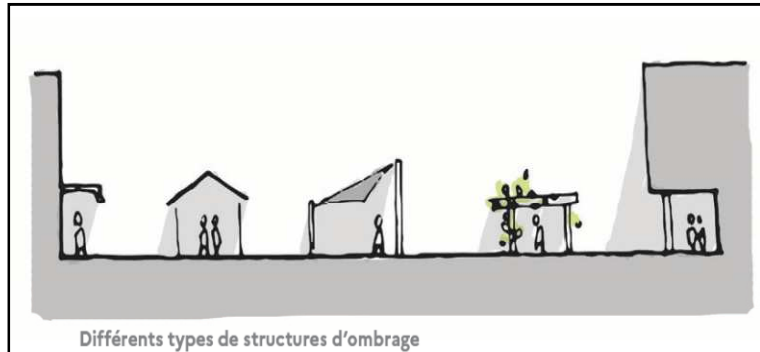
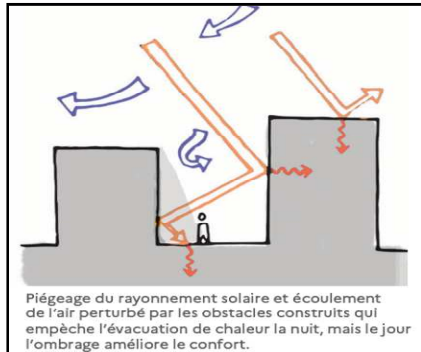
Cependant, ce chiffre est loin de la réalité, sur le terrain, dans les villes algériennes, la contribution de la végétation urbaine à l'amélioration du cadre de vie est encore extrêmement faible malgré l'existence d'un cadre réglementaire et législatif (en particulier la loi n° 07-06, consacrée à la gestion, à la protection et au développement des espaces végétales).

#### - Les solutions grises

Les solutions grises rassemblent les dispositifs urbains liés aux infrastructures urbaines et éléments techniques. Les solutions préconisées sont :

- Les formes urbaines bioclimatiques (comme celles étudiées pour le logement HPE)
- Les fontaines et jets d'eau
- L'arrosage de l'espace urbain
- Les structures d'ombrage
- Les panneaux solaires

- Les revêtements à albédo<sup>5</sup> élevé
- Les revêtements drainants
- Les matériaux de l'enveloppe des bâtiments ( isolation et inertie thermique)



Les solutions grises sont particulièrement pertinentes dans le cas de climats arides, méditerranéens (et donc de climat semi-arides comme celui des régions steppiques), pour lesquels il est difficile de mettre en œuvre de solutions vertes.

Nos ksour et casbahs sont, à ce titre, une source d'enseignements et d'inspiration, comme l'explique l'ADEME, 2021 :

En limitant le piégeage de chaleur et en favorisant les vents, en amont des projets urbains, la forme urbaine peut être optimisée pour limiter l'effet d'îlot de chaleur. Plus le tissu urbain est organisé, comme dans la plupart des villes nord-américaines qui ont des rues très rectilignes et un plan en damier, plus la chaleur est piégée. À l'inverse, plus le tissu est sinueux, comme dans de nombreux cœurs de villes historiques, plus la chaleur s'évacue facilement. Les pratiques et savoirs ancestraux des villages de certaines latitudes, comme en Grèce, entièrement blancs et aux ruelles sinueuses, sous certaines conditions, sont riches d'enseignements à ce titre.

#### - Les solutions douces

Les solutions douces consistent à agir sur les usages et pratiques de la ville, à l'échelle individuelle comme à l'échelle collective. Trois types d'action sont envisageables :

- Réduction des impacts du trafic routier
- Limitation de l'usage de la climatisation

<sup>5</sup> Albédo = pouvoir réfléchissant d'une surface. L'albédo dépend de la couleur et de la rugosité de la surface en question. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Un revêtement noir ou foncé aura un albédo proche de 0 alors qu'une surface blanche aura un albédo proche de 1

○ Adaptation individuelle et collective aux fortes chaleurs

Les activités humaines sont responsables, en partie, de la surchauffe du climat urbain, par les rejets de chaleur qu'elles dégagent. Toute utilisation d'énergie à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments, conduit à un dégagement de chaleur. Agir sur ces activités en les limitant et en proposant des alternatives permet de réduire la surchauffe urbaine mais aussi de faire des économies dans la consommation de l'énergie et les émissions de pollutions associées.

En Algérie, tout un travail reste à faire pour développer des connaissances sur les réalités régionales et les impacts du changement climatique (tels que l'augmentation des températures estivales et les vagues de chaleur que connaît déjà le pays), afin d'améliorer les compétences pour engager des actions concrètes et favoriser des solutions permettant d'adapter les territoires et plus particulièrement les villes pour assurer un cadre de vie confortable et sain tout en réduisant les consommations d'énergies.

### **III- 6. Conclusion du chapitre III**

D'après l'analyse climatique, le climat de la ville de Djelfa est caractérisé par un climat froid et sec en hiver avec un été chaud et sec, de plus en plus sujet aux vagues de chaleur, tandis que les deux saisons plus ou moins confortables : le printemps et l'automne sont relativement courtes et passent souvent inaperçues.

Cependant les conditions climatiques rudes de ce climat steppique, ne semble pas prise en compte dans la mise en œuvre des projets urbains. Ce chapitre a permis de vérifier cela pour les projets d'habitat publics qui sont très nombreux afin de répondre aux besoins de la population en constante augmentation.

En effet, depuis la fin des années 1990, plus de 120 000 logements, toutes formules confondues, ont été construits à Djelfa, mais ces logements, sont dans leur grande majorité construits et mis en œuvre selon les mêmes processus et les mêmes techniques constructives : système de dalles/ poteaux/poutres avec structure en béton armé et mur de remplissage en briques rouges, et ce, aussi bien à Djelfa qu'ailleurs en Algérie, malgré la diversité des conditions géographiques des différentes régions. Seuls 80 logements ont été construits dans le cadre d'une opération de 600 logements intégrant la Haute Performance Energétique, lancée en 2011. Ni les préoccupations de la transition énergétique, ni l'intégration des

énergies renouvelables, ne semblent être, pour l'instant, une réalité sur le terrain, en particulier à l'échelle urbanistique où elles sont inexistantes.

Pourtant, les défis des villes steppiques dans le secteur de la construction et de l'aménagement urbain sont très importants, eu égard aux conditions géographiques et climatiques particulières, accentuées désormais par le changement climatique.

Des possibilités existent néanmoins à travers des solutions envisageables, faciles à mettre en œuvre, à l'image des solutions vertes, basées sur l'intégration de la nature dans les aménagements, des solutions grises, basées sur des dispositifs liés aux infrastructures et éléments techniques ou encore les solutions douces qui consistent à agir sur les usages et pratiques de la ville, à l'échelle individuelle comme à l'échelle collective.

Cet aperçu non exhaustif de « solutions » ouvre des perspectives pour intégrer effectivement, et en amont dans les études d'aménagement, de manière simple et réalisable, la transition énergétique, dans la mise en œuvre des aménagements urbains.

## **Conclusion Générale**

## **Conclusion générale**

Les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été réaffirmées en tant que priorité du gouvernement algérien à la faveur de l'adoption d'un programme à l'horizon 2030. Avec la croissance démographique mondiale, les besoins énergétiques augmentent jour après jour et utilisent toujours plus de ressources, d'autre part, les météorologues annoncent que le bassin méditerranéen en particulier est un « hot spot » c'est-à-dire un point chaud du changement climatique : d'ici à 2100, les températures auront augmenté de 4 °C et la pluviométrie aura baissé de 20 %. Il est donc largement temps de prendre conscience de la nécessité de prendre en compte ces réalités dans l'urbanisme et la construction.

En Algérie, la population urbaine dépasse désormais le seuil des 50% et le secteur résidentiel est l'un des plus consommateurs d'énergie, l'enjeu est donc d'améliorer le confort thermique et le bien-être des habitants tout en réduisant les impacts énergétiques et environnementaux liés à une forte consommation d'énergie.

Les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique sont les fondamentaux de la transition énergétique. Celle-ci ne signifie pas nécessairement qu'il y a lieu de privilégier une énergie au détriment d'une autre ou une solution plutôt qu'une autre mais il s'agit plutôt d'aller vers une prise en compte de l'importance de cette transition et son intégration dans tous les projets urbains. Le premier objectif de ce travail était de clarifier le concept de transition énergétique et de rappeler ses enjeux, dans le domaine de l'aménagement et de la construction, en particulier dans le secteur du bâtiment résidentiel qui est à l'origine de 35% de la consommation d'énergie finale (APRUE, 2009).

-Etant donné l'inefficacité du parc immobilier, grands consommateurs de ressource, dans le pays plus développés, plusieurs règlements et labels ont été élaborés à l'échelle internationale pour concevoir et réalisés des bâtiments moins énergivores et plus soucieux de l'environnement. Cependant, à l'échelle urbaine, beaucoup reste à faire car si l'efficacité énergétique à l'échelle du bâtiment est un objectif de mieux en mieux intégré, la question de l'efficacité énergétique se pose désormais à plus grande échelle, dans les projets de planification et d'aménagements urbains.

Le second objectif de ce travail était de faire un état des lieux non exhaustif de la situation énergétique et la consommation en Algérie. Le programme national de développement des ENR et de l'efficacité énergétique (PNEREE), lancé en 2011, récemment actualisé, a été explicité, ainsi que les objectifs et actions visés par ce programme, censé organiser le déploiement de l'action publique énergétique de 2011 jusqu'à 2030.

Dans le domaine de l'architecture et de la construction, les objectifs du PNEREE, visant l'isolation thermique des constructions existantes n'ont pas été atteints (le programme n'a pas été entamé), tandis que pour les constructions neuves, seul un programme de 600 logements HPE ( Haute Performance Energétique) a été réalisé, dans le cadre du programme ECO-BAT sur tout le territoire national. Dans le domaine de l'urbanisme et de l'aménagement urbain, quasiment aucune mesure n'est prévue par le PNEREE, si ce n'est une économie au niveau de l'éclairage public.

Pour finir, et afin d'illustrer la situation relative à la prise en compte de la transition énergétique dans les opérations d'aménagement urbain en Algérie, ce travail a pris pour exemple le cas des projets d'habitat dans la ville de Djelfa. Il ressort de l'étude de terrain que, depuis la fin des années 1990, plus de 120 000 logements, toutes formules confondues, ont été construits à Djelfa, mais ces logements, sont dans leur grande majorité construits et mis en œuvre selon les mêmes processus et les mêmes techniques constructives : système de dalles/poteaux/poutres avec structure en béton armé et mur de remplissage en briques rouges, et ce, aussi bien à Djelfa qu'ailleurs en Algérie, malgré la diversité des conditions géographiques des différentes régions.

Au-delà des discours et des textes réglementaires, sur le terrain, seuls 80 logements ont été construits dans le cadre d'une opération de 600 logements intégrant la Haute Performance Energétique, lancée en 2011. Cette opération unique avec des résultats jugés parfois insuffisants, a néanmoins le mérite d'exister : c'est un début qui peut ouvrir la voie à des programmes plus aboutis dans le futur. Tout le reste des logements est « standard » et n'intègre ni énergies renouvelables ni aucun critères d'efficacité énergétique, que ce soit à l'échelle du bâtiment ou à l'échelle urbanistique.

Pourtant, autrefois les maisons dites « traditionnelles » étaient construites en matériaux locaux et écologiques (murs porteurs en pierres et couverture en charpente en bois et tuiles rouges), Cette technique constructive permettait une meilleure isolation thermique des maisons (plus fraîches en été, moins froides en hiver), mais aujourd'hui ces savoir-faire sont quasiment oubliés ; et la plupart des constructions individuelles, que ce soit dans les lotissements programmés ou dans les quartiers irréguliers sont construites en poteaux- poutres et dalle en béton armé depuis les années 1970.

Aujourd'hui, les défis sont importants avec l'urbanisation galopante et le changement climatique, qui engendre des étés de plus en plus caniculaires, qui accentue les vagues de chaleur et les phénomènes d'îlot de chaleur urbain et des hivers de plus en plus rudes avec

toutes les conséquences que cela a sur la consommation d'énergie, particulièrement dans les villes steppiques au climat déjà rigoureux.

Cependant, des « solutions » à prendre en compte dans les études et plans d'aménagement urbain sont envisageables à l'image des « solutions » vertes, grises et douces qui ont été exposées. Même s'il est évident qu'une analyse du contexte, des enjeux et des impacts de chaque projet est nécessaire, et que les effets attendus de chaque solution sur le climat urbain diffèrent d'un milieu urbain à un autre, il n'en demeure pas moins que ces expérimentations pour le rafraîchissement du climat urbain ouvrent des perspectives pour intégrer effectivement, et en amont de manière simple et réalisable, la transition énergétique, dans la mise en œuvre des aménagements urbains, pour améliorer de manière durable le cadre de vie urbain, et réduire la consommation d'énergie aussi bien pour le chauffage que pour la climatisation, en particulier dans les villes steppiques.



## **Bibliographie**

- ADEME, (2021) « *Rafraichir les villes, des solutions variées* » 80 p.
- ADEME, (2021) « *Rafraichir les villes- Avis d'experts* » juin 2021 11 p.
- APRUE, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie « *Programme ECO-BAT 600 logements à haute performance énergétique* » 19 p.  
www.aprue.org.dz
- APRUE et MEM, (2014) « *Consommation énergétique finale de l'Algérie* », APRUE, Alger
- APRUE, (2017) « *La consommation énergétique finale, Chiffres clés, 2017* »
- CEREFÉ, (2020) « *Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un développement accéléré des Energies Renouvelables* » (Edition 2020)  
Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, 16 p. Alger.
- CEREFÉ, bis (2020) « *Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un développement accéléré des Energies Renouvelables* » (Edition 2020)  
Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, 68 p. Alger.
- DALI Kamel, (2017) « *Eco-construction et Efficacité énergétique en Algérie* » Ministère de l'énergie Communication Berlin 4 juillet 2017 35 p.
- DURUISSEAU Kevin, (2014) « *L'émergence du concept de transition énergétique. Quels apports de la géographie ?* » Revue TELEMME - Temps, espaces, langages Europe méridionale-Méditerranée
- FERRADJI Kenza, (2017) « *Evaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat : Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida* » Université de Biskra 210 p.
- JORADP Journal Officiel de République Algérienne démocratique et populaire « *Textes de lois et décrets* »
- KHERFANE Nourdine, (2014) « *Les outils de gestion de l'espace et la réalité du développement urbain non maîtrisé "approche géomatique" (cas de la Ville de Djelfa).* » Mémoire de Magister –Université de Batna 236 p.
- LIEBARD Alain , A. De Herder, André (2006) « *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques - Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable* » Ed. Le moniteur 776p.
- Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, (2005) « *Comment consommer mieux avec moins -Livre vert sur l'efficacité énergétique* »

SENTIT 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* » N° 14/2008 / Idées pour le changement / Iddri (Sciences Po) 67 p.

TARDIEU C., (2015) « Transition énergétique dans les projets urbains : conditions de mise en œuvre » Thèse de Doctorat en Aménagement et urbanisme Université de Lille 25 P.

ZAGAAR Sohaib, (2018) « *Le programme Eco-Bat, un vecteur pour la transition écologique ; Cas des 80 logements HPE a Djelfa* » Mémoire de master Université de Djelfa

**Sites Internet :**

Agence Spatiale Algérienne <https://asal.dz>

[IEA – International Energy Agency https://www.iea.org](https://www.iea.org)

[dpa-distribution.fr](https://dpa-distribution.fr)

[fr.solarpedia.net](https://fr.solarpedia.net)

<https://portail.cder.dz/>

[www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz).

[www.MHUV.dz](http://www.MHUV.dz)

[www.iso-exterieure.fr](http://www.iso-exterieure.fr)

<http://www.urbanlearning.eu/project/integrative-energy-planning/>