

République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU).



Laboratoire ville, urbanisme et développement durable (VUDD).



Mémoire de master

Option : Habitat, Architecture et Développement (HAD).

Intitulé :

**Amélioration de la qualité paysagère dans l'habitat
urbain à travers la compensation écologique.**

Cas de la cité Ain El Malha

- **Elaboré par :** Mlle. DOUAOUDI Zineb Dalel.

Les membres du Jury :

- **Président :** Mme. FERNINI Assia, MAA, EPAU Alger.
- **Examineur :** Mme. LEBDIRI Malika, Docteur, EPAU Alger.
- **Examineur :** Mme BOUATTOU Asma, MAA, Université de Blida 1.
- **Rapporteur :** Mme. BOUNAIRA Assia, MAA, Université de Blida 1.

Avril 2019

Dédicace

Aucune expression ne saurait démontrer la joie, l'amour, le respect et la gratitude qui comblient mon cœur rien qu'en pensant à vous.

Alors je vais tout simplement vous dédier cette panoplie d'informations qui constituent mon mémoire de master.

A vous mes *chers parents*, qui m'ont illuminés le chemin du savoir et qui me poussent toujours vers l'avant.

A toi ma petite *Imene*, ma sœur adorable au cœur pur et scintillant.

Aux membres de *ma famille*, grands et petits, vous qui constituez une chaîne en diamants.

A ta mémoire *grand-mère*, je t'offre cette réussite, et prie pour que tu sois dans le paradis de *Dieu* le bien veillant.

A ma bande d'amis, oui à toi *Leyla, Thileli, Rym, Serine*, ainsi que *Izzeddine* et *Khalil*, les jours en votre présence sont toujours marrants !

Vous êtes les meilleurs !

Dalel...

Remerciements

Avant toute chose, je remercie **DIEU** le tout puissant pour le courage et la patience qu'il m'a accordé afin de réaliser ce modeste mémoire de master.

Je remercie aussi **mes parents**, pour leur soutien, leurs aides et encouragements, je n'oublierai jamais comment ils ont cru en moi et ont répondu présents à chaque fois pour m'aider à mener à bien ce travail.

Je tiens à montrer toute ma gratitude à **Mme BOUNAIRA Assia**, en tant que directeur de ce mémoire. Elle m'a permis de découvrir une nouvelle thématique et enrichir mes connaissances. Sa présence m'était d'une grande efficacité, à travers ses conseils, son expérience et sa générosité, elle a pu orienter ma réflexion vers le bon sens et organiser mes idées afin d'aboutir à un résultat cohérent.

J'espère que ce mémoire sera à la hauteur de ses attentes.

Je présente ma reconnaissance aux **membres du jury** pour le temps et l'intérêt qui ont accordé à l'évaluation de mon travail. Merci pour votre effort et votre patience.

Je tiens à remercier aussi toutes les personnes qui ont contribué au succès de cette recherche, entre autre les employés de l'APC de Gué de Constantine (notamment **Mr Ait Kaci**), les **habitants de la cité de Ain El Malha** pour leurs aimable implication ainsi que **mes enseignants à l'EPAU** qui m'ont facilité l'accès aux informations à plusieurs reprises.

Et au final, merci à tous **mes amis et collègues**, pour leur aide et encouragements.

Résumé

Les cadres de vie sont sujets à des dégradations souvent irréversibles face aux pratiques actuelles de fabrication de l'urbain. C'est le cas d'Alger, où les nouvelles extensions urbaines ignorent la dimension paysagère, notamment dans le secteur résidentiel qui représente le premier facteur de l'étalement urbain. Face à la demande sociale en matière de logements, les terrains agricoles périphériques cèdent leur place aux nouveaux projets d'habitat qui accentuent la fragmentation du territoire.

De plus en plus, la notion de qualité paysagère est plébiscitée par les acteurs de la ville qui tentent de trouver un consensus entre nature et urbanité dans un contexte alarmant d'artificialisation des sols. Les politiques urbaines du 21^e siècle appellent plus que jamais à une restauration de la nature en ville. Afin d'atténuer les impacts du développement urbain, les réflexions sur les espaces verts vont au-delà des dimensions paysagère et esthétique, et considèrent la valeur écosystémique de l'élément végétal. Dans ce sens, la compensation écologique trouve toute sa légitimité dans le domaine de l'urbain.

Dans cette recherche, nous proposons une réflexion sur l'habitat urbain comme un système articulateur entre les données de durabilité et le principe de compensation écologique. C'est à l'échelle du quartier d'Ain El Malha situé à la périphérie Sud d'Alger, que nous tentons dans un premier temps une évaluation environnementale en vue de mettre en œuvre des mesures compensatoires, à travers une re-considération des espaces ouverts. Des scénarios de verdissement sont ensuite élaborés à partir de la méthode d'équivalence développée dans ce travail sur la base des valeurs attribuées aux Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE). Les résultats montrent qu'il est possible d'améliorer la qualité paysagère du quartier à travers le concept de compensation écologique.

Mots clés :

Qualité paysagère, Habitat urbain, Compensation écologique, Scénarios de verdissement, Quartier Ain El Malha.

ملخص

تخضع البيئات الحية لأضرار لا يمكن إصلاحها في كثير من الأحيان نتيجة التطبيقات الحالية للإنتاج العمراني. هذا هو الحال في الجزائر العاصمة، حيث تتجاهل التوسعات العمرانية الجديدة البعد الطبيعي، خاصة في القطاع السكني الذي يعتبر العامل الرئيسي لهته التوسعات. في مواجهة الطلب الاجتماعي على الإسكان، تفسح الأراضي الزراعية في ضواحي المدينة المجال لمشاريع الإسكان الجديدة التي تؤدي إلى تهشيم الإقليم.

ان فكرة جودة المناظر الطبيعية تحظى وبشكل متزايد بالأولوية من قبل المؤثرين والمقررين في المدينة الذين يحاولون إيجاد توافق بين الطبيعة والعمارة في سياق التوسع العمراني الخطير على حساب الأراضي الزراعية. تدعو السياسات الحضرية في القرن الواحد والعشرين أكثر من أي وقت مضى إلى استعادة الطبيعة في المدينة. من أجل تخفيف آثار التنمية الحضرية، تتجاوز الانعكاسات على المساحات الخضراء الأبعاد والمناظر الجمالية، بل تنظر أيضا إلى قيمة النظام البيئي لعنصر النبات. وفي هذا السياق، يفرض التعويض البيئي أحقيته في المجال العمراني.

في هذا البحث، سنطرح انعكاسا حول السكن الحضري كنظام مفصلي بين بيانات الاستدامة ومبدأ التعويض البيئي. على مستوى منطقة عين المالحه الواقعة على الضواحي الجنوبية للجزائر العاصمة، نحاول أولاً إجراء تقييم بيئي من أجل تنفيذ تدابير تعويضية من خلال (إعادة) النظر في المساحات المفتوحة. ثم تم تطوير سيناريوهات التخضير بفضل طريقة التكافؤ التي تم تطويرها في هذا العمل على أساس القيم المخصصة للمناطق ذات الأهمية الإيكولوجية (SIE). تظهر النتائج أنه من الممكن تحسين جودة المنظر الطبيعي للحي من خلال مفهوم التعويض البيئي.

كلمات مفتاحية

جودة المناظر الطبيعية، السكن الحضري، التعويض البيئي، سيناريوهات التخضير، حي عين المالحه.

Abstract

Living environments are subject to degradations that are often irreversible in the face of current urban practices. This is the case of Algiers, where new urban extensions ignore the landscape dimension, particularly in the residential sector, which is the primary factor in urban sprawl. Faced with social demand for housing, peripheral agricultural land gives way to new habitat projects that accentuate the fragmentation of the territory.

Increasingly, the notion of landscaping quality is praised by city actors who are trying to find a consensus between nature and urbanity in an alarming context of soil artificialization. Urban policies of the 21st century call more than ever for a restoration of nature in the city. In order to mitigate the impacts of urban development, reflections on green spaces go beyond the landscape and aesthetic dimensions, and consider the ecosystem value of the plant element. In this sense, ecological compensation finds its legitimacy in the urban area.

In this research we propose a reflection on urban habitat as a joint system between sustainability data and the principle of ecological compensation. It is at the level of the district of Ain El Malha located on the southern outskirts of Algiers that we first try an environmental assessment with a view to implementing compensatory measures, through (re)consideration of open spaces. Greening scenarios are then elaborated from the equivalence method developed in this work on the basis of values assigned to the Areas of Ecological Interest (AEI). The results show that it is possible to improve the landscape quality of the neighbourhood through the concept of ecological compensation.

Keys words :

Landscape Quality, Urbain habitat, Ecological compensation, Scenarios of verdissement, District Ain El Mlaha.

Table des matières

CHAPITRE INTRODUCTIF	13
1. Contexte de la recherche	14
2. Problématique générale	15
3. Problématique spécifique	17
4. Hypothèses	19
5. Objectifs	20
6. Objet d'étude	20
7. Approche méthodologique	20
CHAPITRE I : L'élément végétal dans la fabrique de la ville contemporaine	23
Introduction	24
I. Le développement durable comme nouveau référentiel dans la production et la gestion des espaces verts urbains	24
I.1. La question centrale de ville/nature	25
I.2. L'impératif écologique et énergétique dans la fabrique urbaine	26
I.3. Des espaces verts urbains aux espaces de biodiversité	26
I.4. La question de la biodiversité urbaine	28
II. La production de la nature en ville	29
II.1. La vision écocentrique	29
II.2. La vision anthropocentrique	30
II.3. Les échelles spatiales de la production/planification	31
III. La gestion de la nature en ville	35
III.1. La gestion écologique des espaces verts :	35
IV. La production et la gestion des espaces verts urbains à Alger	36
IV.1. Le paysagement d'Alger	36
IV.2. La nouvelle stratégie urbaine d'Alger : zoom sur le « plan vert »	38
V. L'habitat urbain : un terrain d'application privilégié à l'écologie urbaine	40
V.1. Le secteur de l'habitat : premier facteur d'étalement urbain	40
V.2. Les éco quartiers : une vision environnementale de l'habiter	41
V.3. L'agriculture urbaine et les nouvelles pratiques de l'espace communautaire ..	42
Conclusion	43
CHAPITRE II : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville	44

Introduction	45
I. Analyse de la pratique de compensation écologique	45
I.1. Cadre théorique	45
I.2. Cadre réglementaire	48
II. La compensation écologique dans les EIE	51
II.1. Définition de l'impact environnemental	52
II.2. Différentes formes d'impact sur l'environnement	52
II.3. L'évaluation environnementale dans les études d'impact sur l'environnement	54
II.4. L'évaluation environnementale en Algérie	57
II.5. L'impact environnemental dans le secteur de l'habitat	58
III. Les formes de compensation écologique : différents mécanismes pour un objectif commun	59
III.1. La compensation par la demande	59
III.2. La compensation par l'offre	59
III.3. Exemples de mise en œuvre des mesures compensatoires	61
IV. Les méthodes d'équivalence : principal enjeu de la compensation écologique	65
IV.1. Approches en termes d'équivalence	66
IV.2. Approche par la valeur	66
IV.3. Points communs aux méthodes d'équivalence et approches par la valeur	66
V. Les espaces agricoles comme supports de biodiversité	68
V.1. L'impact de la production agricole sur la biodiversité	69
V.2. La valeur écologique des terrains agricoles	69
V.3. Les SIE comme outil de préservation et amélioration de la biodiversité dans les exploitations agricoles	70
Conclusion	72
CHAPITRE III : Application de la compensation écologique à travers le verdissement du quartier d'Ain El Malha	73
Introduction	74
I. Identification de l'évènement à l'origine du dommage environnemental	74
I.1. Ressources et services écologiques de la zone d'étude	75
I.2. Présentation du quartier de Ain El Malha	79
II. Evaluation de la qualité paysagère initiale du quartier	80
II.1. La densité comme instrument révélateur de la qualité du cadre de vie	81
II.2. Présentation des espaces verts et ouverts existants	82

II.3. Les enjeux relatifs au verdissement du quartier	87
III. Choix de la méthode d'équivalence	87
III.1. Calcul de la valeur écologique initiale du terrain	88
III.2. Description de l'approche utilisée	88
III.3. Outils utilisés dans le calcul	89
IV. Dimensionnement et mise en œuvre des mesures compensatoires	90
IV.1. Scénario 01 : aménagement paysager	90
IV.2. Scénario 02 : aménagement nourricier	95
IV.3. Commentaires sur les scénarios proposés	101
Conclusion	101
CONCLUSION GENERALE	102
Conclusion	103
Limites et perspectives de la recherche	104
BIBLIOGRAPHIE	106
ANNEXES	119

Table des illustrations

Figure 1 : Structure du mémoire.	22
Figure 2 : La ville durable définie par le conseil Européen des urbanistes.....	25
Figure 3 : La ville durable définie par V.Timmer et N.K. Seymoar.	25
Figure 4 : Schéma explicatif du fonctionnement de la transition écologique et énergétique..	26
Figure 5 : Schémas explicatif de l'impact et les conséquences de l'évolution des civilisations sur la nature.	27
Figure 6 : L'évolution de la biodiversité et des stratégies des espèces à l'égard des modifications écologiques des quartiers centraux vers les campagnes.....	28
Figure 7 : Schéma représentatif de l'évolution de la prise en compte des espaces végétalisés dans les théories et les pratiques urbaines (du XXe au XXIème siècle).	30
Figure 8 : Schéma explicatif de la notion de « trame verte urbaine ».....	32
Figure 9 : Structure type d'un réseau écologique.....	33
Figure 10 : Schéma explicatif de l'évolution de la place des espaces verts urbain à Alger....	37
Figure 11 : Schéma explicatif de la structure écologique algéroise.	39
Figure 12 : Comparaison des échelles d'étude.	40
Figure 13 : Schéma explicatif de la place de l'éco quartier dans la vision de durabilité, de ville compacte et de l'éco-urbanisme.	42
Figure 14 : La séquence ERC dans l'étude d'un projet.	46
Figure 15 : Représentation conceptuelle de la séquence ERC.	46
Figure 16 : Schéma représentatifs des principes directeurs de la compensation écologique..	47
Figure 17 : Dates importantes dans l'évolution du concept de compensation écologique.	49
Figure 18 : La place du concept de compensation écologique dans le droit international.....	50
Figure 19 : L'impact d'un projet sur l'environnement dans le temps.....	52
Figure 20 : Les différents critères de classements des impacts environnementaux.	53
Figure 21 : Diagramme d'une chaîne de causalités.	53
Figure 22 : Schéma explicatif du fonctionnement des EIE.....	55
Figure 23 : Les séquences de la démarche EIE.	56
Figure 24 : Principe de la compensation par la demande.....	59
Figure 25 : Principe de la compensation par l'offre.....	59
Figure 26 : Modalités de mise en œuvre de la compensation écologique.....	60
Figure 27 : Pays mettant en œuvre la compensation écologique.	61
Figure 28 : Le patrimoine naturel des Yvelines en quelques chiffres.	63
Figure 29 : Unité de compensation : postes de coûts moyens.....	64
Figure 30 : Image synthèse du projet Central Park de la Courneuve.....	65
Figure 31 : Les principaux messages circulés par la CDB sur la relation entre l'agriculture et la biodiversité.	69
Figure 32 : Les obligations liées aux SIE selon le principe des paiements verts de la PAC. .	71
Figure 33 : Le pôle d'habitat intégré SUD.....	74
Figure 34 : <i>Situation de la commune de Gué de Constantine dans la wilaya d'Alger.</i>	76
Figure 35 : <i>Carte du secteur agricole.</i>	76
Figure 36 : <i>Carte de caractérisation des unités de paysage.</i>	76

Figure 37 : Carte de l'aptitude agricole.	76
Figure 38 : Evolution de la population entre (2004-2008) des communes de la couronne de la périphérie proche.	76
Figure 39 : Evolution du parc logement entre (2004-2008) des communes de la couronne de la périphérie proche.	76
Figure 40 : Cartes des trois tracés de la ceinture verte, tracé du PDAU, tracé de la wilaya d'Alger, et tracé du gouvernorat du grand Alger.	78
Figure 41 : La position de la commune de Gué de Constantine dans le système environnemental d'Alger.	79
Figure 42 : Espaces protégés ou inventoriés à proximité de l'opération.	80
Figure 43 : Cartographie des éléments végétalisés existants.	82
Figure 44 : L'interaction entre les espaces extérieurs et les habitants du quartier d'Ain El Malha.	83
Figure 45 : Plan des surfaces bâties et non bâties de la cité d'Ain El Malha.	83
Figure 46 : La qualité de la végétation et des espaces aux cœurs d'îlots.	83
Figure 47 : Attribution des zones de VE à la cité 1516 Ain El Malha.	85
Figure 48 : Les équations relatives au calcul du CBS.	86
Figure 49 : Calcule du Biotope par Surface (CBS) de la cité 1516 Ain El Malha.	86
Figure 50 : Graphe qui démontre la composition de l'espace ouvert de la cité 1516 d'Ain El Malha.	87
Figure 51 : L'état du sol entre 2001 et 2018.	88
Figure 52 : Les zones concernées par l'intervention.	89
Figure 53 : Principe de calcule SIE.	90
Figure 54 : Les emplacements les plus pertinentes des regroupements d'arbres du quartier.	91
Figure 55 : Principe de calcule du 1er scénario.	92
Figure 56 : Propositions d'espaces verts pour le quartier.	95
Figure 57 : Les parcelles maintenues pour l'activité agricole.	96
Figure 58 : Principe de calcule du 2eme scénario.	98

Liste des tableaux

Tableau 1 : Détermination des outils de calcul de la verdure à l'échelle du quartier et du bâtiment.	34
Tableau 2 : Critères d'évaluation d'un impact sur l'environnement.	54
Tableau 3 : Les caractéristiques de la démarche EIE.....	56
Tableau 4 : Etudes et notices d'impact dans la réglementation algérienne	57
Tableau 5 : Aspects importants à considérer selon l'étape du cycle de vie du bâtiment.....	58
Tableau 6 : Les cinq catégories d'initiative des idées vertes des Yvelines.	62
Tableau 7 : Le fonctionnement des procédures compensatoires du Département des Yvelines.	64
Tableau 8 : L'inventaire des zones impactées concernées par la méthode dommage / impact.	67
Tableau 9 : Les 7 phases de la détermination des mesures de réparation.	68
Tableau 10 : Récapitulatif des superficies agricoles, populations et parc logement de Gué de Constantine.....	75
Tableau 11 : Baromètre des performances locales de Gué de Constantine.	77
Tableau 12 : Evaluation des performances actuelles de la cité 1516 Ain El Malha.....	81
Tableau 13 : Données relatives à la cité 1516 d'Ain El Malha.	84
Tableau 14 : Le CBS idéal recommandé par le Sénat de Berlin.....	85
Tableau 15 : le CBS recommandé approprié à notre objet d'étude.	85
Tableau 16 : Les règles appliquées dans la réalisation du scénario des « aménagements paysager ».....	91
Tableau 17 : Les résultats de la première simulation.....	92
Tableau 18 : Distribution biogéographique de la richesse Floristique : zone maghrébine méditerranéenne.	93
Tableau 19 : Les arbres proposés pour l'aménagement du quartier.	94
Tableau 20 : Les règles appliquées dans la réalisation du scénario de « l'agriculture de quartier ».	97
Tableau 21 : Les résultats de la deuxième simulation.	98
Tableau 22 : La nature des cultures adaptables à la zone de la Mitidja.....	99
Tableau 23 : Tableau de la végétation retenue pour le deuxième scénario.....	100

Liste des sigles et abréviations

APRUE	Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie en Algérie
BBOP	Business and Biodiversity Offsets Program
CBS	Coefficient de Biotope par Surface
CES	Coefficient d'Emprise au Sol
DUCH	Direction de l'Urbanisme, de la Construction et de l'Habitat
EIE	Etudes d'Impact sur l'Environnement
ERC	Eviter, Réduire, Compenser
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
GPU	Grand Projet Urbain d'Alger
IFSTTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
INRA	Institut national de la recherche agronomique en France
LRE	Loi responsabilité environnementale
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
MEEDDM	Ministère français de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
MEER	Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables
PAC	Politique Agricole Commune
PDAU	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
POS	Plan d'Occupation au Sol
RNE	Rapport National de l'Environnement
SIE	Surfaces d'Intérêt Ecologique
SMC	Stratégie Mondiale de la Conservation
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SPANB	Stratégie et Plan d'action nationaux pour la biodiversité
TVU	Trame Verte Urbaine
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VE	Valeur Ecologique

CHAPITRE INTRODUCTIF

1. Contexte de la recherche

Il est aujourd'hui indéniable que le bien-être des populations humaines est largement tributaire de la santé des écosystèmes de par les biens et services écologiques qu'ils fournissent (MEA, 2005)¹. La ville, communément appelée « écosystème urbain », joue un grand rôle dans l'amélioration de la qualité de vie de ses habitants. Néanmoins, la manière dont se sont développés les écosystèmes urbains ces dernières années s'est fait d'une manière non équitable entre le milieu anthropique (système artificiel bâti par l'homme) et le milieu naturel qui les composent. Dans ce sens, et face à l'explosion démographique des villes et à leur étalement spatial sans précédent, la problématique des atteintes au paysage se pose avec acuité.

En Algérie, malgré les réformes institutionnelles très significatives en matières de l'environnement qui ont marqué le début des années 2000 (suite au rapport national « alarmant » sur l'environnement RNE 2000), les préoccupations prioritaires sont d'abord celles du développement avant d'être celles de durabilité. Parmi les enjeux du Développement Durable selon le SNAT 2030, figure la crise urbaine qui reste en constante aggravation. Face au taux d'accroissement de la population urbaine sans précédent (39,82 mln prévus par l'ONS contre 16,96 mln en 1998) et celui d'urbanisation estimé à 80%, il est urgent de garantir l'habitat urbain nouveau pour environ 8 millions de citoyens, qui se fait et se fera sans doute au détriment de la qualité environnementale et paysagère des nouvelles constructions (BEREZOWSKA-AZZAG, 2011).

En effet, la dimension paysagère² est considérée de façon très partielle, voire inexistante, dans les processus de production de l'urbain en Algérie, notamment dans le secteur de l'habitat. Ce dernier est considéré comme l'un des facteurs principaux qui affectent la qualité environnementale et paysagère des écosystèmes urbains ainsi que du cadre de vie des habitants (Belhocine, et al., 2015). L'engagement pris par l'Algérie depuis les années 2000 dans le secteur de l'habitat est jugé considérable sur le plan quantitatif. Pourtant, les réponses apportées à la crise du logement que vit le pays est porteuse de lourdes conséquences. Face à l'urgence, les nouvelles constructions ont pour corollaire le cancer de l'urbanisation anarchique et de l'étalement spatial aggravant la fragmentation et les dysfonctionnements des écosystèmes urbains et des paysages (Berezowska-Azzag, 2005).

De par ses choix d'occupation du sol, l'homme est en grande partie responsable de l'hétérogénéité paysagère. Il agit sur les fonctions écologiques des espaces naturels et influence directement les éléments qui déterminent l'appréciation qu'il peut porter par la suite sur la « qualité paysagère » de son environnement. En retour, la qualité paysagère des espaces semi naturels ou partiellement artificialisés n'est pas sans conséquences sur les choix de localisation résidentielle (Estelle, et al., 2005). De ce fait, la planification des espaces verts représente un des enjeux majeurs des villes de demain. Il est question aujourd'hui de « planification

¹ Encyclo-ecolo : Il s'agit d'un rapport relatif à la première évaluation des écosystèmes pour le millénaire, publiée le 30 mars 2005. L'un de ses principaux apports a été d'offrir une base de réflexion commune au travail sur la question des services écosystémiques et de leurs relations avec le bien-être humain.

² La qualité paysagère est abordée dans ce travail à travers le prisme de l'écologie urbaine, et axée sur la dimension végétale.

écologique » qui remet en cause les méthodes de planification traditionnelle fondées exclusivement sur les préoccupations socio-économiques, sous estimant les composantes biophysiques des milieux. La planification écologique offre un cadre de pensée holistique et cohérent sur la base d'une collaboration interdisciplinaire, qui permet *in fine* une organisation spatiale conforme aux aptitudes des milieux, autrement dit, respectant la capacité de charge³ du milieu à urbaniser. De nouvelles configurations d'espaces verts sont alors très prisées par les aménageurs ; corridors écologiques, espaces paysagers, coupures verts, zones tampons... qui s'inscrivent dans les projets aussi bien territoriaux (à l'instar des trames vertes urbaines) qu'à plus petite échelle (comme les écoquartiers), ayant pour objectif la création de milieux de vie durables et écologiquement viables.

En effet, l'intégration du concept de Développement Durable dans l'aménagement de quartiers se présente comme un sujet central et d'actualité. Ces derniers sont même considérés comme « *des outils urbanistiques prometteurs dans une perspective de durabilité urbaine* » (TRIBOUT, et al., 2008). Des solutions aussi bien diverses et contextualisées existent aujourd'hui de par le monde, et tendent à se généraliser à travers de nouvelles manières d'habiter. A travers les projets d'Eco-quartiers, il est question de rehausser l'enjeu biodiversité dans le secteur de l'habitat. Ces derniers sont considérés comme un laboratoire de la ville du futur – une ville qui sera parvenue à entrelacer urbain et rural, à articuler enjeux écologiques, sociaux-économiques (Bonard, et al., 2010). Plusieurs études récentes⁴ décrivent les retours partagés de plusieurs éco-quartiers existants depuis plusieurs années, et montrent l'existence d'une meilleure connexion entre des innovations techniques et écologiques conjuguées à une prise en compte des usages (Cercle promodul, 2015).

2. Problématique générale

Il est aujourd'hui incontestable que le secteur de l'habitat est le premier facteur qui favorise l'urbanisation extensive actuelle et tend à amplifier les impacts environnementaux. En effet, il se trouve que dans ce monde de plus en plus urbain, le secteur de l'habitat utilise 40% des ressources de la planète en matériel et en énergie pour la construction et l'exploitation des bâtiments, produisant un tiers des émanations de CO² selon le CNED⁵.

A Alger, le parc logement a augmenté de 50% entre les deux recensements de 1998 et 2008. Cette augmentation significative se justifie par des mouvements migratoires internes connus en

³ Plusieurs études démontrent que les pressions exercées sur les écosystèmes dépassent la capacité de charge de ces derniers, c'est-à-dire leur capacité à se régénérer et à continuer de fournir des biens et des services (MEA, 2005)

⁴ A l'instar de l'étude menée en 2015 par l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales- « *la transition énergétique au défi des usagers et de la participation : l'expérience des éco-quartiers.* »

⁵ CNED, Académie en ligne. « Séquence 6: Aménager des villes "durables". » *Les sites CNED.* 2010.

Algérie ainsi que la croissance des bidonvilles (PDAU, 2015) et se concrétise spatialement par les nouvelles zones d'expansion urbaine⁶ en dépit des terrains agricoles.

L'urbanisation des terrains agricoles s'explique par le fait que le statut foncier des sols a beaucoup évolué en Algérie au cours des dernières décennies. Ces changements ont contribué à une grande instabilité et à une indéfinition des droits de propriété et d'usages notamment des terrains agricoles. Ces derniers sont néanmoins classés selon leur potentiel de productivité. A Alger, nous pouvons décrire l'état de leur utilisation comme suit (Atlas Alger 2015) :

- Extension vers l'intérieur (zones d'occupation du Sahel) où le potentiel agricole est faible.
- Croissance dans la zone du Sahel (Cherraga, Douera, Baba Hassen, Draria) où le potentiel agricole reste moyen.
- Croissance vers l'est, sur la zone côtière entre Bordj El Kiffan et Bordj El Bahri, Ain Taya et Haraouha ; la croissance entre Roubia et Reghaia et l'expansion urbaine sur les sols de la Mitidja et sur les domaines de l'Eucalyptus, Baraki et Gué de Constantine ont entraîné une diminution des terres agricoles à grand potentiel notamment pour l'horticulture.

Mais il est reconnu aujourd'hui que les terrains agricoles en plus de leurs apports en nourriture, contribuent aux politiques de verdissement pour un aménagement durable des territoires et la préservation de la biodiversité. En Europe, la commission européenne propose une législation le 12 octobre 2011, où le verdissement⁷ apparaissait comme un projet explicite d'écologisation du premier pilier de la PAC 2015-2020 (Toque, et al., 2016). Dans ce cadre, outre le maintien des prairies permanentes et la diversification des cultures, les agriculteurs européens qui possèdent plus de 15 hectares de terres arables doivent dédier 5% de ces dernières en Surfaces d'Intérêt Ecologique SIE (par exemple, bandes boisées, haies, bandes tampons, etc.) (Dorothee, 2017). L'intégration de ses dernières permet d'obtenir des surfaces d'équivalences pour le retour de la biodiversité, la diversification des cultures ainsi que le maintien des prairies permanentes.

Dans ce même contexte, le domaine de l'urbain est appelé également à devenir le levier de la transition écologique des territoires, à travers notamment une re-considération des espaces verts urbains et la mise en œuvre de **la compensation écologique** (CDC Biodiversité, 2018). En Algérie, cette dernière (la compensation écologique) est également évoquée dans la SPANB 2016-2030⁸. Néanmoins, aucune mesure effective dans ce sens n'est menée à ce jour dans les nouveaux projets d'aménagement qui ne cessent d'empiéter sur les terrains agricoles. De plus,

⁶ *L'expansion urbaine* ou *L'étalement urbain* est l'extension urbaine qui est plus rapide que la croissance démographique : la surface consommée par l'habitant s'accroît, découplant croissance démographique et artificialisation du sol. (Sainteny, 2008).

⁷ Ce verdissement est composé de trois obligations environnementales devant être respectées sur les exploitations agricoles : - Une diversification des cultures ; - Un maintien des prairies permanentes et permanentes sensibles existantes ; - Une mise en place de 5% de Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE) sur les terres arables (Toque, et al., 2016).

⁸ « ... Parmi les mesures phares de la SPANB 2016-2030, on peut mettre en exergue les actions suivantes :... Le développement d'un mécanisme national de compensation écologique... » (SPANB 2016-2030) p.17.

les nouveaux programmes de relogement que connaît Alger, et malgré la date relativement récente de leur construction⁹, souffrent de vieillissement, d'abandon des espaces communs et publics et l'absence de tout type d'aménagement paysager. Selon Jean Jacques Deluz (2010) ces nouvelles extensions urbaines et notamment les grands projets d'habitat se font sans prise en compte des principes du développement urbain durable. Le processus de production des nouveaux quartiers d'habitat continue d'obéir à des anciens réflexes de programmation dirigiste en total déphasage avec les principes de durabilité. Faisant face aux problèmes de communication, de desserte par les transports en communs, en rupture physique et paysagère par rapport à leurs sites d'implantation, ces quartiers perpétuent le phénomène de fragmentation sociale, spatiale et fonctionnelle (Berezowska-Azzag, 2005).

Mais Alger s'est dotée récemment d'une nouvelle stratégie territoriale qui propose une vision écosystémique de l'urbain à travers la révision du PDAU à l'horizon 2035. Néanmoins, nous pouvons constater une rupture entre les projets d'habitat et le projet d'Alger Eco-métropole qui vise un (re)équilibre entre nature et urbanité. L'absence de normes et de standards en matière de planification des espaces verts et ouverts à l'échelle des quartiers fait défaut, et résume la situation actuelle de l'habitat urbain algérois.

Dès lors, une approche plus « intégrée » de la production de l'habitat urbain s'impose, où la qualité paysagère serait l'élément fédérateur de nouvelles initiatives. Pour ce faire, le concept de compensation écologique semble être un outil non négligeable dans la concrétisation de ladite vision écosystémique et intégrée de l'urbain. Le questionnement qui découle de ce constat est :

Comment appliquer le concept de compensation écologique au domaine de l'urbain en vue d'améliorer la qualité paysagère des nouveaux projets d'habitat urbain à Alger ?

3. Problématique spécifique

Les mesures de compensation (appelées aussi *mesures compensatoires*) constituent **le volet créatif** des Etudes d'Impact sur l'Environnement EIE (Chaib, 1996) , et un moyen de prendre en compte la réalisation probable d'un dommage environnemental (Marthe, 2009) ; si ce dernier n'a pas pu être évité ou réduit selon le triptyque ERC. Cette démarche se décline directement du principe « pollueur-payeur »¹⁰.

L'objectif étant de créer un environnement aussi vivable que le précédent, le maître d'ouvrage se trouve dans l'obligation de proposer des mesures compensatoires sur la base du bilan des impacts dont les conséquences resteront sans solution malgré les précautions prises. Plusieurs

⁹ Les projets de relogements ont débuté au début des années 2000, dans la nouvelle politique gouvernementale de l'éradication de l'habitat précaire.

¹⁰ Le principe « pollueur-payeur » est Adopté en 1972 par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et en 1986 par la CEE, le principe pollueur-payeur (PPP) est un principe économique qui vise à internaliser dans l'économie les coûts environnementaux cachés (externalités). Ce principe stipule que les coûts de prévention, de réduction de la pollution, de dépollution et de restauration doivent être supportés par le pollueur à l'origine du sinistre.

types de compensation sont à considérer selon le type de projet et les impacts recensés (Chaib, 1996) :

- **Compensation des impacts géologiques** (envisager la vocation des terrains en fonction de leur sous-sol).
- **Compensation des impacts hydrologiques** (prévoir en surface les moyens de protéger les nappes d'eau souterraines).
- **Compensation des impacts sur l'hydrologie de surface** (conserver et améliorer les réseaux de collecte et d'écoulement des eaux superficielles).
- **Compensation des impacts paysagers** (restructurer les paysages dégradés).
- **Compensation des impacts sur les écosystèmes, la faune, la flore.**
- **Compensation des impacts sur le patrimoine archéologique.**
- **Compensation des impacts sur le cadre de vie** (vivre en bon voisinage, assurer une cohésion des quartiers).
- **Compensation des impacts sur l'environnement socio-économique** (dédommager les éventuelles pertes d'exploitation).

Dans notre étude, la recherche sera orientée sur les trois types de compensation ; en s'appuyant sur les impacts paysagers, les impacts sur les écosystèmes et les impacts sur le cadre de vie **à travers l'élément végétal**. Nous nous basons sur la définition de la « compensation écologique » qui consiste à l'absence de la perte globale de biodiversité, voir un gain net de biodiversité, pour tenter **une approche opérationnelle** de ce concept. Cela signifie que toute perte de biodiversité liées à un aménagement dans un endroit donné doit être compensée au moins de manière équivalente, voir avec une amélioration nette de la valeur écologique, sur un autre site qui ne serait pas loin du projet ou idéalement sur le même site (UICN, 2011). De plus, les aspects fonciers et les notions d'anticipation et de concertation avec le monde agricole apparaissent comme les déterminants principaux de l'efficacité de ces dernières (Etrillard, et al., 2014).

Mais la compensation écologique reste un domaine assez flou et ne répond pas vraiment à son objectif primordial qui est la zéro perte en biodiversité (PHILIPPART, 2013). L'analyse de la littérature scientifique approuve ce fait. Nombreux sont les débats sur la viabilité de ce mécanisme, des champs de son application et sa mise en œuvre, pour aboutir à de bons résultats. De plus, les solutions en termes d'équivalences sont diverses mais surtout complexes de par leur portée essentiellement économique.

En effet, la proposition des mesures compensatoires passe par une démarche qui consiste à quantifier les dommages suivant des méthodes d'équivalence. La finalité de ces dernières est de dimensionner (dans le temps et dans l'espace) un projet de restauration/compensation permettant la mise en œuvre de la réparation compensatoire et/ou complémentaire. Il existe deux types d'approches (CGDD, 2012) :

- **Approches en termes d'équivalence** : permettent de fournir des ressources et/ou des services endommagés de même quantité, de même qualité et de même type que les ressources et/ou services initiaux (avant le dommage). Elles se résument en la méthode **HEA** (*Habitat Equivalency Analysis*) et La méthode **REA** (*Resource Equivalency Analysis*).
- **Les approches par la valeur** : ici les méthodes utilisées évaluent les pertes de bien-être, et sont celles basées sur les préférences des individus. Un projet de restauration issu de ces approches apporte, non pas des ressources et/ou des services restaurés de même type et de même qualité que ceux initialement fournis par le milieu (comme avec les méthodes d'équivalence), mais des ressources et/ou des services de type et de qualité comparables. Cette méthode regroupe deux types d'équivalences : **l'approche valeur-valeur**, et **l'approche valeur-coût**.

De ce qui précède, notre problématique spécifique tourne autour des questions suivantes :

- **Comment rendre le concept de compensation écologique opérationnel à l'échelle d'un quartier ? quelle méthode d'équivalence serait adéquate ?**
- **Quel outil stratégique, d'aide à la décision et de mise en œuvre sera en mesure de cadrer la démarche de compensation écologique et d'assurer sa pérennité ?**

4. Hypothèses

Selon (Houali, 2017) ; « L'introduction des espaces verts s'impose par la nécessité vitale de la protection de l'environnement et la conservation de l'écosystème. Ces deux éléments sont constamment mis en péril tant par les dégâts induits par l'industrie moderne que par les différentes dégradations causées par l'homme. Dans un pays en pleine expansion industrielle et urbaine comme l'Algérie, la préservation de l'environnement doit aller de pair avec les efforts économiques. ». Il est donc primordial dans notre approche de porter et orienter la recherche sur **les espaces verts dans les nouveaux projets d'habitat urbain**. Pour ce faire, nous partons du postulat défendu par le Conseil économique, social et environnemental CESE (2017) de France qui stipule que « toute opération significative sur l'habitat (requalification urbaine, programme immobilier neuf...) devrait comprendre un inventaire de la nature existante et des mesures de protection. » (p.16). Cette initiative s'inscrit donc parfaitement dans la séquence ERC, qui doit permettre une meilleure acceptabilité d'un projet vis à vis des considérations environnementales (ALLIGAND, et al., 2018). Nous énonçons donc les hypothèses suivantes :

- **L'amélioration de la qualité paysagère des nouveaux projets d'habitat urbain passe par une requalification des espaces verts et ouverts à l'échelle d'un quartier à travers l'élément végétal (verdissement).**
- **Le recours à la compensation écologique à travers l'approche valeur-valeur sur la base des Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE) représente une solution palliative à l'absence de normes en termes d'espaces verts à l'échelle d'un quartier, et permet de réaliser une plus-value environnementale et paysagère en créant de nouveaux espaces de biodiversité.**

- **La méthode des scénarios représente un outil performant de prospection stratégique et d'aide à la décision, et sera en mesure de proposer et d'identifier des solutions alternatives et illustrer le potentiel de verdissement d'un quartier.**

5. Objectifs

Ce travail s'inscrit dans une étude sur le possible rôle de la compensation écologique dans la préservation et le maintien de la biodiversité dans le secteur de l'habitat urbain algérien. Dès lors, nous nous sommes fixés comme objectif général **de proposer une méthode d'équivalence afin d'appliquer le concept de compensation écologique à l'habitat urbain en vue d'améliorer sa qualité paysagère à l'échelle d'un quartier**. Pour atteindre cet objectif général, nous allons passer par un ensemble d'objectifs opérationnels qui vont nous orienter dans le processus de recherche :

- Comprendre l'évolution et la place qu'occupe l'élément végétal dans la fabrication de la ville contemporaine.
- Maîtriser la séquence ERC et faire le point sur les mécanismes et les méthodes d'équivalence relatifs à la compensation écologique.
- Développer une méthode d'équivalence basée sur le principe des SIE propre à notre site qui pourra servir d'outil de planification stratégique.
- Evaluer la capacité de la méthode d'équivalence développée à contrebalancer les pertes environnementales et améliorer la qualité du cadre de vie à travers des scénarios de verdissement, et tenter de les confronter à l'avis des habitants du quartier afin de statuer sur le scénario le plus plausible.

6. Objet d'étude

La commune de Gué de Constantine fait partie de la première couronne de l'espace périphérique proche de la ville d'Alger située sur la Mitidja. Cette dernière est connue par sa forte urbanisation¹¹. Notre choix s'est donc porté sur la cité AADL 1516 de Ain El Malha (quartier de cette commune) qui affiche une dégradation du cadre de vie très significative. En effet, c'est une cité construite dans le cadre du relogement du quinquennat 2005-2009 faisant partie du pôle Sud d'habitat intégré. Cette cité comme toutes les autres de Gué de Constantine est construite sur les terrains agricoles de la Mitidja.

7. Approche méthodologique

a. Méthodes :

Afin d'approfondir la compréhension et l'interprétation des données, nous avons fait recours à **la méthode mixte** qui combine les méthodes d'analyse qualitatives et quantitatives, interprétés dans notre cas par l'observation et la confrontation avec les citoyens sur site et l'usage des outils statistiques, calculs basés sur des images satellitaires (Google Earth Pro) et les résultats quantifiables.

¹¹ Entre 2004 et 2008, la commune de Gué de Constantine gagne plus de 4000 habitants, et 18 897 logements. (Bouzekri Sara, 2014).

b. Etapes de la recherche :

Notre recherche s'est organisée en deux étapes :

Partie théorique : s'appuie sur l'investigation du champ théorique dressant un état des connaissances sur les concepts clés de notre recherche : la compensation écologique, les surfaces d'intérêt écologique, les espaces verts urbains et l'habitat urbain. Cette phase nous a permis dans un premier temps de cibler les critères relatifs à l'évaluation de la qualité paysagère sur la base de l'élément végétal, puis de développer une méthode d'équivalence sur la base des SIE applicable à l'habitat urbain.

Partie pratique : consiste à l'application de la méthode d'équivalence développée sur notre objet d'étude (la cité AADL 1516 d'Ain El Malha – Gué de Constantine). Les résultats sont proposés à travers des scénarios de verdissement et confrontés à l'appréciation des habitants du quartier.

c. Structure du mémoire :

Ce mémoire de recherche s'organise en 03 chapitres :

Chapitre 01 : L'élément végétal dans la fabrique de la ville contemporaine.

Cerner théoriquement la question de la nature en ville et avoir une bonne compréhension des concepts qui lui sont relatifs, compose la première partie de notre recherche. Cette connaissance théorique constitue une étape clé pour bien mener le travail.

Aborder cet aspect de « nature en ville » nous amène inévitablement à s'intéresser aux moyens de sa protection, préservation et même compensation et permet donc d'introduire le deuxième chapitre de ce mémoire.

Chapitre 02 : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville.

Il s'agit dans ce chapitre d'aborder la compensation écologique sous tous ses angles à travers la compréhension de son cadre juridique, l'analyse de ses mécanismes et des méthodes d'équivalence, ainsi que l'étude d'exemples de sa mise en œuvre.

Dans un second temps nous nous intéresserons aux Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE) et le rôle des terrains agricoles dans la valorisation et la préservation de la biodiversité.

Chapitre 03 : Application de la compensation écologique à travers le verdissement du quartier d'Ain El Malha.

Le dernier chapitre est consacré au travail pratique relatif à notre cas d'étude nous commencerons cette partie par la présentation du contexte environnemental de la zone d'étude. Nous passerons par la suite à l'étude des performances environnementales du quartier, axée sur la dimension végétale à travers l'outil CBS. Sur la base de la cartographie numérique à l'aide de l'outil Google Earth Pro, il sera question d'estimer la valeur écologique initiale en termes des Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE), afin de proposer des mesures compensatoires sur site à travers la méthode des scénarios.

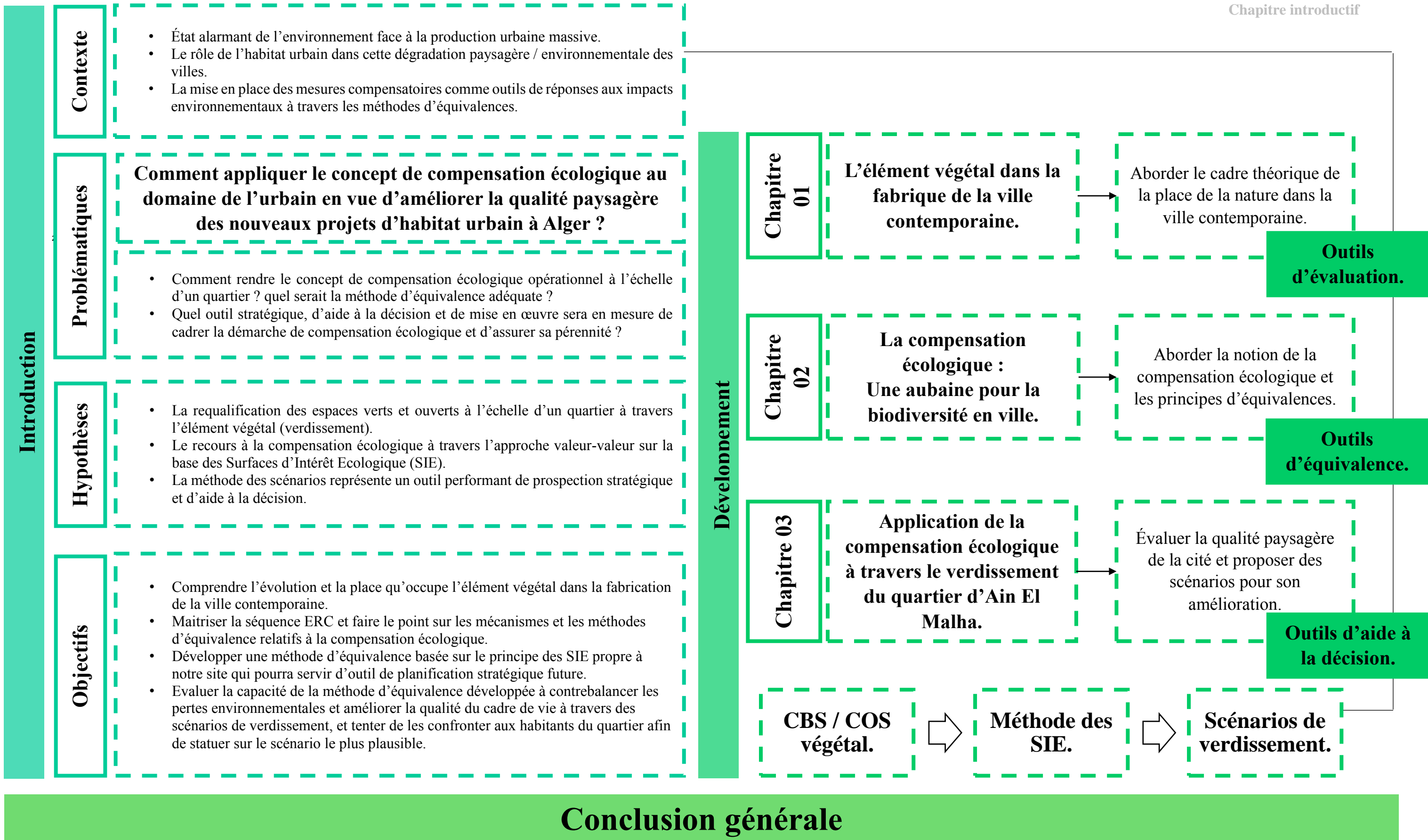


Figure 1 : Structure du mémoire.

CHAPITRE I :

**L'élément végétal dans la fabrique de la
ville contemporaine**

Introduction

Le développement effréné du phénomène urbain qui caractérise les villes contemporaines fait face aujourd'hui à un défi de taille, celui de concilier nature et urbanité. Désormais, les villes font l'objet de nouvelles réflexions et conceptualisations portées par une vision écosystémique¹² (Rolland, 2009) qui revisite les relations homme/nature. Face aux problèmes d'anthropisation¹³ des milieux naturels et d'artificialisation¹⁴ des sols, des champs d'innovation sont aujourd'hui susceptibles de donner à la nature en ville de nouveaux supports et des formes innovantes. Dans ce sens, les espaces verts, en particulier les sols végétalisés, soutiennent le développement durable des villes (Bouzou, et al., 2016) et sont porteurs de nouveaux rapports de l'homme à la nature.

I. Le développement durable comme nouveau référentiel dans la production et la gestion des espaces verts urbains

Les signaux d'alarme qui témoignent des problèmes environnementaux et écologiques que court l'humanité aujourd'hui sont irréfutables¹⁵. La prise de conscience de ces derniers se matérialise depuis déjà des décennies par un nombre conséquent de mobilisations qui ont pour objectif la mise en place d'un modèle de développement urbain qui soit socialement équitable, écologiquement soutenable et économiquement viable (BEREZOWSKA-AZZAG, 2011). Ce défi posé à l'urbanisme n'est pas entièrement nouveau, notamment en Algérie.

Il est question de penser aujourd'hui une ville durable avec l'impératif de se doter de nouvelles méthodes et de nouveaux cadres de pensée dont les enjeux d'avenir sont d'abord ceux de la qualité de vie (qui renvoie à la présence impérative de l'élément végétal entre autres) pour les habitants et les usagers. Ces nouvelles pratiques découlent du concept de Développement Durable tant médiatisé ces dernières années, et qui ne constitue pas en lui-même une théorie seulement mais un objectif¹⁶. Ce terme (Développement Durable) fait son apparition dans le rapport « *Notre avenir à tous* »¹⁷ et apporte une vision nouvelle du développement, intégrant

¹² L'approche éco systémique des milieux urbains appelle à la valorisation des ressources urbaines, la maîtrise des flux et la maîtrise de l'utilisation des sols, avec l'impératif de les associer à leur environnement le plus large, qui les soutient biologiquement.

¹³ Anthropisation : En géographie et en écologie, l'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages ou de milieux naturels par l'action de l'homme.

¹⁴ Artificialisation : Transformation d'un sol à caractère naturel ou agricole par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son imperméabilisation totale ou partielle.

¹⁵ Le nombre de catastrophes naturelles ne cesse d'augmenter avec environ 788 événements pouvant être classés comme catastrophes naturelles en 2010 au lieu de 630 par an en moyenne sur les trente dernières années. (Rapport d'orientation fait au nom de la commission du développement durable, des infrastructures, de l'équipement et de l'aménagement du territoire, par le groupe de travail « Négociations internationales - Climat Environnement », sur Rio + 20 : l'émergence d'un nouveau monde. Par Mme Laurence ROSSIGNOL, Sénatrice.)

¹⁶ René Passet « comment parvenir au développement durable », 2000

¹⁷ "Notre avenir à tous", le rapport Brundtland, est issu des travaux de la commission des Nations unies pour l'environnement et le développement. Paru en 1987 en anglais et 1988 en traduction française, il donne la première définition officielle du développement durable : « Un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs ».

les différents aspects nécessaires à l'amélioration du milieu de vie humaine (aspect social, économique et environnemental). Dans ce sens, la protection de l'environnement n'est plus considérée comme un obstacle au développement, mais au contraire comme une condition nécessaire à un développement durable (FADEL, et al., 2015). Les espaces verts deviennent alors un des enjeux locaux des politiques publiques qui leur consacrent une importance considérable dans la fabrique de l'urbain, et les intègrent dans les différentes échelles de planification.

I.1. La question centrale de ville/nature

L'étude engagée aujourd'hui sur le changement de régime d'urbanisation cherche à approfondir les liens entre les aspects morphologiques, structurels et fonctionnels de la ville et la problématique de développement durable. L'importance de la présence de la nature est mise en exergue dans les définitions les plus pertinentes relatives à « la ville durable » (figure 2 & 3).

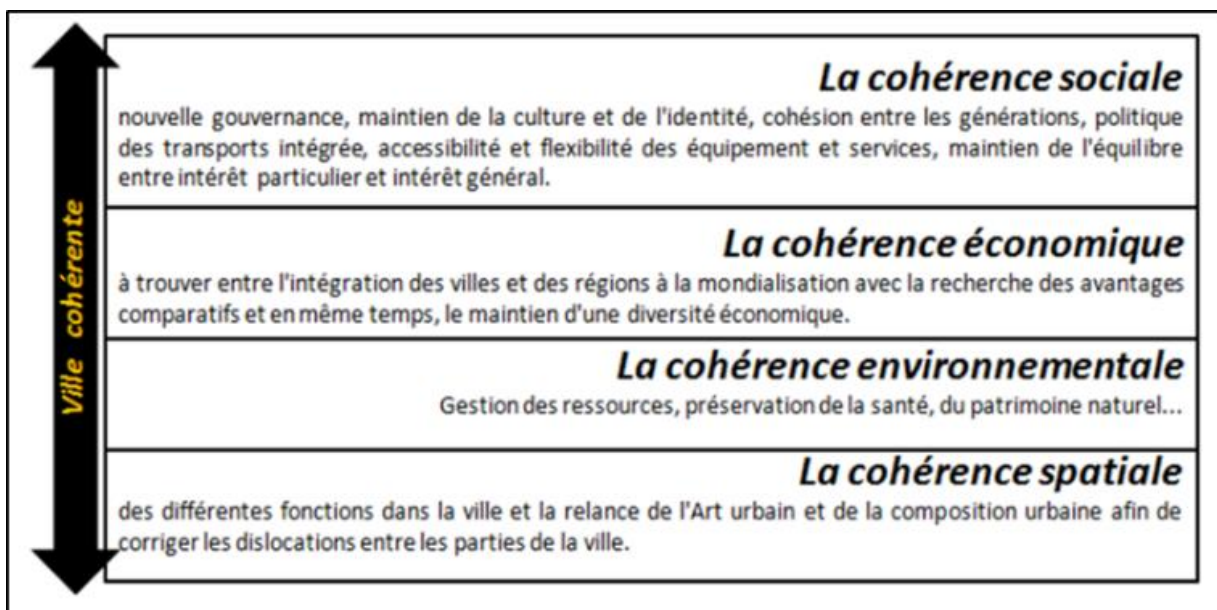


Figure 2 : La ville durable définie par le conseil Européen des urbanistes. (Source : nouvelle charte d'Athènes, août 2003).

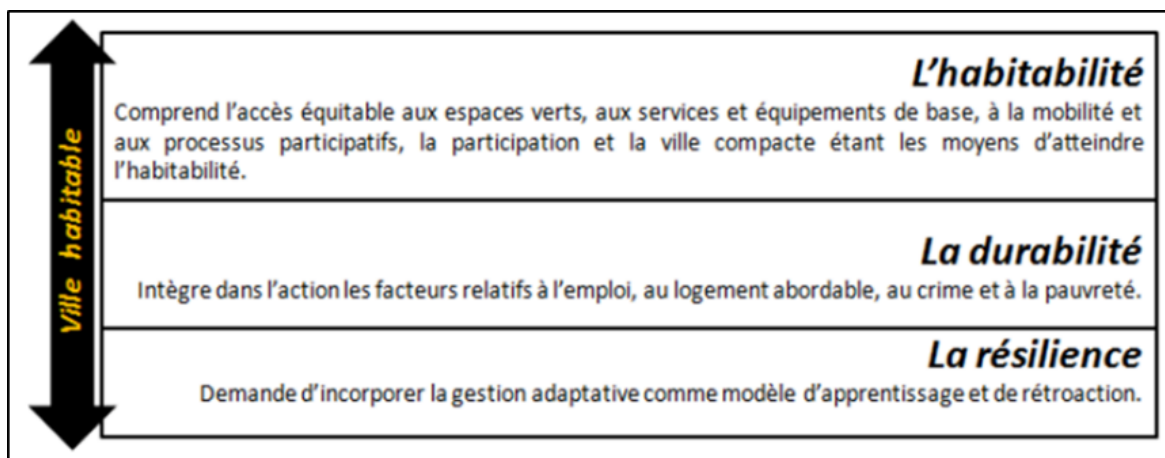


Figure 3 : La ville durable définie par V.Timmer et N.K. Seymoar. (Source : International Center for sustainable cities, Vancouver 2005).

Nous pouvons constater que l'hybridation nature/urbanité représente une des clés d'accès à la ville durable. Les nouvelles politiques urbaines de par le monde se dotent de stratégies de mise en valeur de la nature en ville d'une part pour ses bienfaits qui sont irréfutables, mais aussi pour répondre à la demande citadine de plus en plus grandissante en la matière. Ces stratégies ont évolué au fil du temps à travers la notion de paysage qui est devenue aussi un indicateur révélateur de la qualité d'aménagement d'un territoire.

I.2. L'impératif écologique et énergétique dans la fabrique urbaine

En matière d'urbanisme, la question environnementale est devenue fondamentale et matérialisée par la transition écologique et énergétique reflétant une volonté d'amélioration de l'état écologique de nos villes. Ces transitions font appel à une approche intégrée et innovante qui repose sur une vision globale et la prise en compte de l'ensemble des thématiques de manière techniquement et économiquement viable.

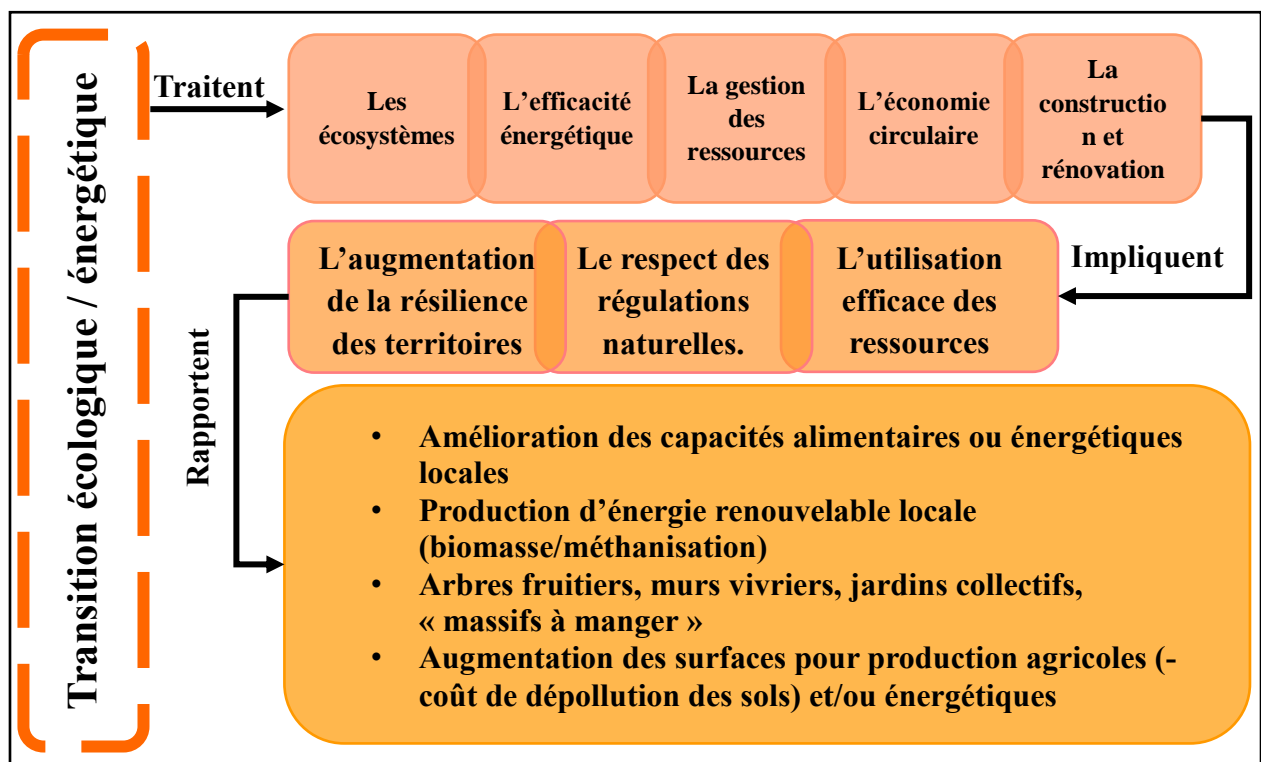


Figure 4 : Schéma explicatif du fonctionnement de la transition écologique et énergétique. (Source : auteur).

Les deux transitions s'imbriquent, étant donné qu'elles traitent pratiquement les mêmes éléments et répondent aux mêmes problèmes. Elles misent sur le respect total de l'environnement, en adaptant les aspects qui composent le développement actuel des villes à une démarche propre, assurant la préservation et la restauration des écosystèmes et éliminant la moindre dépendance aux ressources rares.

I.3. Des espaces verts urbains aux espaces de biodiversité

Entre la ville médiévale et celle de l'âge industriel, il y a eu une transformation majeure du mode du fonctionnement urbain : le passage à un approvisionnement fossile a démultiplié la consommation de ressources matérielles, la « carbonations » du métabolisme des villes européennes et la production d'émissions polluantes, de rejets et de déchets. Ce changement a

modifié la forme et l'intensité de notre relation à la nature. La ville post-industrielle contient encore ce mode de fonctionnement insouciant qu'elle amplifie de manière éclatante, mais qu'elle doit impérativement dépasser (Da Cunha, 2015).

Dans ce sens, George Perkins Marsh (2008), indique que la domination humaine du milieu finira bien par se retourner contre elle¹⁸, comme expliquer dans le schéma suivant :

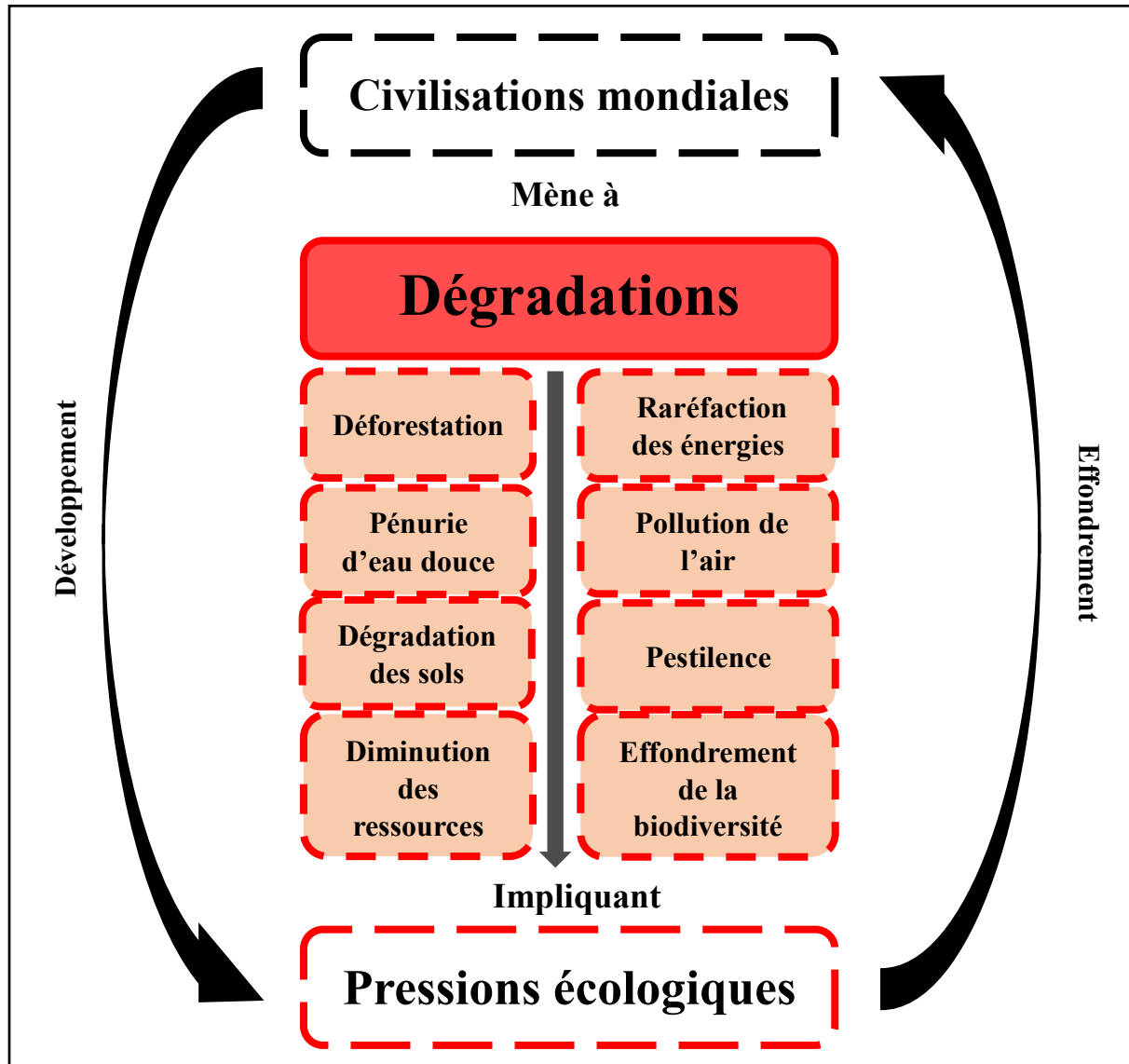


Figure 5 : Schémas explicatif de l'impact et les conséquences de l'évolution des civilisations sur la nature.
(Source : auteur après lecture de l'article « L'impératif écologique » de Dominique BOURG, 2010).

Et c'est précisément l'état écologique du monde tel que nous l'avons rapidement brossé et les choix qui semblent désormais en découler, qui fondent la légitimité d'un impératif écologique dans la fabrique urbaine (Bourg, 2010).

¹⁸ Voir George Perkins Marsh, *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action*, New York, Charles Scribner, 1864, pour la trad. fr. (partielle), voir *Écologie et politique*, 2008, no 36.

I.4. La question de la biodiversité urbaine

La question de la biodiversité en zone urbaine reste souvent considérée comme mineure face aux enjeux de la sixième extinction¹⁹ (LAPP, 2005). Et pourtant, Les études scientifiques en milieux urbains indiquent un déclin de la richesse spécifique vers le centre des villes, mais aussi que les centres urbains favorisent les espèces exotiques et les espèces généralistes au détriment des espèces indigènes spécialistes. Les facteurs qui influencent la présence de la biodiversité en milieux urbains incluent notamment la taille, la connectivité et la diversité structurelle des parcelles d'habitats naturelles ou semi-naturelles, ainsi que la superficie relative du couvert végétal et les conditions socioéconomiques (Ferland, 2015).

Plusieurs travaux ont évalué la réaction des espèces à l'égard des modifications écologiques dues à l'urbanisation, la variation entre urbain-rural est importante (figure 6) et rend compte de la perte des habitats dont la fragmentation croissante produit des *patches* à la fois, plus petits et plus nombreux (Arnould, et al., 2011).

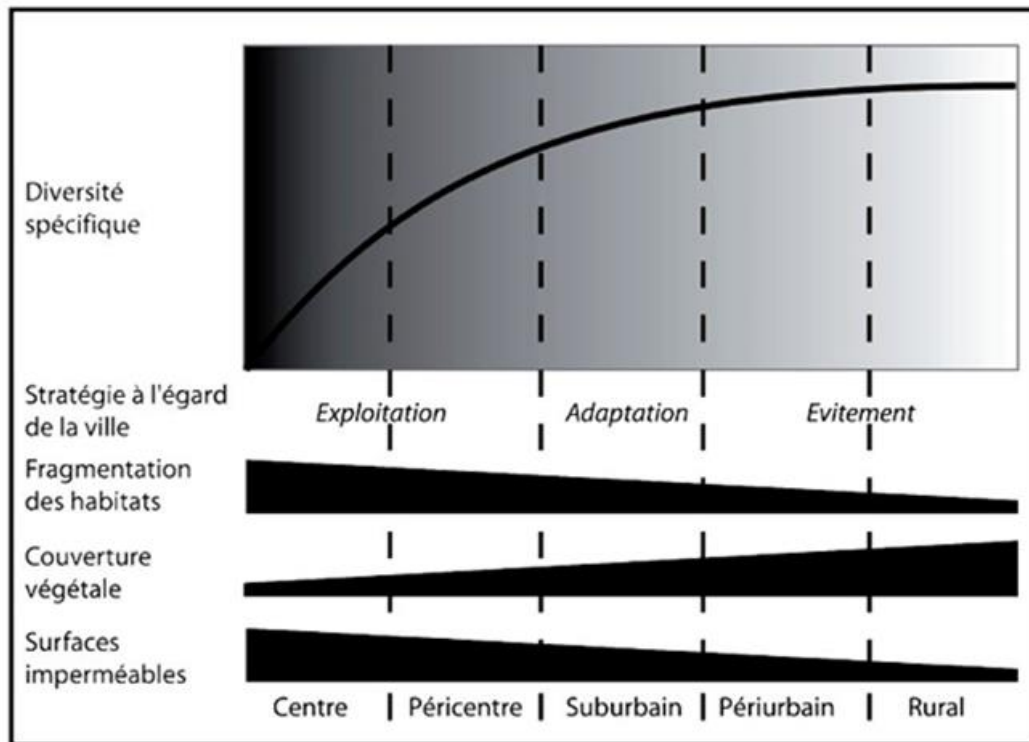


Figure 6 : L'évolution de la biodiversité (courbe du haut) et des stratégies des espèces (en italique au milieu) à l'égard des modifications écologiques (gradients du bas) des quartiers centraux (à gauche) vers les campagnes (à droite) (d'après Savard et al. 2002a).

Nous remarquons que la relation ville-biodiversité n'est pas très chaleureuse, les espèces ont tendance à éviter la ville à cause de l'imperméabilisation des sols qui mène à une réduction de la couverture végétale et une fragmentation importante des habitats laissant place à une dispersion des espèces loin de leurs territoires d'origines. La somme de ces conséquences

¹⁹ Des études de plus en plus nombreuses mettent en évidence la disparition importante d'espèces à un rythme élevé, laissant entendre que la sixième extinction de masse serait en cours. Vertébrés et invertébrés sont touchés. Les changements de climat et la perte d'habitat sont mis en cause.

affirme la nécessité d'adaptation de l'idée d'écologie urbaine²⁰ comme manière de persévérer de la biodiversité au milieu des villes.

II. La production de la nature en ville

L'humanité, depuis des millénaires, a recherché la ville plutôt que la nature. Mais depuis le 19^{ème} siècle, la tendance s'est inversée. On parle même aujourd'hui de «la quête de la nature» dans les villes (Mercier, et al., 1999). En effet, le paysage urbain a connu une intégration progressive de la végétation sous différentes formes à travers des politiques de paysage (annexe 1). Alors que la ville était conçue en opposition à la nature dans le but de la franchir et d'y résider, l'homme a fini par trouver de nouvelles finalités à la nature en milieu urbain en créant de nouvelles typologies d'espaces verts aptes à offrir différents services aux citoyens et assurer le maintien de l'aspect environnemental en ville en vue d'une meilleure qualité de vie. Dès lors, le végétal et l'idée même de nature devient une composante de la création de la ville et de son paysage.

Les espaces verts urbains reflètent généralement la présence de végétations et d'éléments naturels dans les composantes de la ville. La recherche sur ces derniers a été motivée par un intérêt croissant pour l'impact de la biodiversité et de la fonction de l'écosystème sur la vie dans les zones urbaines. Il est nécessaire de rappeler qu'il n'existe pas une définition consensuelle de la notion d'espace vert, cela risque de compromettre les approches comparatives internationales (MERLIN, et al., 2009). Dans une très récente synthèse bibliographique, la notion d'espace vert est considérée comme un concept à part entière dont la définition diffère selon le domaine ou la discipline qui l'aborde (Lotfi, et al., 2017). Cette conceptualisation implique deux visions qui ne cessent d'évoluer :

II.1. La vision écocentrique

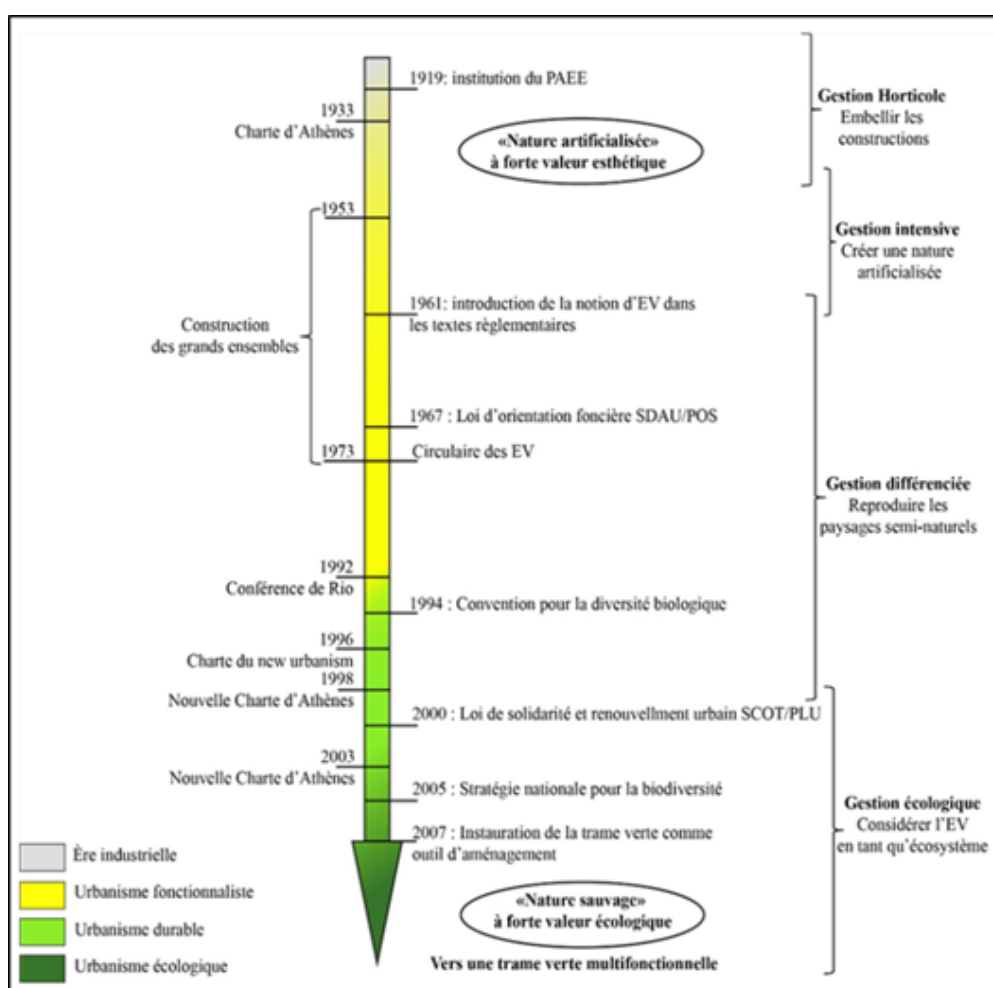
À travers laquelle l'espace vert est défini par les espaces de végétation et les étendues d'eau d'un paysage, à l'instar des forêts, des espaces sauvages, des terres agricoles, des zones côtières, etc. Cette interprétation se base sur une vision globale de la nature ou des zones semi-naturelles, qui est désignée par « nature » dans le milieu urbain, un antonyme de l'urbanisation, et mené par un mouvement conversationnistes depuis plus d'un siècle visant la protection et la conservation des espèces et des milieux. Mais cette vision a fait preuve de beaucoup de limites et de dysfonctionnements (Binot, 2010). Depuis les années 1980, de nouvelles stratégies ont vu le jour à l'instar de la SMC qui a pour but de contribuer à l'avènement du développement durable sur la base de la conservation des ressources vivantes. De ce fait, cette stratégie mondiale marque le tournant dans la gestion des aires protégées en posant la nécessité de

²⁰ La ville durable doit privilégier la sauvegarde de la biodiversité, et ne se définit plus comme un territoire séparé de son environnement : elle développe progressivement des espaces à caractères naturels ou des zones agricoles, elle protège des espèces animales et végétales et les paysages. L'écologie urbaine consiste à définir une cohabitation entre l'homme et la nature, une biodiversité urbaine, maintenir la qualité des ressources naturelles (air, eau, sols, êtres vivants) et développer simultanément le rural et l'urbain.

prendre en compte les besoins sociaux dans les actions de conservation. Les enjeux de conservation des ressources de la biodiversité commencèrent à être portés par des initiatives de conservation dite « intégrées », c'est-à-dire prenant en considération les interactions entre dynamiques écologiques et socio-économiques (Wells, et al., 1992).

II.2. La vision anthropocentrique

Ici l'espace vert représente la végétation urbaine sous « influence » humaine, souvent considérée comme une variante végétale ou une composante de l'espace ouvert, il englobe ainsi les parcs, les jardins, les fermes urbaines, etc. Cette interprétation définit l'espace vert comme un sous-ensemble de la vision globale de la nature susmentionnée. Cette approche a considérablement évolué dans le temps. Son évolution est visible à travers la prise en compte des espaces végétalisés dans les théories et les pratiques urbaines (figure 7).



Légende : EV : espace vert. PAEE : Projet d'Aménagement, d'Embellissement et d'Extension. SDAU : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme. POS : Plan d'Occupation des Sols. SCOT : Schéma de Cohérence territoriale. PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Figure 7 : Schéma représentatif de l'évolution de la prise en compte des espaces végétalisés dans les théories et les pratiques urbaines (du XXe au XXIème siècle). Source : (Lotfi, et al., 2012).

Nous pouvons constater qu'au départ, la végétation est absente de la ville. Elle y est d'abord réimplantée dans un but utilitaire ou bien mise à disposition du public comme les jardins privés. De nos jours, elle est prise en compte dans les aménagements urbains afin de préserver des reliquats de nature (Marion, 2014). Les milieux urbains peuvent constituer des refuges pour de nombreuses espèces animales et végétales suite à la destruction des espaces naturels et à l'expansion des milieux agricoles intensifs, peu favorables à leurs besoins. Une gestion judicieuse des espaces verts est donc fondamentale pour favoriser et préserver la biodiversité en ville (Stordeur, et al., 2017).

Ceci nous renvoie aux disciplines d'écologie du paysage et d'écologie urbaine. La première est attribuée au biogéographe allemand Troll (1939) qui voulait associer géographie et écologie, et permet d'étudier l'impact des activités humaines sur les territoires (fragmentation, dégradation...). En outre, elle fournit des éléments conceptuels et méthodologiques visant à réduire ou compenser ces impacts, dans le cadre de la mise en place de réseaux écologiques. Elle s'appuie sur deux théories centrales : la fragmentation²¹ et la connectivité²².

L'écologie urbaine quant à elle trouve ses racines dans les travaux de l'École de Chicago, connue pour avoir énoncé en premier la problématique des rapports homme/environnement. Cependant, la réputation de l'école de Chicago ne se limite pas à cette relation entre l'homme et la nature, mais associe la dimension sociale à cette dernière et qui constitue un champ de préoccupation considérable. L'introduction pour la première fois de la notion d'écologie urbaine fût en 1925 dans un recueil d'articles intitulé *The City* (Blanc, 1998). La nouvelle écologie urbaine trouve ses racines dans l'étude pionnière de Wolman (1965) qui illustre les systèmes de circulation et d'échange de matière, les flux physiques et leurs impacts environnementaux et sociaux : d'où la naissance de l'approche écosystémique de l'urbain²³.

II.3. Les échelles spatiales de la production/planification

Au cours des dernières décennies, dans la plupart des pays développés, l'intégration des principes du développement durable dans les stratégies d'aménagement et d'urbanisme a été mise à l'agenda (Mancébo, 2009), y compris la dimension environnementale. Cette dernière est incluse dans les politiques locales à travers des normes et référentiels répondant aux nouveaux enjeux de la ville : pollution de l'air, maîtrise de la demande en énergie, lutte contre l'étalement urbain...

La planification spatiale, instrument de la mise en cohérence de ces politiques, est une compétence dévolue aux collectivités territoriales de premier niveau (Demazière, 2015), et un moyen d'intégration du « verdissement » en ville, à travers des systèmes institutionnels.

²¹ Notion qui met en cause des phénomènes de diminution et d'éclatement des habitats en îlots, sous l'action notamment de l'urbanisation.

²² Permet de relier les éléments du paysage entre eux, support d'habitat des espèces, assurant ainsi les déplacements et les échanges biologiques favorables au maintien de la biodiversité via des corridors de connexion.

²³ Enjeux du développement urbain durable ; transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance, Antonio Da Cunha & all. Presses polytechniques et universitaires romandes, P.22

a. L'échelle des territoires :

La qualité environnementale se présente comme un facteur décisif dans l'aménagement qui vise la création de sociétés plus égalitaires. Ainsi, les problématiques actuelles sur la ville étalée ou en régénération exige de chercher des formes spatiales capables de réagir à la dissolution et la destruction des villes (en termes de perte d'identité et d'unité formelle). Cela implique une réflexion sur les objets porteurs de cohérence aux différentes échelles territoriales et sur l'unité, c'est le même principe du maillage vert urbain prôné par les différents outils d'aménagement. (Bounaira, 2016).

- **Les trames vertes urbaines :**

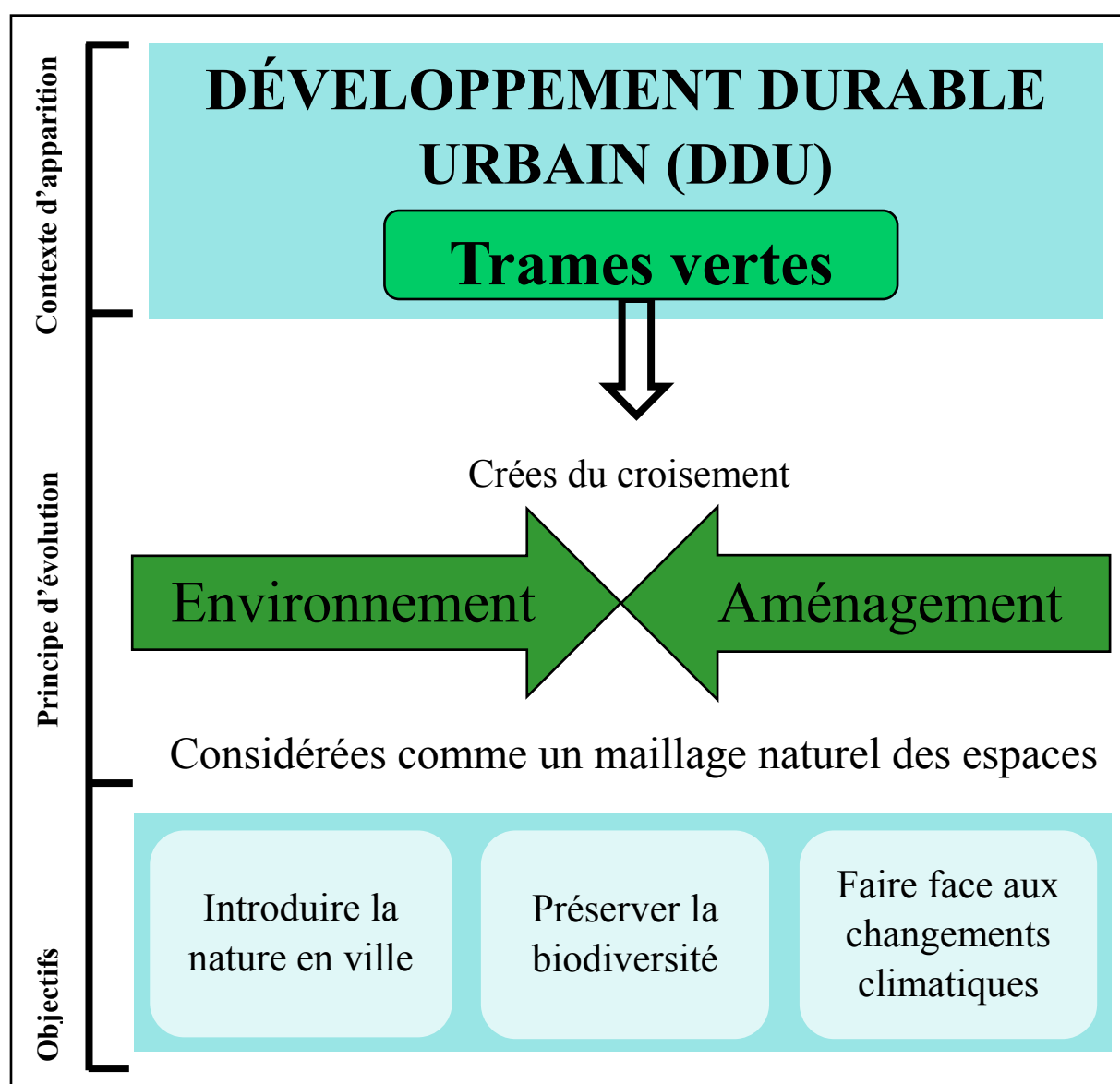


Figure 8 : Schéma explicatif de la notion de « trame verte urbaine ». (Source : adaptation de l'auteur d'après l'article « Les trames vertes urbaines et l'adaptation au changement climatique : perspectives pour l'aménagement du territoire » de François Bertrand et Guillaume Simonet, 2012).

Le principe des TVU repose sur une planification écologique ambitieuse rattrapant l'anthropisation des territoires par un aménagement environnemental, créant ainsi une maille

naturelle dans l'aménagement urbain. Les spécialistes du domaine considèrent l'architecte paysagiste Frédérique Law Olmsted comme le précurseur et le père des « *greenways* ». L'idée est de préserver des réserves de biodiversités reliées entre elles par des corridors écologiques noyés au milieu d'espaces urbanisés afin d'alléger la pression de l'artificialisation des sols sur les milieux et espaces naturels.

• Les réseaux écologiques :

Les réseaux écologiques apparaissent comme une autre tentative du maintien de l'équilibre écologique et la protection de la biodiversité. Les prémices de cette nouvelle manière d'aménager apparaissent en Europe Centrale et de l'Est au cours des années 1980 en se basant sur le principe de l'éco stabilisation, qui suggère un zonage fonctionnel du territoire qui compense les usages anthropiques intensifs par des zones naturelles et de restauration organisées en un système cohérent (Jongman, et al., 2004). Dans le but de rattraper la fragmentation des habitats et maintenir la biodiversité, Le réseau écologique est constitué de sous zones définit en fonction de leurs valeurs écologiques.

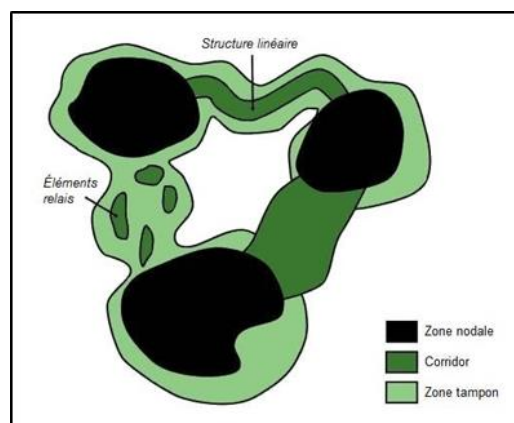


Figure 9 : Structure type d'un réseau écologique. (Source : adaptée de Kohler et al. 2009).

Une grande variabilité existe dans la terminologie associée à chacune des composantes des réseaux écologiques, mais on peut tout de même établir une description générale du rôle de chacun des éléments (Berthoud et al., 2004 ; Bennett et al. , 2006) :

- **Zones nodales** : Espaces naturels dédiés à la conservation de la biodiversité permettant de préserver des espèces et/ou des écosystèmes spécifiques. Les zones nodales sont les réservoirs à partir desquels les espèces se dispersent vers d'autres habitats potentiels.
- **Corridors** : Éléments qui assurent les liaisons fonctionnelles entre les zones nodales. Ce sont des surfaces linéaires ou sous forme d'éléments relais (« *stepping stones* ») qui permettent aux espèces de se déplacer dans le paysage afin d'assurer les échanges physiques et génétiques entre les habitats, favorisant le maintien des processus écologiques et de la biodiversité dans les paysages fragmentés.
- **Zones tampons** : Zones entourant le réseau, visant à le protéger des perturbations externes potentiellement dommageables et à assurer le maintien de certains processus écologiques. Ce sont des espaces de transition à l'intérieur desquels ne sont admis que les usages du territoire compatibles.

b. L'échelle du quartier / bâtiment

L'urbanisme durable pense la ville, avant tout, comme un emboîtement d'échelles, ce qui nécessite des outils urbanistiques ajustés à chaque niveau d'intervention (Da Cunha, 2011). Justement, à l'échelle du quartier et même du bâtiment, nous allons présenter trois outils utiles à l'identification, la gestion et la valorisation de l'aspect végétal, qui sont : le COS végétal, le *Green Plot Ratio* et le Coefficient de Biotope par Surface :

Outil	Définitions	Caractéristiques	Illustrations	Calculs																																																																																					
COS VÉGÉTAL	Le COS végétal est une notion nouvelle qui tente de chiffrer le végétal au même titre que le bâti. En général, le végétal est évalué seulement en pourcentage de surfaces d'espaces verts en deux dimensions (Hamitou-Zaidi, 2004). Mais selon Vincent Fouchier, les paysagistes doivent distinguer les aménagements planimétriques (pelouse) des plantations se développant en hauteur (arbres), car la densité et la perception de l'espace dans les deux cas est très différent.	INTERVIEN SUR LA PERCEPTION DE LA DENSITÉ GLOBALE. « Plus on a de la densité végétale, moins on ressent la densité bâtie » (Vincent Fouchier, 1997 dans densités urbaines et développement durable et cas de l'île de France et les villes nouvelles).	<p>La notion du COS végétal. (Source : FOUCHIER, V. « Les densités urbaines et le développement durable »)</p>	$COS_{\text{végétal}} = \frac{(H \times S)_{\text{arbres}} + (H \times S)_{\text{pelouse}}}{\text{surface brute totale}}$ <p><i>H</i> = la hauteur moyenne de la végétation <i>S</i> = la surface plantée</p> <p>Le calcul du COS végétal dépend des types d'arbres et de leurs dimensions y compris la hauteur. (Hamitou-Zaidi, 2004).</p>																																																																																					
Coefficient de Biotope par Surface (CBS)	Le CBS est une norme écologique urbaine minimale destinée aux projets de rénovation, reconstruction et aux bâtiments nouveaux. Il a été développé pour la première fois par l'administration du Sénat de la ville de Berlin pour le développement urbain et l'environnement. (Malki, 2014).	PERMET D'ÉVALUER LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE D'UN ESPACE URBAIN ET DE DÉTERMINER LES SURFACES ÉCO-AMÉNAGEABLES FAVORABLES À LA BIODIVERSITÉ.	<p>Coefficient de la valeur écologique par m² des différentes sortes de surfaces. (Source : http://www.berlin.de/senwks/senwks/landschaftsplanung/gb/ffr/ffr_berechnung.shtml)</p>	$CBS = \frac{\text{surface éco-aménageable}}{\text{surface de la parcelle}}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Empreinte au sol</th> <th>CBS recommandée</th> <th>Neuve construction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Habitations</td> <td>jusqu'à 0,17</td> <td>0,60</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>de 0,18 à 0,49</td> <td>0,40</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Commerces, bureaux, administrations</td> <td>jusqu'à 0,50</td> <td>0,30</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>de 0,51 à 0,99</td> <td>0,20</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industries (sauf mines)</td> <td>jusqu'à 0,50</td> <td>0,20</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>de 0,51 à 0,99</td> <td>0,10</td> <td>0,20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tableau du CBS idéal attribué à la parcelle selon sa densité urbaine et son utilisation. (Source : Le centre-ville vert de Berlin)</p>		Empreinte au sol	CBS recommandée	Neuve construction	Habitations	jusqu'à 0,17	0,60	0,50	de 0,18 à 0,49	0,40	0,40	Commerces, bureaux, administrations	jusqu'à 0,50	0,30	0,40	de 0,51 à 0,99	0,20	0,30	Industries (sauf mines)	jusqu'à 0,50	0,20	0,30	de 0,51 à 0,99	0,10	0,20																																																												
						Empreinte au sol	CBS recommandée	Neuve construction																																																																																	
Habitations	jusqu'à 0,17	0,60	0,50																																																																																						
	de 0,18 à 0,49	0,40	0,40																																																																																						
Commerces, bureaux, administrations	jusqu'à 0,50	0,30	0,40																																																																																						
	de 0,51 à 0,99	0,20	0,30																																																																																						
Industries (sauf mines)	jusqu'à 0,50	0,20	0,30																																																																																						
	de 0,51 à 0,99	0,10	0,20																																																																																						
Green Plot Ratio	Technique architecturale et de planification, apparue pour la première fois en 2002 à Singapour. Elle est basée sur la présence de la verdure dans les villes et bâtiments. Le <i>Green Plot Ratio</i> (GrPR) dépend d'un paramètre biologique commun qui est <i>Leaf Area Index</i> (LAI), il est similaire au <i>Building Plot Ratio</i> (BPR) actuellement utilisé dans de nombreuses villes pour contrôler la surface de plancher construite maximale autorisée dans un immeuble en construction.	OFFRE UN CADRE CONCEPTUEL AXÉ SUR LA VERDURE, SANS EXCLURE UNE PARTIE DU DÉVELOPPEMENT DU BÂTIMENT. IL OFFRE DE LA FLEXIBILITÉ AU CONCEPTEUR TOUT EN PROTÉGEANT LE QUOTA VERT DANS LA CONCEPTION.	<p>Valeurs de LAI recommandées pour l'herbe, les arbustes et les arbres. (Source : fig. 08, ONG 2002)</p>	<p>Plant Database - Leaf Area Index (LAI) and Green Index (GI) L₀ - The sky lighting condition L₁ - The lighting conditions in the shading of plants L₂ - Estimation coefficient LAI = (L₁ - L₀) / L₀ GrP = LAI / LAI_{max}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Planting No.</th> <th>Planting Area (sqm)</th> <th>Planting Height (m)</th> <th>LAI</th> <th>GrP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10000</td> <td>100</td> <td>0.8</td> <td>7.26</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30000</td> <td>250</td> <td>0.8</td> <td>6.11</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90000</td> <td>375</td> <td>0.8</td> <td>6.30</td> </tr> <tr> <td>Average</td> <td>30000</td> <td>245</td> <td>0.8</td> <td>6.85</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Planting No.</th> <th>Planting Area (sqm)</th> <th>Planting Height (m)</th> <th>LAI</th> <th>GrP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60000</td> <td>2300</td> <td>0.8</td> <td>4.18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>60000</td> <td>3720</td> <td>0.8</td> <td>3.42</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>60000</td> <td>2800</td> <td>0.8</td> <td>3.78</td> </tr> <tr> <td>Average</td> <td>60000</td> <td>3180</td> <td>0.8</td> <td>3.81</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Planting No.</th> <th>Planting Area (sqm)</th> <th>Planting Height (m)</th> <th>LAI</th> <th>GrP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20700</td> <td>4700</td> <td>0.8</td> <td>2.18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20700</td> <td>3210</td> <td>0.8</td> <td>2.02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20700</td> <td>5180</td> <td>0.8</td> <td>2.05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20700</td> <td>4280</td> <td>0.8</td> <td>2.20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20700</td> <td>4550</td> <td>0.8</td> <td>2.22</td> </tr> <tr> <td>Average</td> <td>20700</td> <td>4894</td> <td>0.8</td> <td>2.14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Exemple de calcul de LAI pour différents types de plantes présente en Singapour. (Source : fig 02, ONG 2012)</p> $GrP = LAI_{\text{moy}} \text{ de la verdure sur site}$	Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP	1	10000	100	0.8	7.26	2	30000	250	0.8	6.11	3	90000	375	0.8	6.30	Average	30000	245	0.8	6.85	Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP	1	60000	2300	0.8	4.18	2	60000	3720	0.8	3.42	3	60000	2800	0.8	3.78	Average	60000	3180	0.8	3.81	Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP	1	20700	4700	0.8	2.18	2	20700	3210	0.8	2.02	3	20700	5180	0.8	2.05	4	20700	4280	0.8	2.20	5	20700	4550	0.8	2.22	Average	20700	4894	0.8	2.14
					Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP																																																																																
1	10000	100	0.8	7.26																																																																																					
2	30000	250	0.8	6.11																																																																																					
3	90000	375	0.8	6.30																																																																																					
Average	30000	245	0.8	6.85																																																																																					
Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP																																																																																					
1	60000	2300	0.8	4.18																																																																																					
2	60000	3720	0.8	3.42																																																																																					
3	60000	2800	0.8	3.78																																																																																					
Average	60000	3180	0.8	3.81																																																																																					
Planting No.	Planting Area (sqm)	Planting Height (m)	LAI	GrP																																																																																					
1	20700	4700	0.8	2.18																																																																																					
2	20700	3210	0.8	2.02																																																																																					
3	20700	5180	0.8	2.05																																																																																					
4	20700	4280	0.8	2.20																																																																																					
5	20700	4550	0.8	2.22																																																																																					
Average	20700	4894	0.8	2.14																																																																																					

Tableau 1 : Détermination des outils de calcul de la verdure à l'échelle du quartier et du bâtiment. (Source : auteur).

Ces outils sont des éléments de développement de la végétation à échelle réduite (le quartier et le bâtiment). Ils dépassent la vision récréative et esthétique et mettent en avant un système de protection et valorisation des écosystèmes, de la biodiversité et des espaces verts urbains, afin de pallier à la minéralisation des sols et tous les problèmes qui gravitent autour (problèmes

psychiques liés à l'absence de la nature, modifications des microclimats et autres effets de l'îlot de chaleur urbains...). Néanmoins, l'échelle d'application de ces outils peut être élargie, comme il a été démontré dans une récente recherche sur le CBS et sa capacité à être utilisé à l'échelle communale (MALKI, 2014).

III. La gestion de la nature en ville

L'urbanisme, dans sa dimension « gestion de la ville » (Lotfi, et al., 2012) a vu évoluer une prise en compte des espaces végétalisés dans les pratiques urbaines. A prime abord, au début du XXe siècle la nature était perçue de manière horticole²⁴, elle avait un rôle esthétique dans la composition de la ville et considérée comme un art apte à embellir les constructions. Un peu plus tard, on attribua à la nature une place et une fonction centrale dans l'aménagement de la ville moderne sous une gestion intensive lui donnant image artificialisée. Vu ces circonstances à l'égard de la nature en ville, apparaît la notion d'espace vert et impose une gestion différenciée²⁵ capable à protéger la biodiversité agressée par le milieu urbain à travers des modes d'entretiens doux en fonction de la fréquentation, l'usage et la localisation de l'espace vert. Aujourd'hui, et avec la nouvelle tendance d'urbanisme écologique, les espaces verts sont considérés comme écosystème en soi.

III.1. La gestion écologique des espaces verts :

La gestion écologique d'un espace vert (appelée aussi gestion différenciée²⁶), quelle que soit sa nature, requiert de pouvoir anticiper sur son évolution paysagère, ses fonctions sociétales, ses modes de gestion par espace ou par milieu, etc. Il devient donc essentiel de planifier ces opérations. La gestion dans ce sens, se base sur la notion de réseaux et de connectivités écologiques pour axer les orientations en termes de préservation de la biodiversité. Les acteurs du territoire sont appelés à mener une réflexion sur les dynamiques et les échanges écologiques, dans l'objectif de créer un véritable réseau écologique. Les espaces verts doivent dès lors s'inscrire dans cette logique de gestion, raisonnant plus par connexions et emboîtement d'échelle que par milieux fermés.

Dans grand nombre de pays développés sont aujourd'hui développés des systèmes de labellisation en faveur de la nature dans les milieux urbains. Une panoplie d'outils est alors mise en œuvre, à l'instar du référentiel de gestion écologique des espaces verts EcoJardin créé en France en 2012 par Plante&Cité. Ce dernier se présente comme un outil technique d'aide à la décision pour les gestionnaires des espaces verts. Son objectif est de diffuser largement les bonnes pratiques et de mieux faire reconnaître les changements déjà amorcés par certains jardiniers et gestionnaires d'espaces verts. Tous les types d'espaces verts, publics ou privés, gérés en régie ou par un prestataire extérieur, peuvent être candidats au label EcoJardin, à partir

²⁴ Selon dictionnaire Larousse l'horticulture est l'art de cultiver les jardins.

²⁵ La gestion différenciée est un compromis entre la gestion horticole et la gestion écologique des espaces verts. Le recours aux pesticides et l'éradication de la nature spontanée ne sont plus compatibles avec les enjeux de préservation de l'environnement et en particulier avec la qualité de l'eau.

²⁶ Concept ayant émergé dans les années 90, la gestion différenciée a été définie de nombreuses façons. Mais toutes les définitions s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'un mode de gestion plus respectueux de l'environnement, écologique, en alternative à la gestion horticole intensive et qui s'adapte à l'usage des lieux.

du moment où ils sont ouverts aux usagers, que ce soit en accès libre (espaces publics...) ou restreint (réservés aux clients, aux résidents, aux salariés, aux patients...). Parcs et jardins, espaces naturels, jardins partagés, cimetières, mais aussi espaces paysagers d'accompagnement d'habitat, d'entreprise, de camping ou de sites d'hébergement de vacances, alignements d'arbres...

IV. La production et la gestion des espaces verts urbains à Alger

En Algérie, la contribution de la végétation urbaine à l'amélioration du cadre de vie est extrêmement sous-estimé, en lui laissant une faible place dans les pratiques architecturales et urbanistiques, sa présence reste ponctuelle et ne couvre guère les tissus urbains de nos villes (BRAHIMI, 2016). Sa capitale, et malgré son nombre important d'espaces verts²⁷ et l'ambition de faire d'elle « Alger la verte », respirant la douceur du climat méditerranéen à travers les forêts, parcs, jardins, squares, boulevards et places fleuris, le vécu démontre une régression dans la qualité paysagère.

IV.1. Le paysagement d'Alger

À Alger comme ailleurs dans le monde, le paysagisme vit le jour au XIXe siècle avec l'évolution du métier d'architecte paysagiste. De 1830 à 1930, la politique coloniale va profondément marquer les villes algériennes, d'abord de manière autoritaire, puis réglementaire (Trodi, et al., 2016). Mais cette dernière se décline après l'indépendance à cause de la forte croissance spatiale et la propagation du problème du logement. Les autorités ont en effet tenté de répondre à cette problématique paysagère, à travers de nouveaux instruments d'urbanisme tel que le PDAU et le POS définis par la loi n°90-29 relative à l'aménagement et l'urbanisme et ayant pour objectif d'organiser la production du sol urbanisable, la formation et la transformation du bâti. Ainsi que par la mise en place de la loi n° 06-07 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts afin de promouvoir la qualité de vie urbaine. Néanmoins, la question des espaces verts et de nature en ville reste marginale. Comme est expliqué dans le schéma d'évolution des espaces verts algérois.

²⁷ Sur la totalité du patrimoine algérien recensé en termes d'espaces verts, les wilayas de Mostaganem et d'Alger détiennent le plus grand nombre de jardins avec respectivement 423 et 361 espaces verts. Pour la wilaya d'Alger, près de 12% de ces espaces verts sont destinés aux alignements situés dans les zones urbaines et plus 60% sont des jardins publics. (Source : Statistique sur l'environnement : ONS – février 2015)

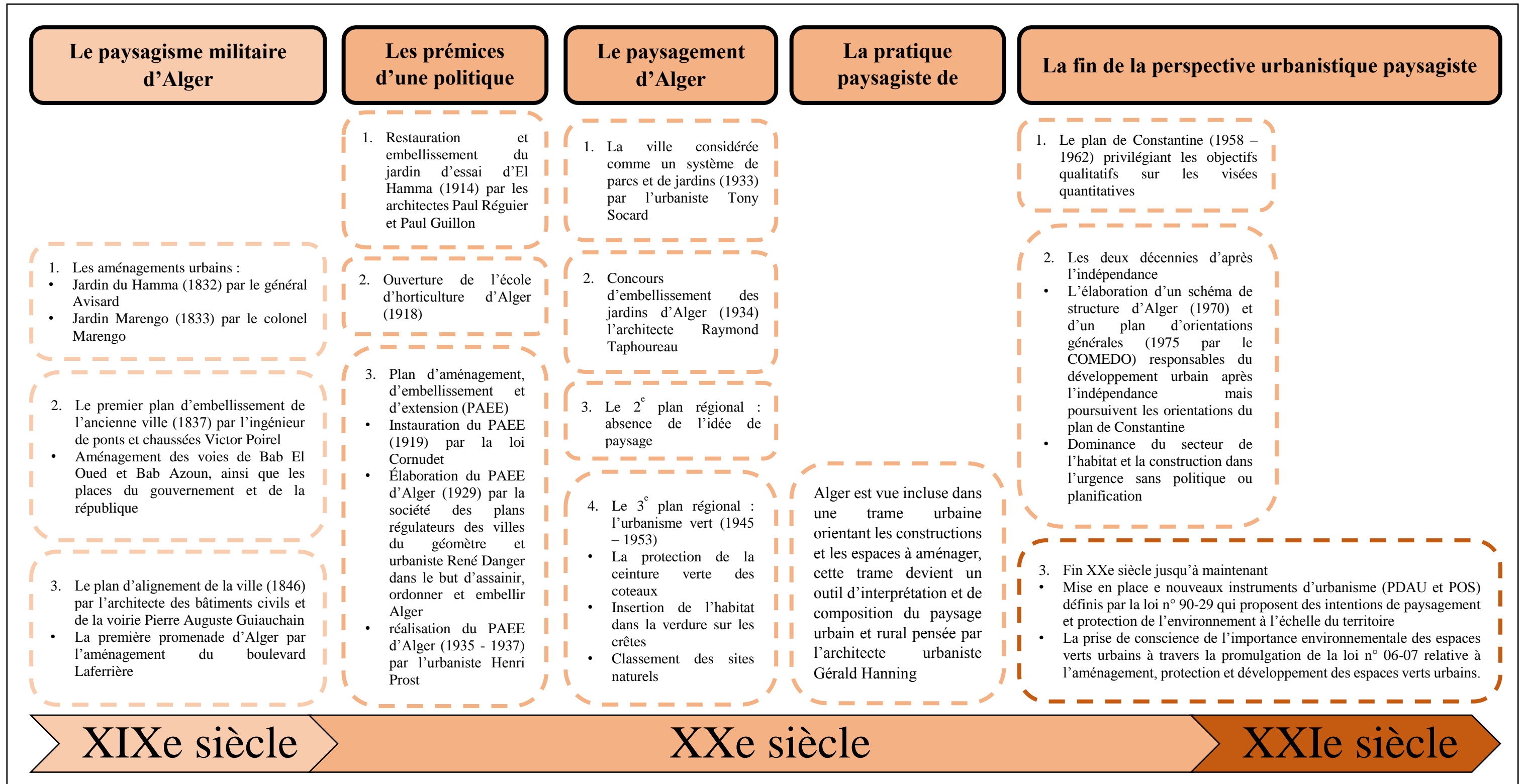


Figure 10 : Schéma explicatif de l'évolution de la place des espaces verts urbain à Alger. (Source : auteur).

Comme il est expliqué dans le schéma de l'évolution de la végétation à Alger (figure 10), la place de la nature dépend directement des priorités du gouvernement et des besoins de la société. Nous remarquons un passage brusque d'une image esthétique valorisée de la plus belle des capitales de la méditerranée (Tedjani, 2012) à une absence totale de l'élément végétal dans les nouvelles formes de la production de l'urbain. Un manque que les autorités cherchent à rattraper par la mise en place d'un « plan vert » dans la stratégie du PDAU pour l'embellissement d'Alger.

IV.2. La nouvelle stratégie urbaine d'Alger : zoom sur le « plan vert »

La vision stratégique de la ville d'Alger consiste à régénérer la ville en alliant biodiversité et urbanité à travers un réseau écologique au cœur des secteurs densément peuplés. Ce projet rassembleur traduit par le « plan vert » à l'horizon 2030, s'appuie sur des objectifs environnementaux, sociaux, économiques et écologiques afin d'améliorer la qualité de vie des citoyens. Il s'agit de créer un réseau de promenades qui serait à la base d'une ville durable et écologiquement viable (Bounaira, 2016). Ce réseau est matérialisé à l'échelle territoriale par une structure écologique fondamentale. A l'échelle locale, par une structure écologique intégrée. Et aussi un système de vues et panoramiques intégrant toutes les échelles et les structures.

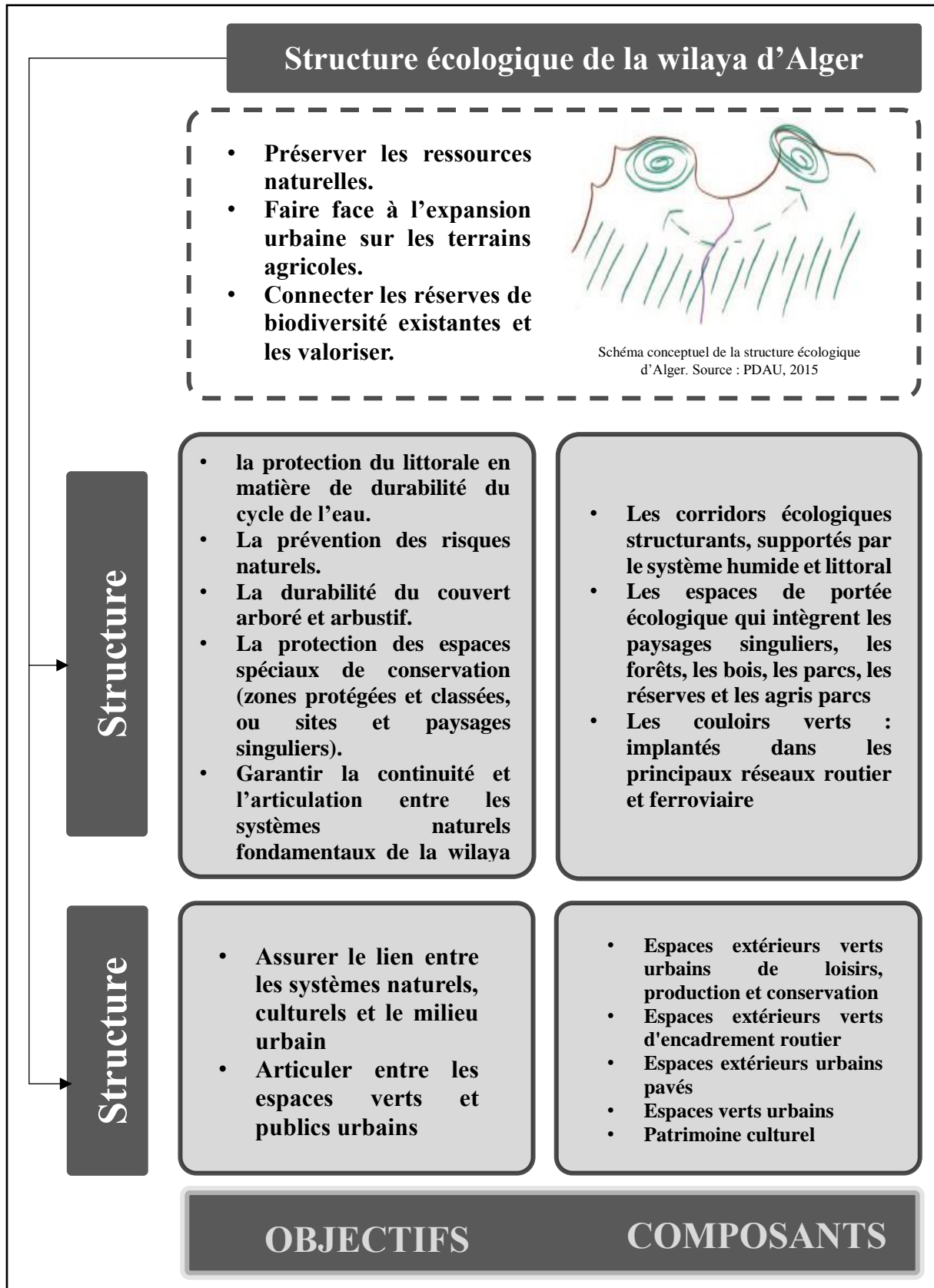


Figure 11 : Schéma explicatif de la structure écologique algéroise. (Source : interprétation de l'auteur suivant les documents du PDAU, 2015).

Même si la vision écologique reste très ambitieuse et porteuse d'un intérêt environnemental et paysager majeur. L'état de fait actuel de la ville d'Alger laisse à poser des questions sur l'efficacité et la justesse de cette vision écologique proposée par le PDAU. D'autre part, les spécialistes du domaine se sont entendus sur le fait que la qualité de vie, des espaces naturels, de la biodiversité et de l'environnement de la ville sont encore noyés dans le chaos et ne reflètent en aucun cas une stratégie globale de préservation et développement des aspects naturels locaux.

V. L'habitat urbain : un terrain d'application privilégié à l'écologie urbaine

L'urbanisme d'aujourd'hui adopte une vision plutôt écologique et durable, à travers des échelles homogènes et délimitées dans le sens où l'intervention cible des périmètres limités, tout en gardant à l'œil l'approche globale. La notion de quartier apparaît ainsi comme une échelle intermédiaire entre l'îlot et la ville (figure 12) susceptible de supporter le développement durable local (SRIR, 2016).

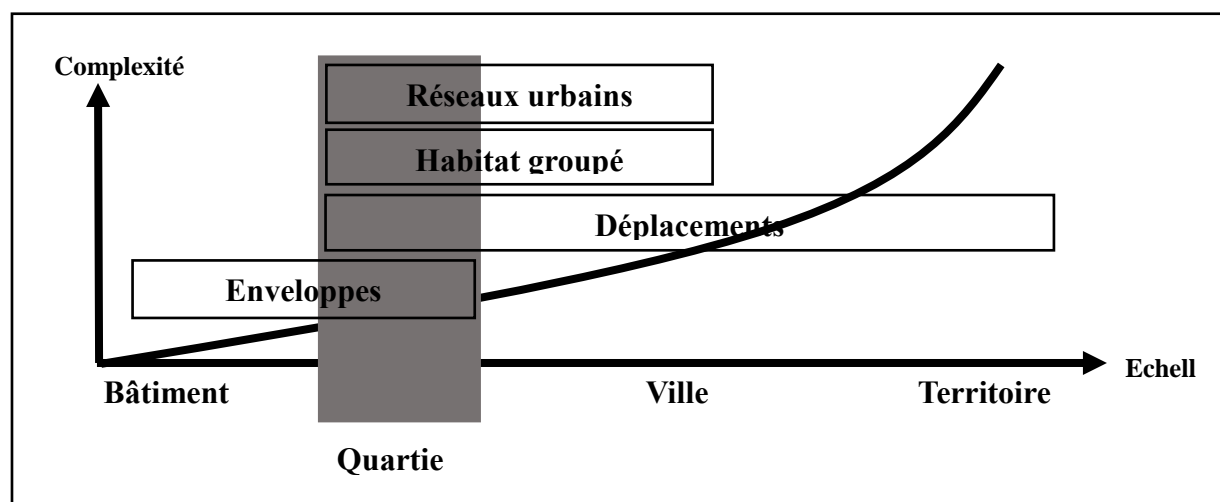


Figure 12 : Comparaison des échelles d'étude. (Source : Charlot-Valdieu et Outrequin, 2006).

En effet, la revitalisation des quartiers et l'adaptation d'une approche de durabilité à cette échelle réduite, permet d'assurer la cohérence des tissus urbains à grande échelle. De ce fait, La ville durable ne peut alors être appréhendée comme une simple juxtaposition d'éléments bâtis disséminés au gré du zonage, mais plutôt comme un « ensemble de liens matérialisés par le réseau des espaces publics, véritables supports de l'urbanité » (Da Cunha, 2007).

V.1. Le secteur de l'habitat : premier facteur d'étalement urbain

Les phénomènes d'étalement urbain et de concentration des populations en ville et dans les couronnes des grandes municipalités continuent de croître à un rythme effréné (EMOND, 2017). Plusieurs causes ont été identifiées pour ce phénomène, notamment des choix résidentiels des ménages souvent dictés par les évolutions des marchés immobilier et foncier, et des facilités de déplacement.

Le secteur de l'habitat peut donc potentiellement avoir une définition plus globalisante. Michel Lussault (2003), définit l'habitat comme étant une « organisation des espaces de vie des

individus et des groupes » (Lévy, et al., 2003), ou encore un « cadre de vie des hommes en société ». On constate, que selon ces approches, l'habitat est quasiment synonyme d'une « discipline géographique », consommatrice du foncier et facteur majeur d'artificialisation des sols. Par exemple, selon une étude réalisée en France par L'Inra et l'Ifsttar, Près de la moitié des surfaces artificialisées entre 2006 et 2014 l'ont été pour de l'habitat, qui couvre en 2014 plus de 40 % des sols artificialisés²⁸. Mais il est considéré aussi comme un secteur très énergivore.

En Algérie, Le secteur résidentiel est à l'origine de 35% de la consommation d'énergie finale d'après l'étude de l'APRUE (2011) qui risque d'accroître encore face aux perspectives de développement du parc logement, il est aussi un secteur « obstacle » face à la vision d'un développement urbain durable. En effet, Une production intense qualifiée d'une nouvelle « bataille d'habitat » que mène le pays depuis 1999²⁹ témoigne justement de l'échec des nouveaux projets malgré toutes les réformes institutionnelles des années 2000 qui portent sur le développement durable, et pose la question centrale (entre autres) de comment réconcilier habitat et environnement et créer des quartiers durables et des communautés intégrées avec une meilleure qualité de vie ? (Djjar, 2014).

V.2. Les éco quartiers : une vision environnementale de l'habiter

L'urbanisation extensive, l'étalement résidentiel, l'effacement des échelles d'aménagement de proximité, le zonage programmé, l'écartement fonctionnel, la dissociation des territoires sociaux et culturels, la dépendance automobile et l'accroissement de l'empreinte écologique des villes constituent les dimensions majeures de la « nouvelle question urbaine ». Quel habitat nous attend à l'horizon d'un quart de siècle ? (Da Cunha, 2007).

Selon le MEEDDM, l'éco quartier est un aménagement urbain conçu, organisé et géré dans une démarche de développement durable et de réduction de l'impact écologique, intégrant la croissance urbaine dans une logique globale de développement économique, de performances environnementales rigoureuses, de qualité de vie, et d'intégration de mixité sociale et fonctionnelle.

²⁸ Selon les résultats de l'expertise scientifique livrée le 8 décembre 2017 par L'Inra et l'Ifsttar.

²⁹ A Alger par exemple, l'accroissement du parc logement total entre 1998 et 2008 est de l'ordre de 44%, évoluant de 5% dans le centre alors que ce taux était de 67% en périphérie, certaines communes périphériques ont connu une forte croissance passant de 1 à 2 dans les communes de Ouled Fayet, Baba Hassen, Draria, Beni Messous, Bordj El Bahri, El Achour et même de 1 à 3 dans les communes de Beni Messous et d'Ouled Fayet (BOUZEKRI, 2014).

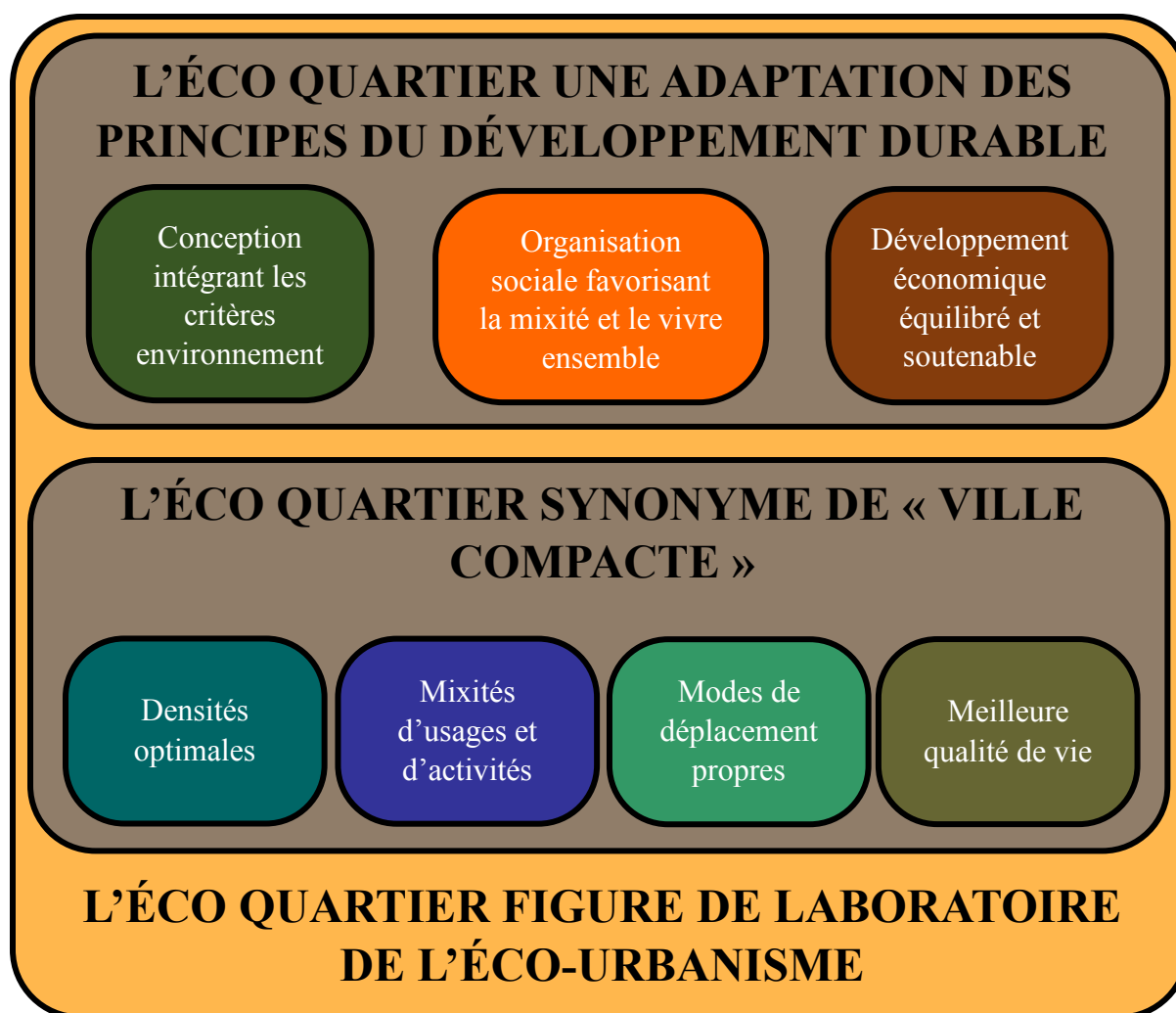


Figure 13 : Schéma explicatif de la place de l'éco quartier dans la vision de durabilité, de ville compacte et de l'éco-urbanisme. (Source : auteur, d'après l'article : Concevoir des éco-quartiers à Alger ? De l'expérimentation aux enjeux de durabilité. SRIR, 2016).

L'éco quartier apparait donc comme un projet d'aménagement urbain réalisé selon les principes du développement durable (SRIR, 2016), encourageant le concept de « ville compacte » qui maîtrise son sol par la densification, la mixité et les mobilités propres dans le cadre d'une meilleure qualité de vie. Enfin, l'éco quartier est perçu comme un outil opérationnel pour atteindre l'urbanisme écologique.

V.3. L'agriculture urbaine et les nouvelles pratiques de l'espace communautaire

L'activité agricole aujourd'hui, confronte la concurrence d'une urbanisation rarement contrôlée, aggravée par préemption des terres pour des biens communs, emprise des routes, implantations de zones industrielles et résidentiels qui semble rompre l'équilibre ancestral ville/campagne (BOUZEKRI, 2014). Les élus et les aménageurs de la ville, pressés par la demande sociale et contraints par les impératifs de gestion de l'espace, mobilisent l'agriculture comme vecteur d'aménagement voire de développement de la ville durable (Banzo, et al., 2013).

Selon la définition de la FAO, l'agriculture urbaine consiste à cultiver des plantes et à élever des animaux à l'intérieur des villes (géoconfluence, 2016), elle fait partie de son système

écologique et de l'économie urbaine. La première réapparition de l'agriculture après l'ère industrielle date des années 1970 à New York avec les *community gardens*³⁰, aujourd'hui l'évolution exponentielle des populations urbaines a infligé une crise d'alimentation importante, d'où la nécessité de réintroduire ou développer ce modèle de production au sein de l'espace communautaire à l'image des jardins familiaux, les jardins maraichères sur les toits, les murs végétalisés et les jardins associatifs ou partagés.

Toutes ces formes de nature en ville rapportent un avantage évident qui réside dans la dimension paysagère et la capacité à satisfaire le désir de nature des citadins (Bailly, et al., 2011). En plus de cet aspect esthétique, l'agriculture urbaine met en valeur les liens sociaux à travers l'éducation écologique, l'échange et le partage.

Donc l'insertion de l'agriculture urbaine en ville comme nouvelle forme de l'espace communautaire, peut être porteuse de plusieurs bénéfices. En plus de sa dimension environnemental, écologique et amélioration de la qualité de vie, l'agriculture urbaine est aussi la solution pour rattraper le manque agricole causé par l'expansion urbaine.

Conclusion

A travers ce développement théorique, nous avons pu constater l'importance de la nature et la grande part de l'élément végétal dans les nouvelles stratégies urbaines. Entre le social, l'économique et l'environnemental, la végétation urbaine se fait une place importante et est considérée comme composante principale et essentielle dans le milieu urbain (MALKI, 2014), surtout si on veut l'inscrire dans une approche de durabilité. En effet, le modèle de « ville durable » encourage une restauration de la nature en ville qui devient une demande pressante et à double volonté : celle du politique qui inscrit son action dans la perspective d'un développement durable à différentes échelles et celle d'une demande sociale qui ne cesse de réclamer plus de nature en ville, pour rompre avec le quotidien que beaucoup de citadins jugent oppressant (WIESZTORT, 2011).

Le quartier est souvent présenté comme l'échelle pertinente pour penser la ville durable. Il permet la prise de décisions, les débats, les relations d'interconnaissances, donc son insertion dans un fonctionnement écologique peut servir d'appuis au développement à grande échelle. Mais la configuration actuelle du secteur de l'habitat, notamment à Alger, est plus synonyme d'étalement et consommation énergétique que de durabilité. Il est vrai que le concept d'éco quartier tente d'améliorer la situation à travers ses principes lié directement à la ville durable. Pourtant, l'aspect écologique des villes ne fait pas encore partie des priorités des autorités même avec cette nouvelle forme d'habiter. Dans ce sens, la compensation écologique se présente comme une solution potentielle pour rattraper les dégâts causés par l'urbanisation.

³⁰ Parterres de fleurs et carrés de légumes devaient servir de ciment social face au délabrement des quartiers (Torre, et al., 2013).

CHAPITRE II :

**La compensation écologique : une aubaine
pour la biodiversité en ville**

Introduction

Aujourd'hui, les pouvoirs publics se saisissent des enjeux de l'artificialisation des sols, en raison de ses conséquences négatives qui sont de plus en plus tangibles et documentées. A travers des conventions internationales, plusieurs pays du monde dont l'Algérie, tentent de concilier développement économique et préservation de la biodiversité³¹ à travers des stratégies susceptibles de faire face à la perte de biodiversité. Le concept de compensation écologique fait partie des mécanismes de mise en œuvre de ces stratégies. Cette dernière a pour objectif d'enrayer l'érosion de la biodiversité à l'échelle d'un projet d'aménagement.

Elle trouve son origine dans les études d'impact sur l'environnement, et se matérialise par des actions biophysiques qui touchent directement la structure des écosystèmes sur la base d'un système d'équivalence. Nous allons voir dans ce chapitre les éléments nécessaires à la compréhension de ce mécanisme (compensation écologique), et sa possible application à un projet d'habitat urbain.

I. Analyse de la pratique de compensation écologique

Dans un contexte d'urbanisation et d'anthropisation des milieux naturels ordinaires et remarquables d'une part, et d'un développement économique accéléré d'autre part, il est devenu nécessaire d'appliquer efficacement les mesures existantes en matière de protection de la biodiversité (Etrillard, et al., 2015). La compensation écologique est l'un de ces mécanismes et prend de l'ampleur dans grand nombre de pays sous différentes formes.

I.1. Cadre théorique

La compensation est qualifiée d'écologique lorsque son objectif premier est d'éviter une «perte nette» de biodiversité (*no net loss*) en restaurant ou en recréant des écosystèmes dont la composition, la structure et les fonctions sont les plus proches possibles de ceux qui ont été endommagés (Born, et al., 2012). Elle fait partie du triptyque ERC, selon lequel l'aménageur tend à éviter et réduire les effets de son intervention sur l'environnement et par la suite compenser les impacts résiduels, tout en recherchant la cohérence entre les types de dommages présents sur les surfaces des sites dégradés et le potentiel environnemental des solutions compensatoires.

³¹ Cet objectif est matérialisé à travers la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) en 1992 lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro. Depuis lors, les 193 pays signataires de ladite convention, dont l'Algérie, se réunissent tous les deux ans, lors de la Conférence des Parties (COP), afin de partager leurs expériences et de définir les contours de leur politique de préservation de la biodiversité. Dans le cadre de la COP10 qui s'est tenue à Nagoya en 2010, les Parties adoptent un Plan Stratégique pour la biodiversité 2011-2020 comprenant vingt objectifs : les Objectifs d'Aichi (Annexe) (BIODIV'2050, 2016). Cette stratégie propose des mécanismes aptes à faire face à la perte de biodiversité à l'horizon 2020, dont la compensation écologique.

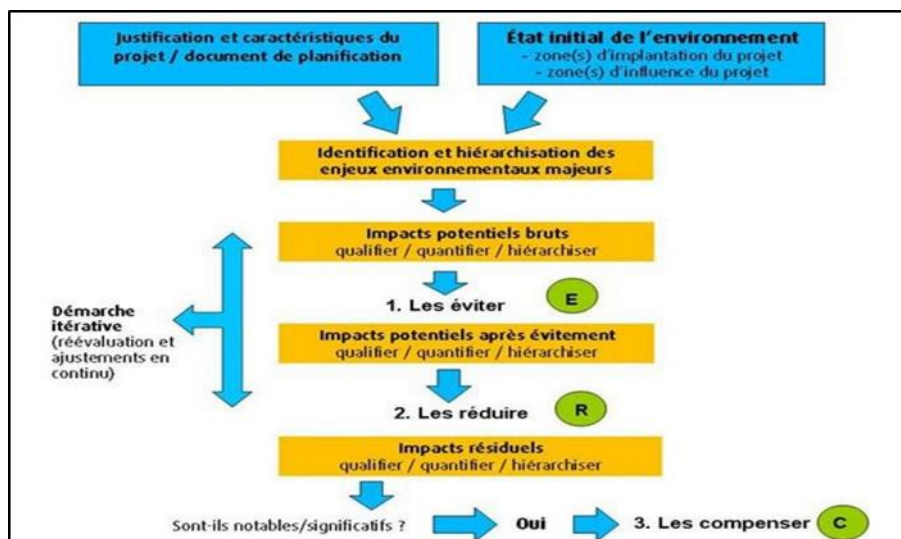


Figure 14 : La séquence ERC dans l'étude d'un projet. (Source : Diapositive extraite de « Éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel : doctrine et lignes directrices de Marc LANSIART Lauriane ZINGUERLET » disponible en ligne ici [http:// slideplayer.fr/slide/2930453/](http://slideplayer.fr/slide/2930453/) consulté le 03/01/2019).

Sur la base des recommandations de la Commission dans le cadre de Natura 2000, ainsi que de la définition des « *biodiversity offsets* » du BBOP, nous définissons la compensation écologique comme « l'ensemble des mesures de protection, d'amélioration et de restauration d'éléments de la biodiversité prises en vue de contrebalancer les effets négatifs résiduels d'un projet d'aménagement sur la biodiversité. Lorsqu'il n'existe pas de solution alternative raisonnable et après application des mesures d'atténuation, de manière à éviter toute perte nette de biodiversité et de services environnementaux » (Born, et al., 2012).

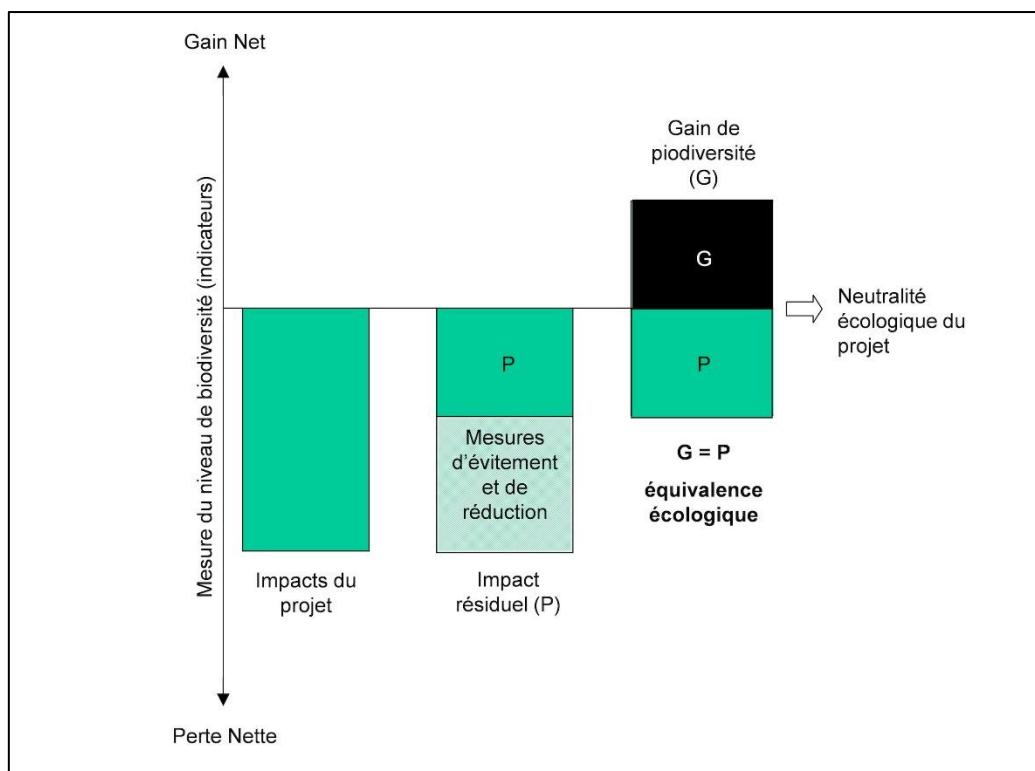


Figure 15 : Représentation conceptuelle de la séquence ERC. Source : (Quétier, et al., 2012).

Chapitre II : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville

La compensation écologique est aussi un objet d'étude transdisciplinaire, qui intéresse en premier lieu les sciences écologiques, en particulier dans le domaine de la biologie de conservation. Mais elle touche également aux sciences juridiques, à la géographie où elle est associée à une vision durable de l'aménagement du territoire. Ici, la compensation est étudiée d'une manière holistique en questionnant les multiples interactions entre l'homme et la nature sur un territoire (Bas, 2017).

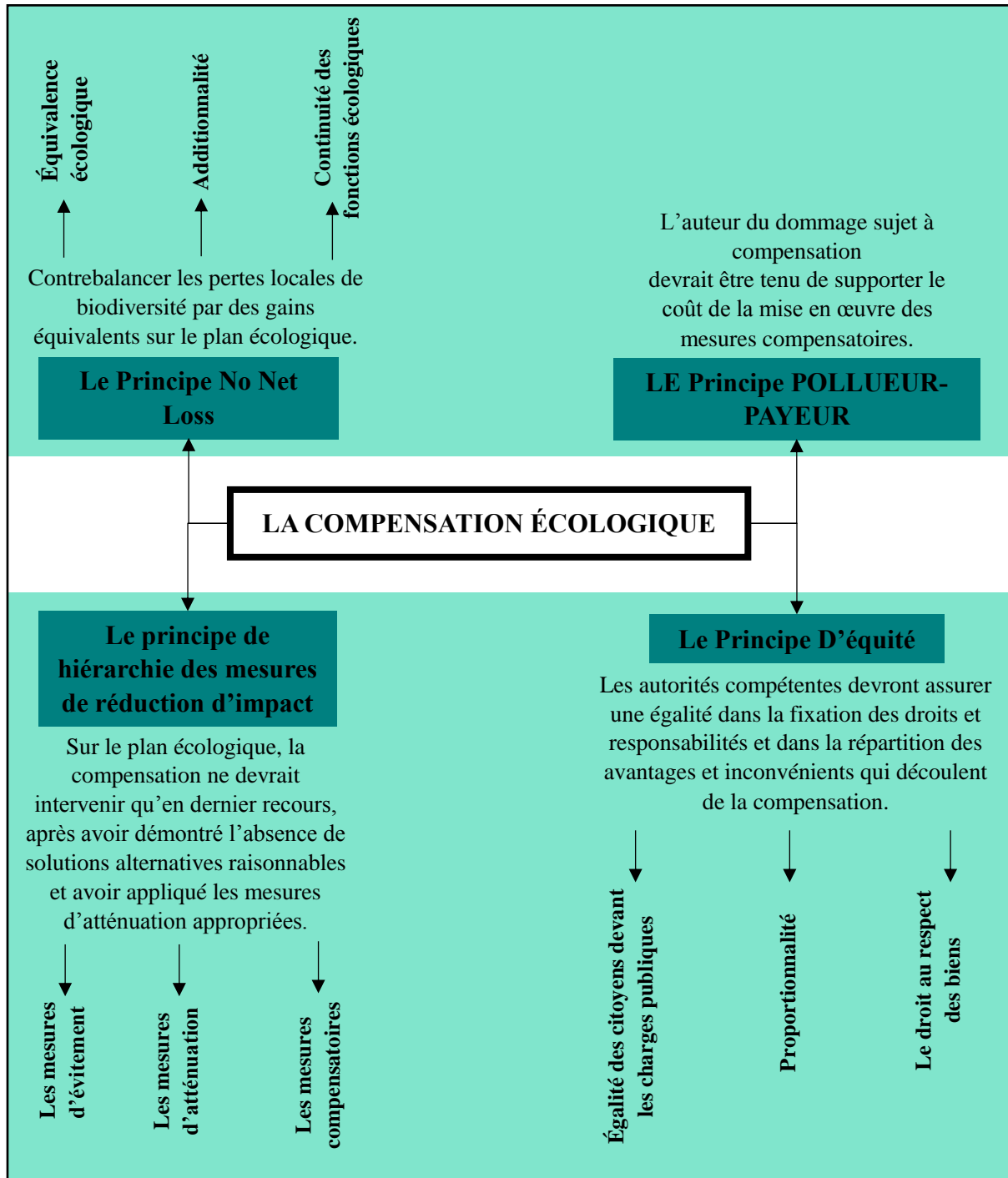


Figure 16 : Schéma représentatifs des principes directeurs de la compensation écologique. (Source : interprétation de l'auteur d'après « La compensation écologique des dommages causés à la biodiversité : un mal nécessaire ? » Quétier, et al., 2012).

L'objectif premier de la compensation écologique est d'assurer un équilibre entre les pertes de biodiversité sur un site donné et les gains équivalents, tout en assurant une continuité des fonctions et structures écologiques sur le site, à travers le principe « *No Net Loss* ». D'autre part, un cadre réglementaire contribue à la mise en œuvre de la compensation écologique, celui du pollueur-payeur³², qui se décline de l'idée d'assumer les effets néfastes des aménagements et rembourser le taux des dégâts de manière financière et environnementale par l'aménageur en question. Entre autre, la compensation est considérée comme la solution finale après avoir tenté d'éviter et de réduire les dégâts, d'où le principe de la hiérarchie des mesures de réduction d'impact. Au final, Compte tenu des retombées à la fois socio-économique et environnementales de la compensation, l'autorité compétente devrait respecter un principe d'équité (Born, et al., 2012).

I.2. Cadre réglementaire

a. Les initiatives mondiales

Bien que certaines législations soient entrées en application seulement des dizaines d'années après leur instauration, l'historique des pays ayant imposé la compensation écologique en tant qu'obligation réglementaire permet de mieux comprendre les origines de ce concept et son développement à travers le monde (BIODIV'2050, 2016).

³² Principe énoncé par l'article L 110-1 du Code de l'Environnement selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction et de lutte de la pollution doivent être pris en charge par le pollueur. https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/principe_pollueur-payeur.php4 (consulté le 01/01/19).



Figure 17 : Dates importantes dans l'évolution du concept de compensation écologique. (Source : auteur d'après F. Quétier dans la difficile question de l'équivalence écologique).

Plusieurs conventions dans le droit sont venues souligner l'importance de la compensation pour le bien des écosystèmes et la biodiversité. Comme l'indique Francis Haumont, les fondements juridiques de la compensation écologique sont nombreux et dispersés, tant en droit international, qu'en droit européen et interne (Born, et al., 2012). Plusieurs organisations mondiales et accords internationaux même si ils ne sont pas communs à tous les pays ont affirmé que la compensation écologique est un mécanisme apte à freiner la perte de biodiversité (figure 18).

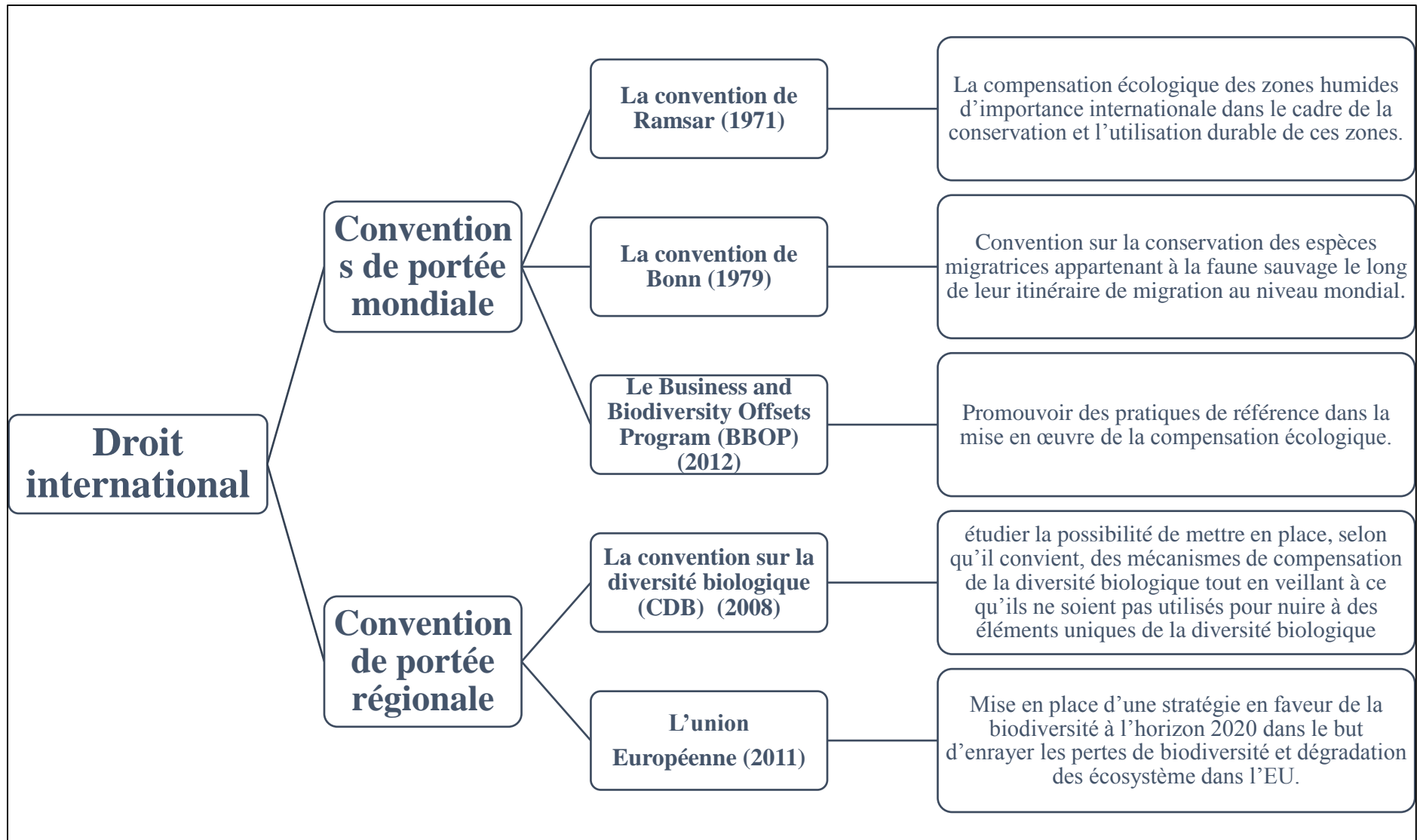


Figure 18 : La place du concept de compensation écologique dans le droit international. (Source : auteur).

L'intégration du principe de compensation écologique dans les réglementations est déjà ancienne, et pourtant plusieurs pays restent indécis face à son application et les retours d'expériences sont rares.

b. La volonté algérienne

En Algérie, la compensation écologique apparaît comme l'une des mesures phares de la SPANB³³ 2016-2030. Qui considère « *la restauration des écosystèmes naturels comme un enjeu crucial pour la pérennisation de la biodiversité en Algérie. Les superficies dégradées doivent être analysées et mesurées et des méthodes de restauration adéquates développées. Les entreprises et acteurs économiques facteurs de dégradation devront être incités à la restauration des écosystèmes impactés et ce en respectant les impératifs de l'équivalence écologique. Pour ce faire les approches de compensation écologique, de paiements pour services environnementaux, parmi d'autres approches, pourront être privilégiées. La restauration des écosystèmes pourra être étroitement liée à une stratégie de valorisation pour un développement durable inclusif des territoires en visant le maintien des équilibres écologiques et en considération de la diversité des écosystèmes naturels en Algérie* »³⁴.

La compensation écologique apparaît dans l'orientation stratégique **Valorisation de la biodiversité pour l'économie verte** sous le 18^e objectif (Annexe 4), elle est impliquée au secteur de l'énergie, de l'industrie, des mines, des transports et travaux publics. Néanmoins, il n'y a aucune application concrète de ce concept à ce jour, malgré que le principe de compensation écologique commence à prendre forme dans la réglementation algérienne en 1983 à travers la loi 83-03 relative à la protection de l'environnement qui aborde les « Etudes d'Impact sur l'Environnement ».

II. La compensation écologique dans les EIE

L'apparition des EIE remonte à 1969, lorsque le National Environmental Policy Act (NEPA) a été mis en place aux États-Unis. Dès lors, on oblige le fait de mener certaines activités à être soumis à des procédures pour en évaluer les effets potentiels sur l'environnement (Lawrence, 2013). À cette période, le principe général en droit international de l'environnement est le principe de prévention consistant à prendre des mesures visant à prévenir la survenue de tout dommage écologique (SOUQUET, et al., 2018).

A l'échelle mondiale, l'étude d'impact prend de l'ampleur grâce à la déclaration de RIO en 1992³⁵, et est reconnue comme étant l'un des instruments efficaces de mise en œuvre du développement durable ; ce processus d'évaluation environnementale est exigé aujourd'hui dans le monde entier, notamment en Algérie, grâce à ses caractères anticipatif et prévisionnel,

³³ L'élaboration de la SPANB a été conduite sous l'égide du MEER dans l'optique de développer une vision et des lignes d'Action en matière de biodiversité en Algérie.

³⁴ SPANB 2016, p.47.

³⁵ Principe 17 de la déclaration de RIO 1992 : « *Une étude d'impact sur l'environnement, en tant qu'instrument national, doit être entreprise dans le cas des activités envisagées qui risquent d'avoir des effets nocifs importants sur l'environnement et dépendent de la décision d'une autorité nationale compétente.* »

afin d'améliorer et d'assurer une bonne qualité de l'environnement (MESKINE, 2012). Dans ce sens, les EIE prennent part dans les dispositifs d'organisations et les outils d'aide à la décision.

II.1. Définition de l'impact environnemental

Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits, de sa conception à sa « fin de vie » (ADEME, 2018).

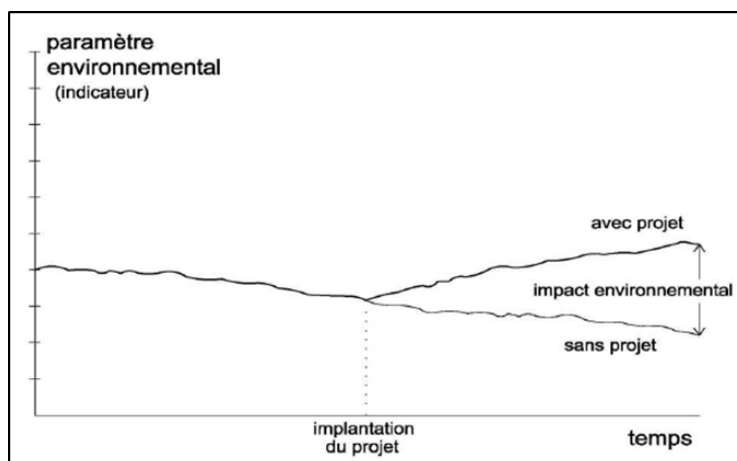


Figure 19 : L'impact d'un projet sur l'environnement dans le temps (Source : Wathern, 1988).

L'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine, sur une composante de l'environnement pris dans son sens large (c'est-à-dire englobant les aspects biophysiques et humains) (ANDRE, et al., 2009).

II.2. Différentes formes d'impact sur l'environnement

Les impacts environnementaux, appelés aussi impacts écologiques, sont souvent listés sur les transports et le domaine du bâtiment (Joumard, 2014), et classés selon plusieurs critères (GLASSON, et al., 2005) (figure 20) :

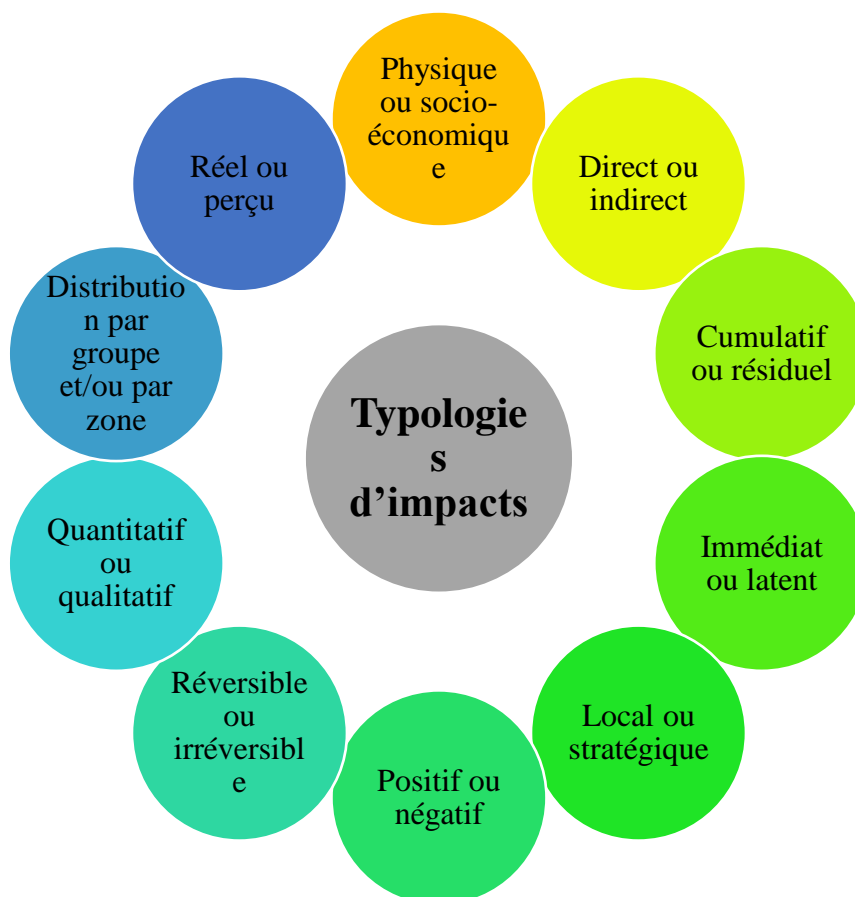


Figure 20 : Les différents critères de classements des impacts environnementaux. (Source : GLASSON, THERIVEL, & CHADWI, 2005).

Afin d'aboutir à une approche système couvrant tous les critères d'impacts, un schéma de causalité est mis en place entre une cause et un impact afin de cerner l'ensemble des objectifs d'une politique environnementale (figure 21), ce schéma regroupe pression-état-impact :

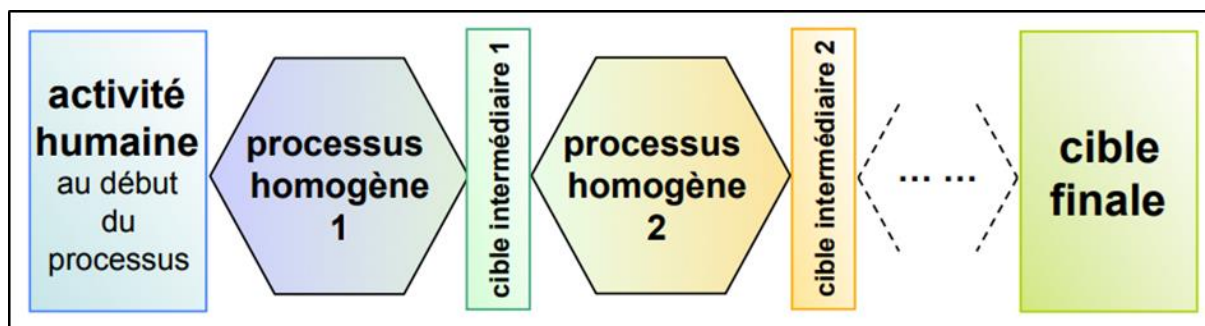


Figure 21 : Diagramme d'une chaîne de causalités. (Source : Joumard, 2014).

Une chaîne de causalités peut ainsi être définie comme un « processus homogène ou une série de processus homogènes entre une activité humaine et une cible finale des impacts sur l'environnement ». Ce concept offre la possibilité d'une succession de couples cause-impact (Joumard, 2014). Ces impacts sont par la suite évalués suivant des critères relatifs à leurs natures (biophysique ou humaine).

Composantes biophysiques	<ul style="list-style-type: none">- Permanence de l'effet anticipé et son potentiel cumulatif- Rareté ou unicité des espèces et des écosystèmes- Sensibilité du milieu d'insertion.- Réversibilité des impacts- Moment d'apparition de l'effet
Composantes humaines	<ul style="list-style-type: none">- Sensibilité des groupes humains affectés- Réversibilité des impacts- Valeur accordée à la ressource qui subit l'impact- Moment de manifestation de l'effet- Conséquences économiques

Tableau 2 : Critères d'évaluation d'un impact sur l'environnement. (Source : André, Delisle, & Reveret, 2009).

II.3. L'évaluation environnementale dans les études d'impact sur l'environnement

Aujourd'hui, le monde fait face à une grande pression urbaine et énergétique, qui doit inciter les décideurs à se poser les questions environnementales pertinentes lors de l'élaboration de chaque projet (NEYER, et al., 2015). D'où l'intérêt du processus d'évaluation environnementale (figure 23), ayant pour outils d'analyse des enjeux environnementaux des projets : l'étude d'impact. Cette dernière, constitue un moment essentiel pour faire évoluer les projets de travaux et d'aménagement vers la solution de moindre impact et pour développer une concertation effective avec le public (MICHEL, 2001).

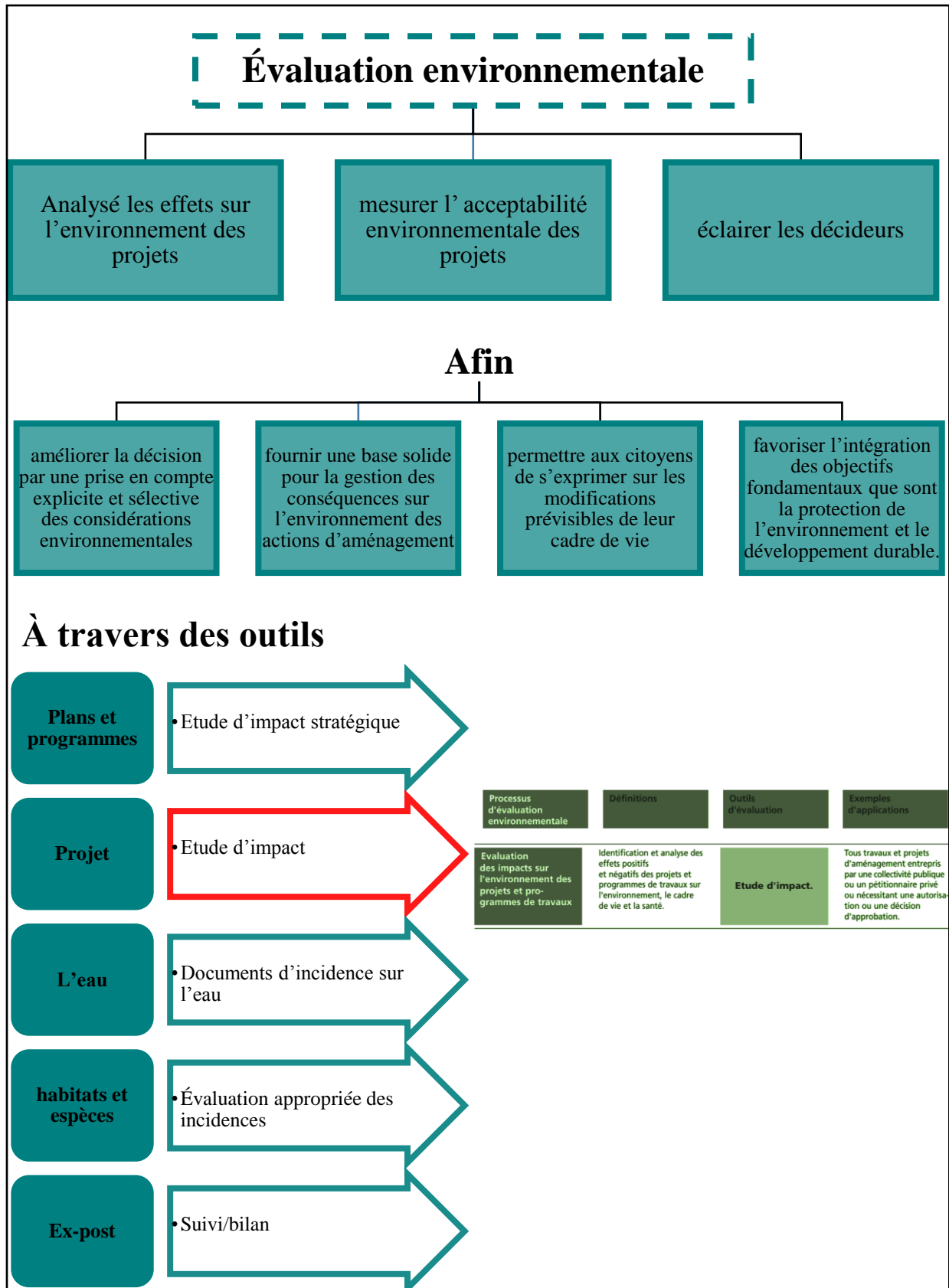


Figure 22 : Schéma explicatif du fonctionnement des EIE. (Source : adaptation de l'auteur d'après Michel, 2001).

Chapitre II : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville

L'étude d'impact est une démarche en soi, qui doit être prise en compte le plus en amont possible lors de chaque projet, sous ses volets : continue, progressive, sélectif et itératif (tableau 3).

La démarche continue	La prise en compte de l'environnement doit accompagner chacune des étapes du projet : conception technique (études préalables, avant-projet, études détaillées), réalisation des travaux, exploitation et gestion.
La démarche progressive	De même que le niveau de précision technique du projet s'accroît à chaque phase de conception, les réponses en termes d'environnement seront de plus en plus précises.
La démarche sélective	Les critères déterminants d'évaluation sont choisis au regard des enjeux environnementaux de chaque phase du projet de travaux ou d'aménagement.
La démarche itérative	L'étude d'impact doit avancer par itérations et approfondissements successifs, dès que l'avancement du projet conduit à identifier de nouveaux problèmes.

Tableau 3 : Les caractéristiques de la démarche EIE. (Source : MICHEL, 2001).

La démarche EIE peut être divisée en sept séquences qui ne constituent pas forcément les étapes successives d'un processus d'évaluation mais des moments sur lesquels il convient de revenir plusieurs fois par itération. Ces séquences ne sont jamais indépendantes les unes des autres et les tâches identifiées peuvent être réalisées simultanément à différents moments de la préparation du projet (MICHEL, 2001).

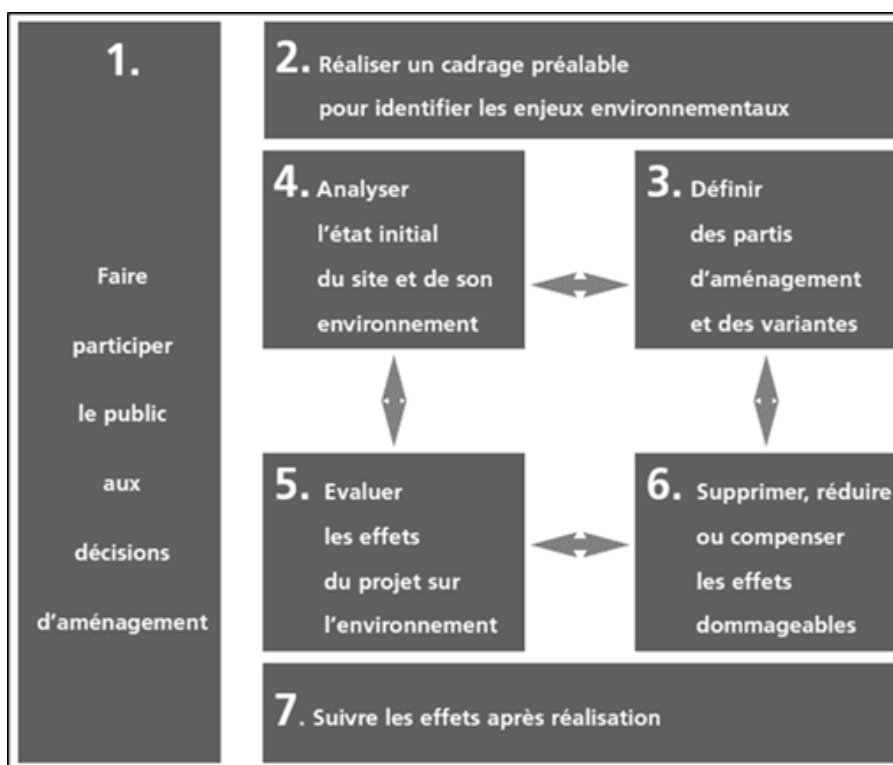


Figure 23 : Les séquences de la démarche EIE. (Source : MICHEL, 2001).

L'état initial de l'étude caractérise l'état de référence de l'environnement avant la mise en œuvre du projet (NEYER, et al., 2015), ce qui permet d'éviter les impacts puis les réduire et les compenser. Donc la séquence ERC est au cœur de la démarche d'étude d'impacts, en effet, Cette démarche peut se résumer par le triptyque suivant : disposer de la connaissance la plus fine possible de l'impact environnemental d'un projet, évaluer la capacité de l'environnement à le supporter, et proposer des mesures visant à éviter, réduire et (DAKHIA, 2015) compenser les effets négatifs du projet dans un contexte de consensus (SOUQUET, et al., 2018).

II.4. L'évaluation environnementale en Algérie

Depuis 2001, avec la création du Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, l'environnement bénéficie de plans, programmes et d'outils de gestion environnementale qui se résument en l'Etude d'Impact et de Notice d'Impact (DAKHIA, 2015).

a. Les études et les notices d'impact :

L'étude d'impact est définie par la loi 03-10 du 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable³⁶. Il est appréhendé comme un instrument de gestion de l'environnement. Il est défini et régi par le décret exécutif 07-145 du 19/05/2007 qui détermine le champ d'application, le contenu et les modalités des études et des notices d'impact sur l'environnement. Ces dernières doivent :

1. Identifier les effets directs et/ou indirects du projet sur l'environnement.
2. Evaluer ces effets sur l'environnement.
3. Vérifier la prise en charge par le projet des prescriptions relatives à la protection de l'environnement.

L'étude d'impact concerne les projets d'aménagement et de construction qui ont un impact important sur l'environnement. Les notices d'impact sont quant à elles utilisées dans les projets à faible impact environnemental, comme résumé ci-dessous :

Les études d'impact	Les notices d'impact
<ul style="list-style-type: none"> • Projet de réalisation de villes nouvelles de plus de 100.000 habitants • Projets d'aménagement de lotissement urbain dont la superficie est de plus de 10ha. • Projets d'aménagement et de réalisation de nouvelles zones d'activité industrielles et commerciales. • Projets d'aménagement et de construction dans les zones d'expansion touristique pour une superficie de plus de 10ha. • Projets de construction de complexes hôteliers de plus de 800 lits. • Projets de construction et d'aménagement d'équipements culturels, sportifs ou de loisirs susceptibles d'accueillir plus de 5000 personnes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projets d'aménagement de lotissements urbains dont la superficie est de 3 à 5 ha. • Projets architecturaux de petite échelle (infrastructures hôtelières de 300 à 800 lits, centres commerciaux de 1000 à 5000 m², stades comprenant des tribunes fixes pour 5000 à 20 000 spectateurs...)

Tableau 4 : Etudes et notices d'impact dans la réglementation algérienne (Source : Dakhia, 2015).

³⁶ Journal Officiel de la République Algérienne JORADP n°43

b. Les imprécisions en matière d'EIE et de la séquence ERC

Le décret exécutif 07-145 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et notices d'impact sur l'environnement fait référence aux mesures compensatoires à travers la séquence ERC, mais sans aucune démarche préétablie. Aussi, les projets d'aménagement et de lotissement urbain concernés par les études et les notices d'impact, sont considérés comme des projets ponctuels selon une approche sectorielle et réactive (DAKHIA, 2015).

C'est le cas également de la Stratégie et Plan d'action nationaux pour la biodiversité (SPANB) 2016-2030 qui énonce la nécessité de développer un mécanisme de compensation écologique, mais sans aucune mesure concrète de mise en œuvre.

II.5. L'impact environnemental dans le secteur de l'habitat

Comme il a été mentionné dans le chapitre précédent, l'habitat est le premier secteur consommateur d'énergie et de foncier. D'après Jean-Bernard Gay (2002), l'impact du secteur de l'habitat et même si à l'échelle individuelle paraît modeste, l'addition des impacts devient importante sur notre planète. En effet, l'habitat avec son utilisation des surfaces, sa grande consommation des matériaux, de l'eau et de l'énergie, et un des grands producteurs de gaz à effet de serre (CO² essentiellement).

Il est vrai que la réduction des impacts environnementaux de l'habitat concerne l'ensemble des acteurs du domaine (y compris les habitants) mais elle concerne aussi toutes les phases du cycle de vie de la construction (tableau 5).

Etape du cycle de vie du bâtiment	Aspects importants au niveau de l'environnement
Identification du besoin	Evaluation objective du besoin réel Construire ou transformer
Choix du site	Impact attendu des transports Possibilité de réaffecter un site construit
Formulation des exigences	Choix d'un standard adapté au besoin Définition d'une cible environnementale claire (matière, eau, énergie, nature)
Projets	Respect de l'environnement naturel Contrôle des impacts Choix des techniques et des matériaux
Soumissions, adjudications	Formulation d'exigences environnementales (mode et conditions de travail, trafic, bruit)
Réalisation	Limitation des mouvements de terrain Réduction des impacts du chantier
Utilisation	Mise en service sérieuse des installations Formation et motivation des utilisateurs Facilités de tri des déchets ménagers
Entretien et rénovation	Préservation des dégradations Rénover au bon moment Réparer plutôt que remplacer
Démolition	Procéder à une déconstruction sélective Trier et valoriser les déchets

Tableau 5 : Aspects importants à considérer selon l'étape du cycle de vie du bâtiment. (Source : Gay & Rey, 2002).

Pour autant que ces questions soient correctement formulées et au bon moment, il est possible de réduire de manière significative les atteintes environnementales d'une construction et ceci sans atteinte au confort de l'utilisateur et sans surcoût notable de construction ou d'exploitation (Gay, et al., 2002).

III. Les formes de compensation écologique : différents mécanismes pour un objectif commun

Parallèlement et sous l'impulsion créée par l'essor des multiples initiatives nationales et internationales, différents mécanismes de compensation se développent dans le monde. Qu'ils relèvent d'une obligation réglementaire ou d'une démarche volontaire de la part du maître d'ouvrage, ils prennent généralement l'une des formes suivantes (OECD, 2013) :

III.1. La compensation par la demande

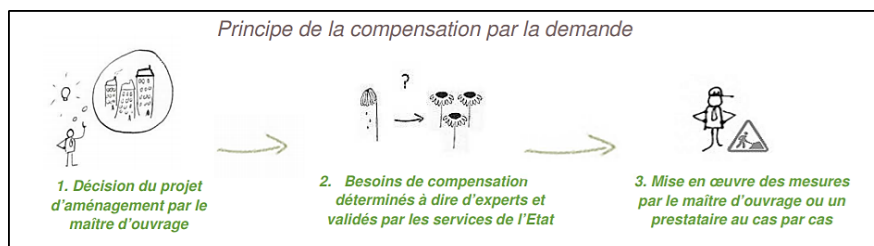


Figure 24 : Principe de la compensation par la demande. (Source : Retour d'expérience sur la compensation écologique de BENOIT Jean-Christophe).

La compensation par la demande repose sur le principe suivant : les impacts écologiques résiduels des projets sont compensés au cas par cas et au coup par coup, projet par projet (ADDRN, 2017). Les mesures compensatoires correspondent à des actions en « nature », de restauration, réhabilitation, création ou préservation d'habitats. L'équivalence écologique prend généralement la forme d'un ratio de compensation, indiquant le nombre d'hectares à compenser pour le nombre d'hectares impactés (BIODIV'2050, 2016).

III.2. La compensation par l'offre



Figure 25 : Principe de la compensation par l'offre. (Source : Retour d'expérience sur la compensation écologique de BENOIT Jean-Christophe).

"Le système de la compensation par l'offre consiste pour un opérateur à anticiper la demande potentielle de compensation sur un territoire" selon les dires de Claire Etrillard et Michel Pech de l'Inra de Rennes (Actu-environnement, 2015). Dans ce sens, un tiers spécialisé prend l'initiative de réaliser des actions en faveur de la nature (restauration, réhabilitation, création et préservation). Ces actions généreront des « crédits » de compensation à l'image des banques de compensation américaines³⁷ ces derniers seront vendus à des aménageurs devront s'acquitter de leurs obligations de compensation.

³⁷ Une banque de compensation concerne un site naturel sur lequel un opérateur met en œuvre des actions écologiques, en anticipation des besoins de compensation liés à de futurs projets d'aménagement au sein du

Le processus de compensation écologique peut être attribué à tout projet d'aménagement, d'infrastructure ou de construction susceptible d'entraîner des impacts sur l'environnement, si les mesures d'évitement et de réduction n'ont pas assuré une absence de perte de biodiversité (figure 27).

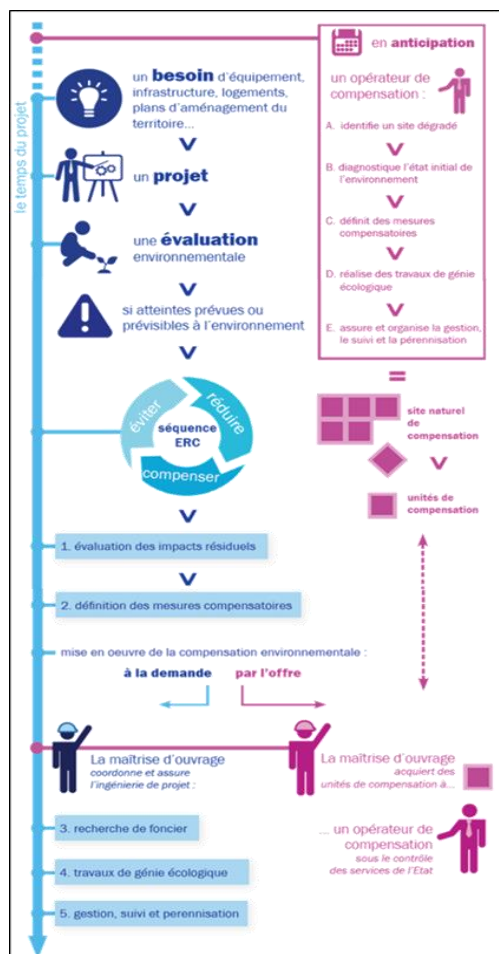


Figure 26 : Modalités de mise en œuvre de la compensation écologique. (Source : décryptage, 2017).

La compensation à la demande est la forme la plus fréquente dans tous les pays qui appliquent la compensation écologique. Néanmoins, son application fait face à plusieurs freins (Etrillard, et al., 2015) :

- Le manque d'assiettes foncières agricoles et péri-urbaines.
- La localisation qui représente un élément clé dans la réussite des mesures compensatoires : la proximité immédiate entre le terrain impacté et le terrain de compensation est exigée.
- Le contexte juridique : manque de sécurité en matière de maîtrise foncière
- L'acceptabilité sociale locale du projet.
- La gestion et la pérennisation des mesures de compensation.

territoire concerné. Ses actions sont valorisées par la vente progressive de crédits aux aménageurs dont le prix dépend du coût de l'opération et de l'offre et de la demande (Actu-environnement, 2012).

III.3. Exemples de mise en œuvre des mesures compensatoires

D'après les recherches menées par la Mission Economie de la Biodiversité³⁸, vingt-sept pays mettraient en œuvre un mécanisme de compensation écologique imposé par la réglementation, et trente-trois pays seraient en train d'en développer un (figure 27). Par ailleurs, des cas de compensation volontaire ont été relevés dans quarante-deux pays (BIODIV'2050, 2016).

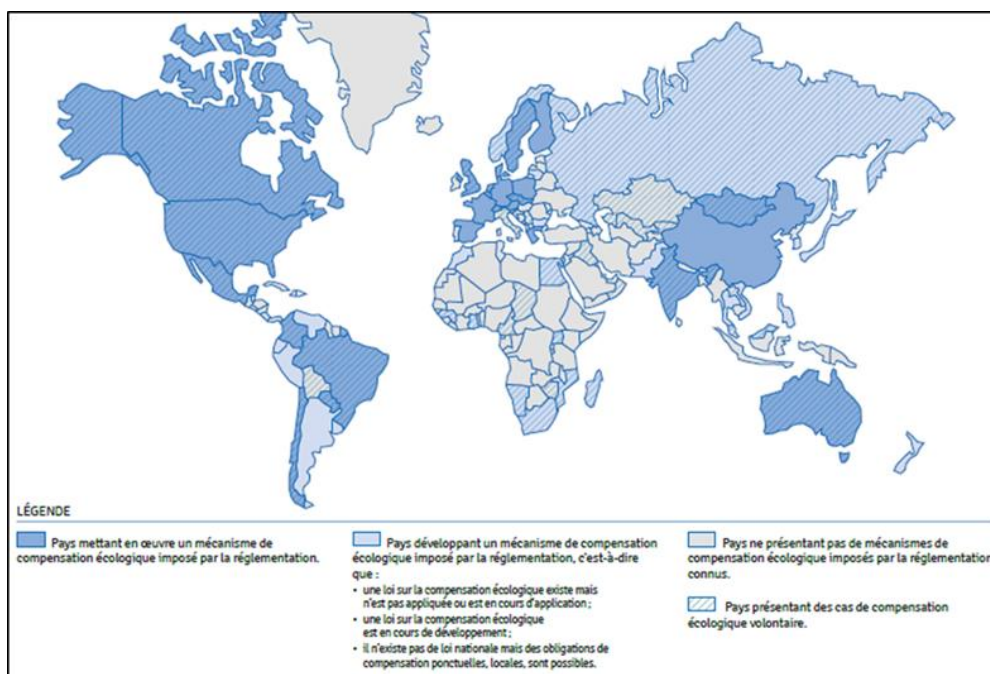


Figure 27 : Pays mettant en œuvre la compensation écologique. (Source : Données non exhaustives issues de recherches bibliographiques conduites par la Mission Economie de la Biodiversité en 2014 sur la littérature scientifique et technique anglo-saxonne.).

Nous allons dans ce cadre étudier deux exemples français afin de comprendre comment ces mécanismes sont mis en œuvre dans la réalité, et comment ils sont intégrés dans une logique de préservation de la biodiversité et l'amélioration de la qualité de vie des habitants. Notre choix c'est porté sur le Département des Yvelines³⁹ qui a concilié enjeux d'aménagement et d'environnement, afin de maîtriser l'empreinte environnementale des projets tout en favorisant un développement territorial dynamique, équilibré et durable, dans le cadre d'un développement de la compensation *ex-situ*, ainsi que l'initiative de la Seine Saint Denis d'élaborer une compensation écologique tout en créant de l'habitat suivant une démarche *in-situ*.

³⁸ La Mission Économie de la Biodiversité a pour objectif de créer et expérimenter des outils innovants afin de concilier développement économique et préservation de la biodiversité. Elle concentre ses travaux sur des thématiques telles que la biodiversité en ville, les principes scientifiques de mise en œuvre de la compensation écologique ou l'identification de mécanismes de financement innovants pour la préservation de la biodiversité. <http://www.mission-economie-biodiversite.com/>.

³⁹ Le département des Yvelines est un département français, appartenant à la grande couronne de la région Île-de-France. Créé en 1964, c'est le plus étendu des départements issus du démembrement de l'ancienne Seine-et-Oise et le neuvième département français par la population. (Wikipédia).

a. Les idées vertes des Yvelines

Le département a réalisé un « atlas des idées vertes »⁴⁰ regroupant des projets de différentes natures au service de la biodiversité et travaillant sur la gestion raisonnée des ressources, aux liens sociaux et l'amélioration du cadre de vie (tableau 6) :

		Biodiversité & Ressources Naturelles	Des aménagements verts et des bonnes pratiques de gestion permettent de profiter des services des écosystèmes comme la pollinisation ou l'épuration et l'infiltration de l'eau.
		Lien social	Le jardinage, la végétalisation des rues par les habitants ou les événements autour de la nature encouragent le lien social aussi bien dans nos villes que dans nos villages.
		Laboratoire de la Nature en Ville	La demande citoyenne pour plus de nature dans le cadre de vie est très importante. Celle-ci est à envisager dans toutes ses dimensions : paysage, trame verte et bleue, circulations vertes, esthétique, etc.
		Ruralité Créative	Les enjeux de la proximité de la nature et des habitants sont tout aussi importants en zone rurale. Des mares, vergers et lisières végétales sont autant d'éléments d'animation et de patrimoine.
		Economie & Environnement	Les acteurs économiques sont également acteurs de la nature en ville et du cadre de vie. A eux de végétaliser leurs murs, toitures et d'adopter les bons comportements pour la biodiversité et les ressources naturelles.

Tableau 6 : Les cinq catégories d'initiative des idées vertes des Yvelines. (Source : <https://www.yvelines.fr/cadre-de-vie/environnement/atlas-des-idees-vertes/>).

Depuis plusieurs années, le concours Villes et Villages Fleuris intègre le respect de l'environnement (gestion raisonnée des ressources, promotion de la biodiversité, pratiques

⁴⁰ Accessible en ligne sur :

<http://sigcg78.maps.arcgis.com/apps/MapTour/index.html?appid=4849d45627e54ad68183d79a8ab522dc>

innovantes) comme critère d'attribution des fleurs du label. S'engager pour redonner sa place à la nature au plus près des habitants est un excellent moyen de soutenir la candidature de sa commune et d'améliorer le cadre de vie de ses citoyens (Yvelines, 2017).

- **Patrimoine naturel du département**

Le département des Yvelines constitue un poumon naturel pour l'île de France, et un atout pour les habitants disposant d'un cadre de vie propice. Avec sa grande diversité paysagère (vallées, couloir de la seine, plaines agricoles, forêts, massif Rambouillet) et biologique, il est considéré comme l'un des hauts lieux de la biodiversité française et nommé le seul « département fleuri » de l'île de France.

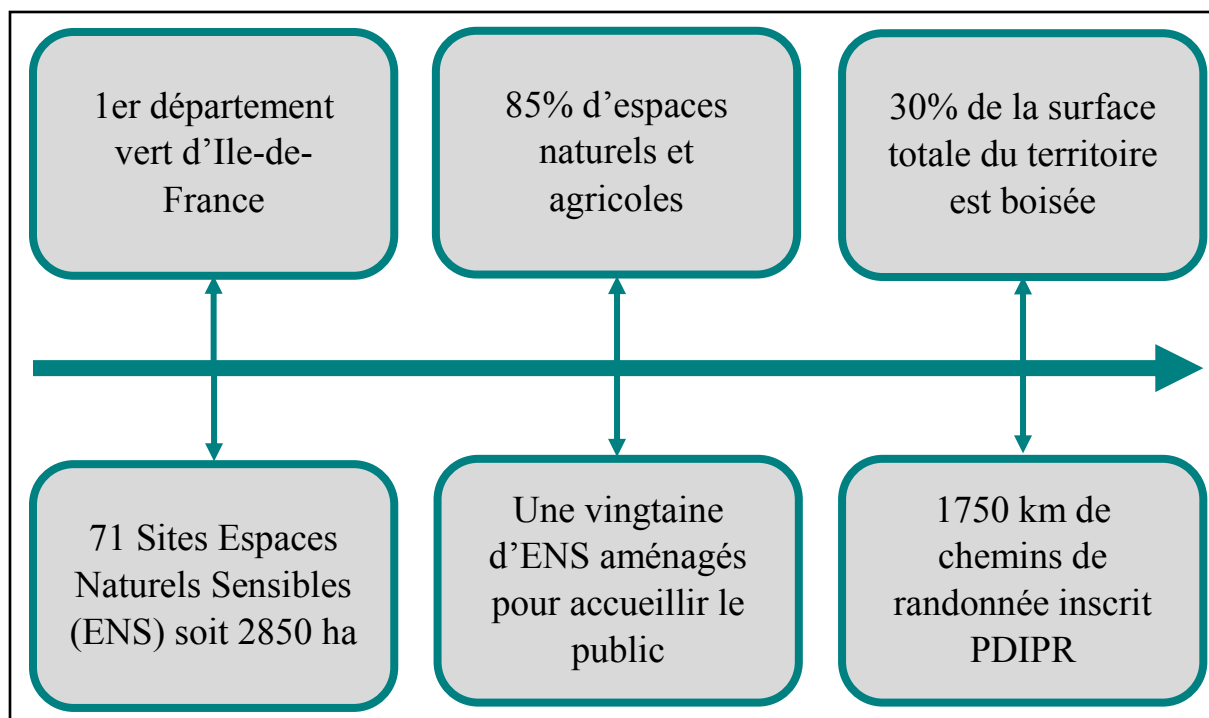


Figure 28 : Le patrimoine naturel des Yvelines en quelques chiffres. (Source : auteur d'après l'article « Patrimoine naturel » du site du département des Yvelines, publié le 06/03/2017).

- **Les mesures compensatoires au service du développement territorial du Département des Yvelines**

Pour une meilleure gestion de la biodiversité en ville, le département insiste sur la séquence ERC pour chaque projet. En phase avant-projet, il met à la disposition des maîtres d'ouvrages des expertises et connaissances territoriales pour éviter et réduire les impacts des aménagements. Si les mesures compensatoires s'avèrent nécessaires, le département met en œuvre une approche qualitative apte à atteindre le gain écologique mesurable et durable avec rationalisation des surfaces et des coûts⁴¹. Le résultat obtenu est satisfaisant avec un rapport gagnant pour la biodiversité, les habitants et les aménageurs.

⁴¹ À ce titre les Yvelines s'appuie sur son expérience en matière de gestion des espaces naturels sensibles à travers une politique de protection conduite depuis 25ans.

Chapitre II : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville

Les sites à compenser	<ul style="list-style-type: none"> • Les espèces protégées. • les continuités écologiques. • les zones humides. • les espaces boisés (défrichement).
La mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • La maîtrise foncière des sites de compensation par conventionnement ou acquisition. • Les actions de restauration écologiques initiales. • Des actions d'ouverture encadrée des sites au public, lorsque compatible avec les objectifs écologiques. • La gestion conservatoire des milieux naturels sur le long terme. • Le suivi scientifique. • La pérennisation de la vocation environnementale des sites au terme de l'engagement de gestion.
Critères du choix des sites de compensation	<ul style="list-style-type: none"> • Le potentiel écologique. • La proximité aux aménagements. • La disponibilité foncière. • La place dans le schéma régional des continuités écologiques. • L'additionnalité vis-à-vis des politiques existantes.

Tableau 7 : Le fonctionnement des procédures compensatoires du Département des Yvelines. (Source : auteur d'après l'article «Les mesures compensatoires au service des équilibres territoriaux » du site du département des Yvelines, publié le 06/03/2017).

Dans le cadre de la maîtrise des coûts les porteurs de projets versent au Département une indemnité financière couvrant l'ensemble des postes de coûts afférents. Celle-ci peut varier fortement en fonction du type de compensation concerné, de la disponibilité du foncier et du mode de gestion. Elle s'inscrit généralement dans une fourchette allant de 50 à 150 k€ à l'hectare pour une prise en charge souvent égale à 30 années, durée demandée par les services de l'Etat (Yvelines, 2017).

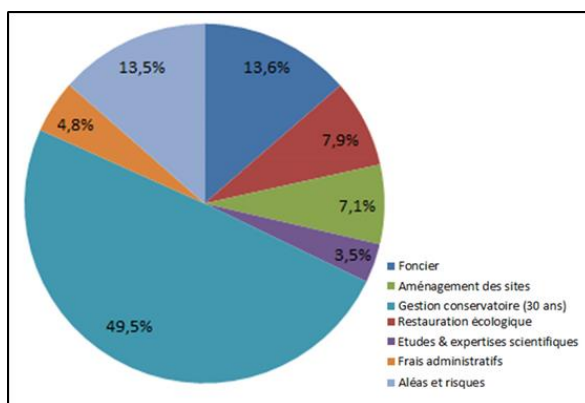


Figure 29 : Unité de compensation : postes de coûts moyens. (Source : le Département Yvelines).

Les spécificités du Département (approche non lucrative de la compensation, ancrage local) et les caractéristiques inhérentes à sa démarche (mutualisation, anticipation foncière, maximalisation des gains écologiques par hectare) permettent d'optimiser ces coûts.

b. La vision écologique pour la Seine Saint Denis

L'idée est de créer un Central Park à la Courneuve (Seine-Saint-Denis) de 415 ha bordé de 5 millions de m² construits en éco quartier. Cette initiative offre à la région une nouvelle centralité propre à une requalification des communes avoisinantes (la Courneuve, Saint-Denis, Stains,

Garges-Lès-Gonesse, le Bourget et Dugny), et leurs offrants un chiffre d'affaire beaucoup plus important.



Figure 30 : Image synthèse du projet Central Park de la Courneuve. (Source : <https://c-du.com/projets/central-park-la-courneuve>).

Le projet est une proposition de l'architecte Roland Castro qui voulait faire du parc Georges-Valbon un poumon vert habité, sans diminuer de sa valeur écologique, au contraire la biodiversité sera préservée étant donné que le territoire permet de restituer le double de la surface d'espaces verts supprimée. Sur ce sujet, Roland CASTRO⁴² (2015) explique lors d'une interview que sa procédure ne causera aucun choc écologique, étant donné que le choix de la végétation « sacrifiée » ne touchera pas les arbres centenaires ou biens classé dans des sites Natura 2000. En plus, vu que le parc sera prolongé de 2 km vers le nord (Val-d'Oise) et donc plus grand de 70 ha le nombre d'arbre coupé sera compensé et même dédoublé. Finalement, cette opération permettra au français de franchir la périphérie parisienne et d'habiter plus écologique.

IV. Les méthodes d'équivalence : principal enjeu de la compensation écologique

Nous nous sommes référés aux méthodes d'équivalence utilisées dans la réglementation française à travers la « LRE et ses méthodes d'équivalence » publiées sous forme d'un guide en 2012. La LRE préconise l'emploi de deux types d'approches : **les approches en termes d'équivalence** (approches « de premier choix ») et **les approches par la valeur** (méthodes de valorisation environnementale plus classiques mais également plus controversées). Ces dernières ne doivent être employées que par défaut, lorsque l'utilisation des méthodes d'équivalence s'avère impossible du fait, par exemple, d'un manque d'informations (tel l'état initial du milieu avant dommage, etc.).

⁴² Interview publiée sur le journal LE MONDE le 15 juin 2015.

IV.1. Approches en termes d'équivalence

Les méthodes d'équivalence permettent de fournir des ressources et/ou des services endommagés de même quantité, de même qualité et de même type que les ressources et/ou services initiaux (avant le dommage).

Il existe deux méthodes d'équivalence :

- **La méthode HEA (Habitat Equivalency Analysis)** s'applique préférentiellement à un écosystème complexe en termes de nombre d'espèces et de variété d'habitats. Il s'agit alors de raisonner en habitats (vision intégrée des interactions espèces/milieus) et en services écologiques qui y sont associés. La méthode HEA établit une équivalence service-service.
- **La méthode REA (Resource Equivalency Analysis)** est plus appropriée dans le cas d'un écosystème comprenant une espèce endémique, une espèce patrimoniale (rare ou protégée ou menacée), c'est à- dire une espèce fortement représentative du milieu car elle y est étroitement inféodée ou à un écosystème peu complexe, constitué de peu d'espèces ou de groupes d'espèces (exemple : la forêt des Landes). Dans les deux cas, le raisonnement se fait sur une espèce ou un groupe d'espèces. Il s'agit de compenser les pertes résultant des conséquences d'un dommage portant principalement sur une espèce animale ou végétale ou sur un groupe d'espèces animales ou végétales. Cette approche établit une **équivalence ressource-ressource**.

IV.2. Approche par la valeur

Dans les approches par la valeur, les méthodes utilisées pour évaluer les pertes de bien-être sont celles basées sur les préférences des individus. Un projet de restauration issu de ces approches apporte, non pas des ressources et/ou des services restaurés de même type et de même qualité que ceux initialement fournis par le milieu (comme avec les méthodes d'équivalence), mais des ressources et/ou des services de type et de qualité comparables (par exemple la mésange bleue et la mésange nonnette, deux espèces du même genre, occupant des habitats proches). La terminologie « approches par la valeur » regroupe en fait :

- **L'approche valeur-valeur** : les pertes de bien-être subies par la population touchée par le dommage et les gains de bien-être issus du projet de restauration doivent être égales.
- **L'approche valeur-coût** : les pertes de bien-être sont converties en euros et correspondent au coût du projet de restauration.

La finalité de ces approches est de dimensionner (dans le temps ou dans l'espace) un projet de restauration (dans le sens de « restauration écologique », cf. Glossaire) permettant la mise en œuvre de la réparation compensatoire et/ou complémentaire prévue par la loi au travers du processus de détermination des mesures de réparation du milieu endommagé.

IV.3. Points communs aux méthodes d'équivalence et approches par la valeur

a. Définition d'un indicateur représentatif du site endommagé

Lorsqu'un site naturel est endommagé, les dégradations du site sont, en général, multiples et peuvent concerner à la fois des espèces animales et végétales mais aussi des services écologiques. En outre, le fonctionnement d'un écosystème et les interactions entre espèces sont complexes. C'est pourquoi, il est impossible de déterminer toutes les pertes subies par le site endommagé.

Chapitre II : La compensation écologique : une aubaine pour la biodiversité en ville

La solution consiste alors à choisir un indicateur biologique/écologique, appelé proxy, représentatif de l'habitat ou de l'espèce concerné par le dommage. Cet indicateur est utilisé comme **unité de référence** pour caractériser l'état initial du site, les pertes ainsi que les gains issus du projet de restauration.

La méthode d'évaluation biophysique s'applique pour une zone identique impactée de façon homogène : même dommage et même intensité de dommage. Il faut ensuite dresser l'inventaire des zones impactées pour lesquelles la méthode s'applique (habitats de A à H de la nomenclature Eunis).

A	Habitats marins.
B	Habitats côtiers.
C	Eaux de surface continentales.
D	Tourbières et bas-marais.
E	Prairies, terrains dominés par des espèces non graminoides, des mousses ou des lichens.
F	Landes, fourrés et toundras.
G	Bois, forêts et autres habitats boisés.
H	Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée.
I	Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés.
J	Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels.

Tableau 8 : L'inventaire des zones impactées concernées par la méthode dommage / impact. (Source : Vertier, 2017).

Nous pouvons remarquer que les habitats agricoles sont concernés par le dommage/impact environnemental et qu'il est possible de le calculer. Néanmoins, l'application de la méthode d'équivalence peut être différente et adaptée au type de dommage et à l'objectif fixé par le projet de compensation. Aussi, les zones urbaines peuvent faire partie des projets de compensation écologique à travers une (re)considération des espaces verts et ouverts.

b. Démarche méthodologique

Pour déterminer les mesures de réparation, 7 phases (récapitulées dans le tableau ci-dessous) peuvent être identifiées :

PHASE	INTITULÉ	TACHES A REALISER
Phase 1	Identification de l'événement à l'origine du dommage	1. Description de l'événement à l'origine du dommage 2. Pré-identification des ressources, des services écologiques et des fonctions associées endommagées 3. Rappel du lien de causalité entre l'événement survenu et les effets identifiés sur l'environnement
Phase 2	Détermination de l'état initial du site avant l'accident et identification précise des dommages	1. Recueil des données : une étape préliminaire indispensable 2. Choix du proxy et détermination de son niveau d'état initial 3. Appréciation de la nature et de la gravité du dommage au regard de l'état initial
Phase 3	Identification et analyse de différents projets de restauration potentiels	1. Identification des projets de restauration potentiels 2. Analyse comparative des différents projets
Phase 4	Choix de l'approche de dimensionnement	1. Détermination du taux et du rythme de régénération naturelle (le temps nécessaire au milieu pour retourner à son état initial, avant accident) 2. Approche de dimensionnement (il s'agit de choisir la méthode à appliquer à un coût raisonnable : méthode HEA, méthode REA ou approches par la valeur)
Phase 5	Dimensionnement du projet de réparation complémentaire et compensatoire et estimation des coûts de réparation	1. Estimation des pertes intermédiaires 2. Estimation des gains par unité de restauration (un hectare, un kilomètre, une unité de ressource, une unité de loisir créée) 3. Dimensionnement du projet de restauration 4. Estimation des coûts de réparation
Phase 6	Analyse de sensibilité	Faire varier chaque paramètre ayant fait l'objet d'une hypothèse afin d'apprécier son influence sur le résultat de dimensionnement obtenu
Phase 7	Suivi et évaluation de la réparation	1. Elaboration d'un plan de restauration et réalisation des travaux 2. Suivi et évaluation - Rapport de suivi - Vérification de l'atteinte des objectifs et fin du processus

Tableau 9 : Les 7 phases de la détermination des mesures de réparation. (Source : CGDD).

c. Recours à l'actualisation

Dans ces méthodes, les gains des projets de restauration sont estimés sur plusieurs années. L'actualisation est généralement relative aux flux financiers et monétaires, mais s'applique également aux flux d'actifs naturels. Les pertes de ressources et de services écologiques liées à un dommage et les gains issus de la réparation perdurent dans le temps. Pour être en mesure d'additionner des gains ou des pertes à différentes dates, il est nécessaire d'actualiser les valeurs futures.

Dans le cadre des ressources naturelles et des services écologiques, le taux d'actualisation reflète le taux de préférence qu'ont les individus pour les ressources/services présents ou futurs. Autrement dit, le taux d'actualisation correspond au taux de substitution entre la consommation présente et la consommation future des ressources et des services.

V. Les espaces agricoles comme supports de biodiversité

Ralentir la perte de biodiversité est un engagement de la communauté internationale. C'est dans cette perspective que la notion de "gestion de la biodiversité" s'est développée au cours des dix dernières années. Au-delà de la préservation d'espèces particulières, cette nouvelle approche met en avant les fonctions écologiques assurées par la biodiversité. Elle place les enjeux au niveau des services apportés par la biodiversité et de leur intérêt écologique, économique et culturel pour les activités humaines, notamment au sein des systèmes agricoles et des paysages (Le Roux, et al., 2008). Le défi actuel est donc d'accroître la production agricole de manière durable favorisant le développement de la biodiversité. Plusieurs pays européens ont développé dans ce sens une technique d'équivalence qui impose aux agriculteurs de dédier une surface de leurs terres au développement écologique afin de rentabiliser les pertes dus à la production agricole.

V.1. L'impact de la production agricole sur la biodiversité

La biodiversité est à l'origine des plantes et des animaux qui forment la base de l'agriculture et de l'immense variété au sein de chaque espèce de culture et d'élevage. De nombreuses autres espèces contribuent aux fonctions écologiques essentielles dont dépend l'agriculture, y compris les services du sol et le cycle de l'eau (CDB, 2008). Pourtant, les nouvelles pratiques d'intensification agricoles pour de meilleurs rendements ont conduit à la dégradation de la biodiversité et des systèmes de la production écologique, à travers le drainage des terres, l'homogénéisation des paysages agricoles et l'élimination des aires naturelles (les haies, boisées, terres humides...).



Figure 31 : Les principaux messages circulés par la CDB sur la relation entre l'agriculture et la biodiversité. (Source : CDB, 2008).

Nous constatons qu'un surplus de production agricole diminue l'intérêt écologique de ce secteur et fait de lui un des causes d'extinction de la biodiversité au lieu de territoire de conservation de cette dernière.

V.2. La valeur écologique des terrains agricoles

Selon (Xiao-ying, et al., 2012), l'estimation scientifique et rationnelle de la valeur écologique des terres agricoles est propice à l'exploitation de la valeur agricole et des avantages de la conservation de ces terres. Ils considèrent aussi que l'évaluation de cette valeur est faite sur la base du facteur d'équivalence qui est la capacité potentielle de la contribution relative des services écologiques produits par l'écosystème.

Différents facteurs impactent cette valeur écologique, certains relatifs à la gamme, des exigences physiques d'espèces ou d'individus, de groupes ou de sous-groupes au sein d'espèces et quelques-unes au comportement et à l'organisation sociale des espèces. D'autres ont trait à la juxtaposition de conditions biologiques et physiques, d'autres à la disponibilité saisonnière ou

à l'occurrence de caractéristiques et de conditions. À cela s'ajoutent des effets externes (par exemple, des conditions météorologiques ou des parasites), ces facteurs constituent la complexité écologique de ces systèmes et démontrent d'après (BIGNAL, 1998) que qu'il est peu probable que nous puissions concevoir et gérer un tel système, même si nous comprenions tous ses composants.

V.3. Les SIE comme outil de préservation et amélioration de la biodiversité dans les exploitations agricoles

La réforme de la politique agricole commune (PAC) de 2013 a introduit une composante écologique dans le régime des paiements directs⁴³ («verdissement»). L'objectif était de continuer à améliorer la gestion durable des ressources naturelles liées à l'agriculture moyennant des paiements en faveur de pratiques bénéfiques pour l'environnement et le climat. Outre la diversification des cultures et le maintien des prairies permanentes existantes, le verdissement exige des agriculteurs qu'au moins 5 % des terres arables de leur exploitation constituent une surface d'intérêt écologique (SIE) (COM, 2017). Ces surfaces dépendent de différents critères et réglementations pour une bonne exécution (annexe 5).

Les SIE s'inscrivent, tout comme les autres obligations en matière de verdissement, dans le cadre de la PAC actuelle et des autres politiques de l'UE consacrées à la gestion durable des ressources naturelles, y compris la biodiversité⁴⁴. L'objectif des exigences en matière de SIE est de pousser les agriculteurs ayant un soutien par l'UE à générer des pratiques bénéfiques pour la biodiversité, le climat et l'environnement, à travers la mise en place de projets de verdissements.

⁴³ Articles 43 à 47 du règlement (UE) n° 1307/2013.

⁴⁴ Entre autres, l'examen à mi-parcours de la stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité à l'horizon 2020, COM(2015) 478 final.

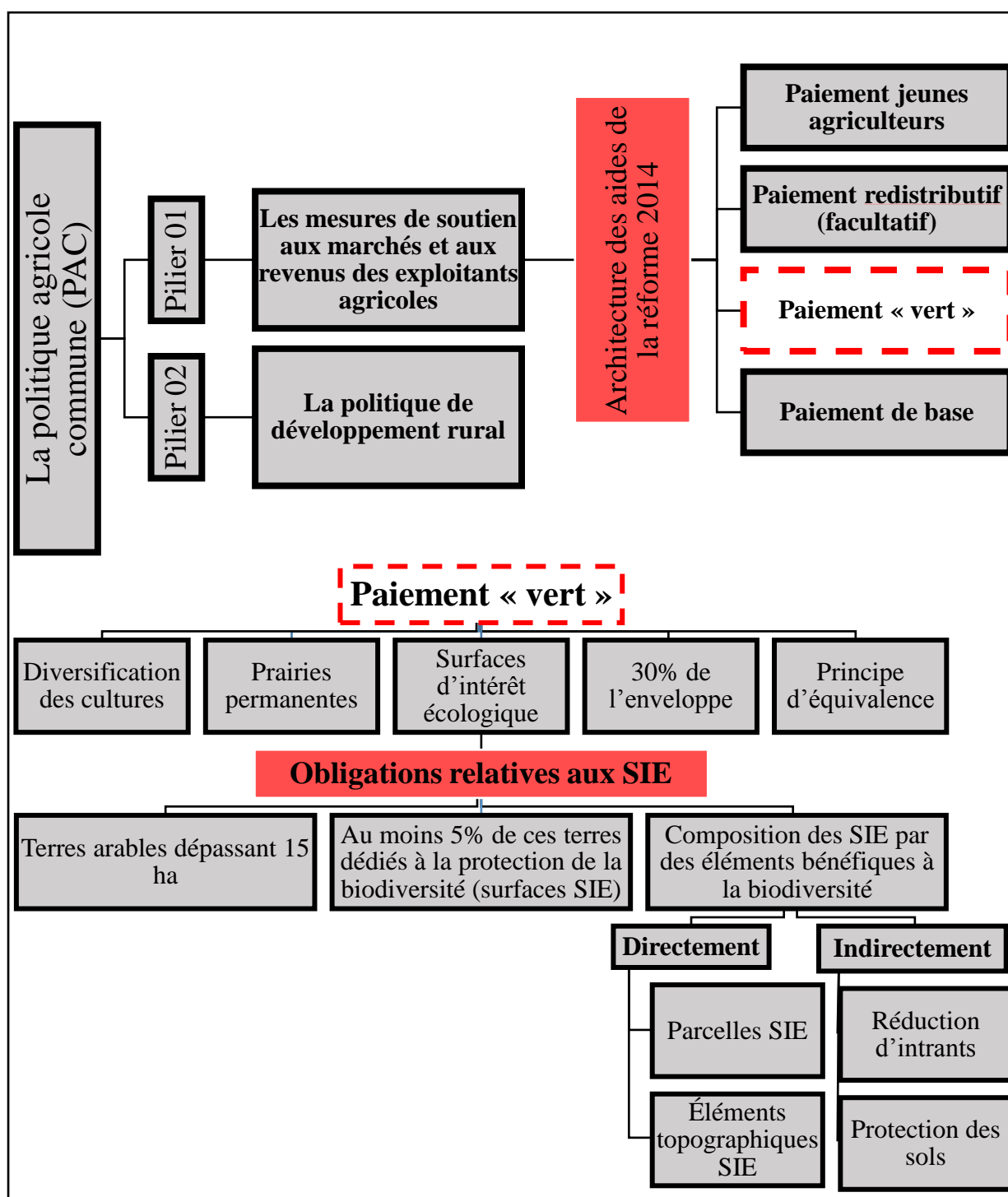


Figure 32 : Les obligations liées aux SIE selon le principe des paiements verts de la PAC. (Source interprétation de l'auteur, d'après (COM, 2017) et l'article : la PAC et le premier pilier, sur : Cellule de veille et de prospective sur la politique agricole commune <https://www.supagro.fr/capeye/pac-1er-pilier/>).

Le «paiement vert», ou verdissement, est un paiement direct aux exploitants agricoles de métropole qui vise à rémunérer des actions spécifiques en faveur de l'environnement et

contribue à soutenir leurs revenus⁴⁵. D'après le ministère français de l'agriculture et de l'alimentation, parmi les critères d'obtention de ces paiements « vert », on retrouve tous types des surfaces d'intérêt écologique situées sur les terres arables de l'exploitant ou adjacentes à elles. Certaines SIE, entre autre les éléments topographiques (haies, arbres isolés ou alignés, bosquets, mares, terrasses, fossés...) peuvent être valorisés. Ce sont des éléments structurant du paysage, qui, s'ils ne permettent pas directement une production agricole, contribuent à la performance économique environnementale de l'exploitation et à sa résilience.

Conclusion

Nous constatons de ce chapitre que la compensation écologique est un outil apte à harmoniser nature et urbanité, qu'elle soit par l'offre ou par la demande, sur site ou hors site, la compensation privilégie la présence de la biodiversité au milieu de cette vague d'artificialisation. Faisant partie des EIE et prenant de l'ampleur dans sa démarche, cette dernière sollicite l'intérêt de plusieurs pays du monde dont l'Algérie, qui montre une volonté de préservation de l'environnement et de la biodiversité à travers ses lois mais qui reste sans engagement réel.

Nous avons aussi éclairé à travers cette partie la question d'équivalences à travers ces différentes approches (les approches en termes d'équivalences et l'approche par la valeur), ces dernières offrent la possibilité de compenser les dommages écosystémiques mais aussi de concilier agriculture et biodiversité à travers les SIE, par la mise en place d'aménagements et plantations capable à assurer une équivalence écologique perdue à cause de la forte consommation des terres arables. Cette méthode représentera l'outil de notre application sur terrain, développé dans le chapitre suivant.

⁴⁵ D'après les documents de la PAC : CAP sur la PAC 2015 > 2020, publié par le Ministère français de l'agriculture, l'agroalimentaire et de la forêt.

CHAPITRE III :

**Application de la compensation écologique
à travers le verdissement du quartier d'Ain
El Malha**

Introduction

Dans cette partie du travail, nous allons appliquer le concept de compensation écologique au projet d'habitat urbain de la cité Ain El Mlaha à Gué de Constantine. Les mesures compensatoires sont définies en utilisant la méthode d'équivalence valeur-valeur, sur la base des services écosystémiques calculés à travers les Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE). Les différentes étapes de ce travail et leur enchaînement s'inspire de la démarche méthodologique pour la détermination des mesures de réparation présentée dans le chapitre précédent. Les résultats seront par la suite repris dans les scénarios de verdissement proposés pour le quartier.

I. Identification de l'évènement à l'origine du dommage environnemental

La demande sociale en matière de logement et la pression foncière qu'elle exerce représente aujourd'hui un défi de taille qu'Alger se doit de relever. Face à l'urgence, les terrains agricoles périphériques cèdent leur place aux nouveaux projets d'habitat. Le projet de « Pôles d'habitat intégrés » dans lequel s'inscrit notre cas d'étude, est supposé justement de pallier aux dommages environnementaux de la périurbanisation à travers un modèle d'extension qualifiée (PDAU, 2015). Dans ce travail, nous nous intéressons au pôle Sud, un des trois pôles d'habitat intégré en cours de réalisation à la périphérie d'Alger : pôle Ouest (Ouled Fayet), pôle Sud (Gué de Constantine), pôle Est (Baraki). Ces projets font partie à la fois de ladite stratégie urbaine et du développement de l'habitat mené par l'Etat depuis le début des années 2000. Les zones urbanisables mobilisées pour accueillir ces pôles, tels que définis dans le règlement du PDAU d'Alger, correspondent à l'aménagement de quartiers dont l'intégrité se traduit par une diversité de fonctions (résidentielle, économique, culturelle).

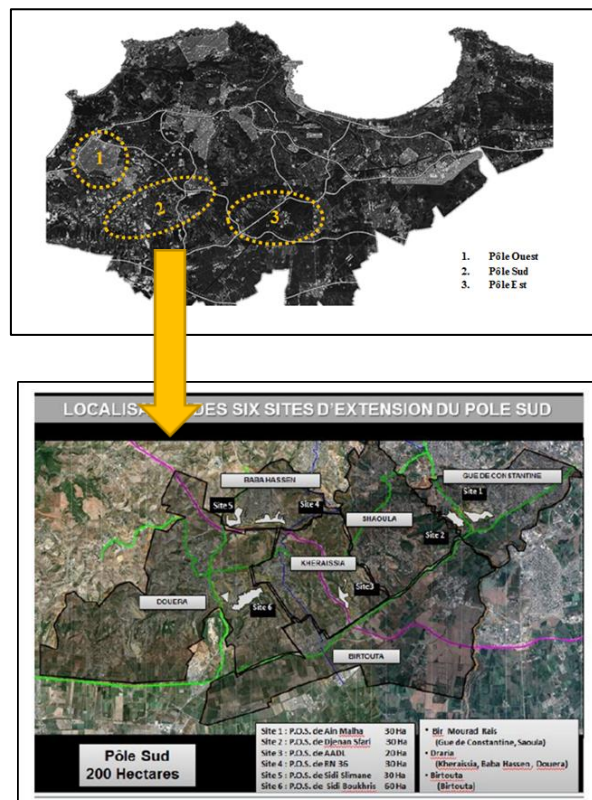


Figure 33 : Le pôle d'habitat intégré SUD. (Source : la DUCH).

Selon les études réalisées dans le cadre du PDAU d'Alger 2009, on estime que la population urbaine de la périphérie d'Alger atteindra plus que le double durant la période allant de 1998 à 2020, ce qui va entraîner une charge démographique supplémentaire de 1 248 409 habitants (BOUZEKRI, 2014) et donc une urbanisation plus massive.

I.1. Ressources et services écologiques de la zone d'étude

Gué de Constantine est une commune de la périphérie proche à l'entrée sud de l'agglomération d'Alger. L'ancien *haouch*⁴⁶ ottoman, devient une ferme pilote de la Mitidja et accueille la gare ferroviaire sur la ligne Alger-Blida à l'époque de la colonisation française, pour acquérir le statut de commune d'Alger lors du découpage territorial en 1984 (BEREZOWSKA-AZZAG, et al., 2015).

Dans une étude élaborée par BOUZEKRI Sara (2014), nous remarquons que le territoire de Gué de Constantine apparaît comme celui le plus peuplé avec une évolution de 40 307 habitants entre 2004 et 2008, mais aussi avec le plus grand parc logement qui a évolué de 18 997 logements sur la même période. Ceci dit, elle détient un potentiel agricole plus ou moins faible (tableau 10).

Gué de Constantine	SAT (ha)	SAU (ha)	SUR Totale (ha)	% SAT	% SAU	Pop 2004 / taux d'accroissement	Pop 2008	Evolution de la population	Parc logement 2004	Parc logement 2008	Evolution du parc logement	Secteur urbanisé (ha)	Secteur à urbanisé / à urbanisation future (ha)
	515	404	1454	35,33	27,78	92,940/2,30	133 247	40 307	17 313	36 310	18 997	87,46983	11,90675

Tableau 10 : Récapitulatif des superficies agricoles, populations et parc logement de Gué de Constantine. (Source : BOUZEKRI, 2014).

⁴⁶ Le Haouch Hussein-Pacha, ou la Ferme-Modèle était situé à Gué de Constantine.



Figure 34 : Situation de la commune de Gué de Constantine dans la wilaya d'Alger. (Source : Wikipédia).

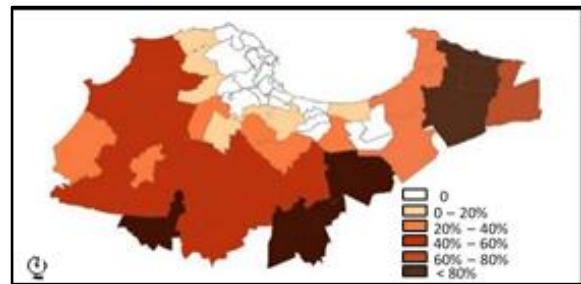


Figure 35 : Carte du secteur agricole. (Source : PDAU, Alger, 2009).

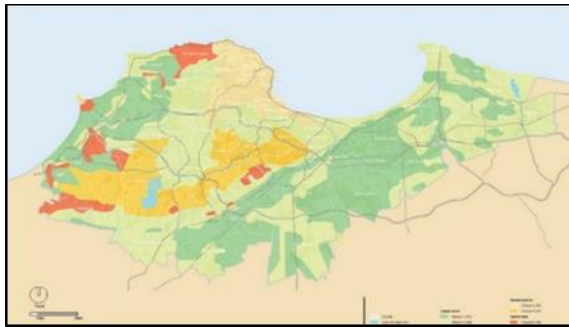


Figure 36 : Carte de caractérisation des unités de paysage. (Source: URBANIS, 2007 - traitement Parque EXPO).

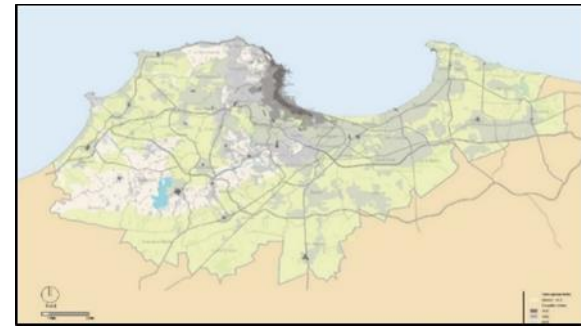


Figure 37 : Carte de l'aptitude agricole. (Source: Programme d'Aménagement Côtier-PAC).

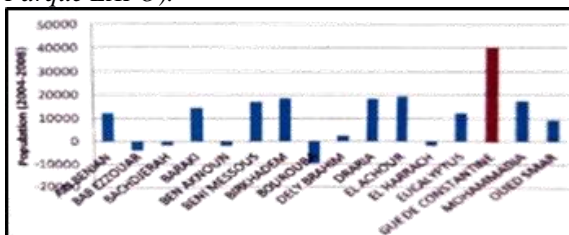


Figure 38 : Evolution de la population entre (2004-2008) des communes de la couronne de la périphérie proche. (Source : BOUZEKRI, 2014).

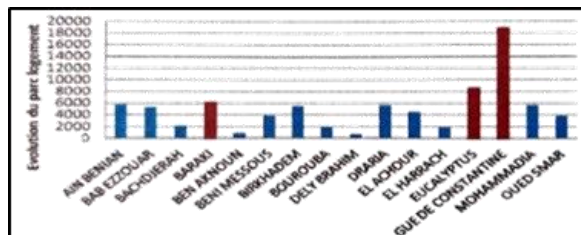


Figure 39 : Evolution du parc logement entre (2004-2008) des communes de la couronne de la périphérie proche. (Source : BOUZEKRI, 2014).

Même si son sol est classé entre la classe 1 et la classe 2 dans les catégories de sol fertile, la commune fait partie de la zone à dominance agricole entre 20% et 40% seulement, sa surface est contaminée en grande partie par l'urbanisation (la couronne urbaine occidentale) qui prend le dessus sur la plaine de la Mitidja et le sahel intérieur. Toutefois, la qualité du cadre de vie et la qualité de vie de Gué de Constantine restent très dégradées. Ce constat est appuyé par l'index de performance locale (tableau 11) apte à évaluer les performances écologiques (*Green City Index*), socioéconomiques (*Active City Index*) et de qualité de vie (*Lively City Index*). (BEREZOWSKA-AZZAG, et al., 2015).

Green city index	Espaces verts et ouverts	Eau	Energie	Pollution	Déchets et assainissement
Djasr kasentina	2,14	6,50	8,39	7,74	5,20
Valeur max	8,44	8,30	9,48	8,94	7,61
Valeur moyenne	2,13	6,30	6,77	7,12	5,22
Valeur min	0,25	2,77	2,45	1,60	2,58
				5.99/10	12/57
Active city index	Profil économique	Conditions de localisation	Risques majeurs	TIC	Gouvernance locale
Djasr kasentina	4,38	3,65	5,03	2,71	1,97
Valeur max	7,29	6,26	7,20	8,84	6,50
Valeur moyenne	2,69	3,38	4,61	3,29	2,19
Valeur min	0,50	0,46	1,28	0,49	0,02
				3.55/10	23/57
Lively city index	Éducation, santé et sport	Profil sociodémographique	Environnement urbain	Culture et tourisme	Gouvernance participative
Djasr kasentina	0,84	4,10	2,44	0,41	2,05
Valeur max	10,00	7,04	8,18	8,69	6,95
Valeur moyenne	2,29	4,86	4,01	1,91	2,89
Valeur min	0,54	3,07	0,25	0,01	0,82
				1.97/10	57/57

Tableau 11 : Baromètre des performances locales de Gué de Constantine. (Source : BEREZOWSKA-AZZAG, et al., 2015).

D'un point de vue écologique, Gué de Constantine obtient son meilleur score dans le GIC (classée 12^e). Le nombre des sources de pollution réduit ainsi que la consommation d'énergie des ménages (de l'ordre de 2377 kWh/an). En revanche, malgré la présence du potentiel paysager, les espaces verts sont insuffisants. Sauf que le PDAU est venu rattraper le manque en l'intégrant dans la macrostructure écologique et agricole d'Alger (BEREZOWSKA-AZZAG, et al., 2015).

a. Projet d'insertion de la zone d'étude au maillage écologique d'Alger

Afin de maîtriser l'urbanisation qui a consommé assez d'espace, le plan vert (PDAU, 2011) et le GPU en 1997, ont proposé une ceinture verte aux portes d'Alger, favorisant les espaces boisés, les cultures pérennes, les espaces verts et assurant la restitution à la périphérie des équilibres vitaux (préservation des milieux, amélioration du cadre de vie).

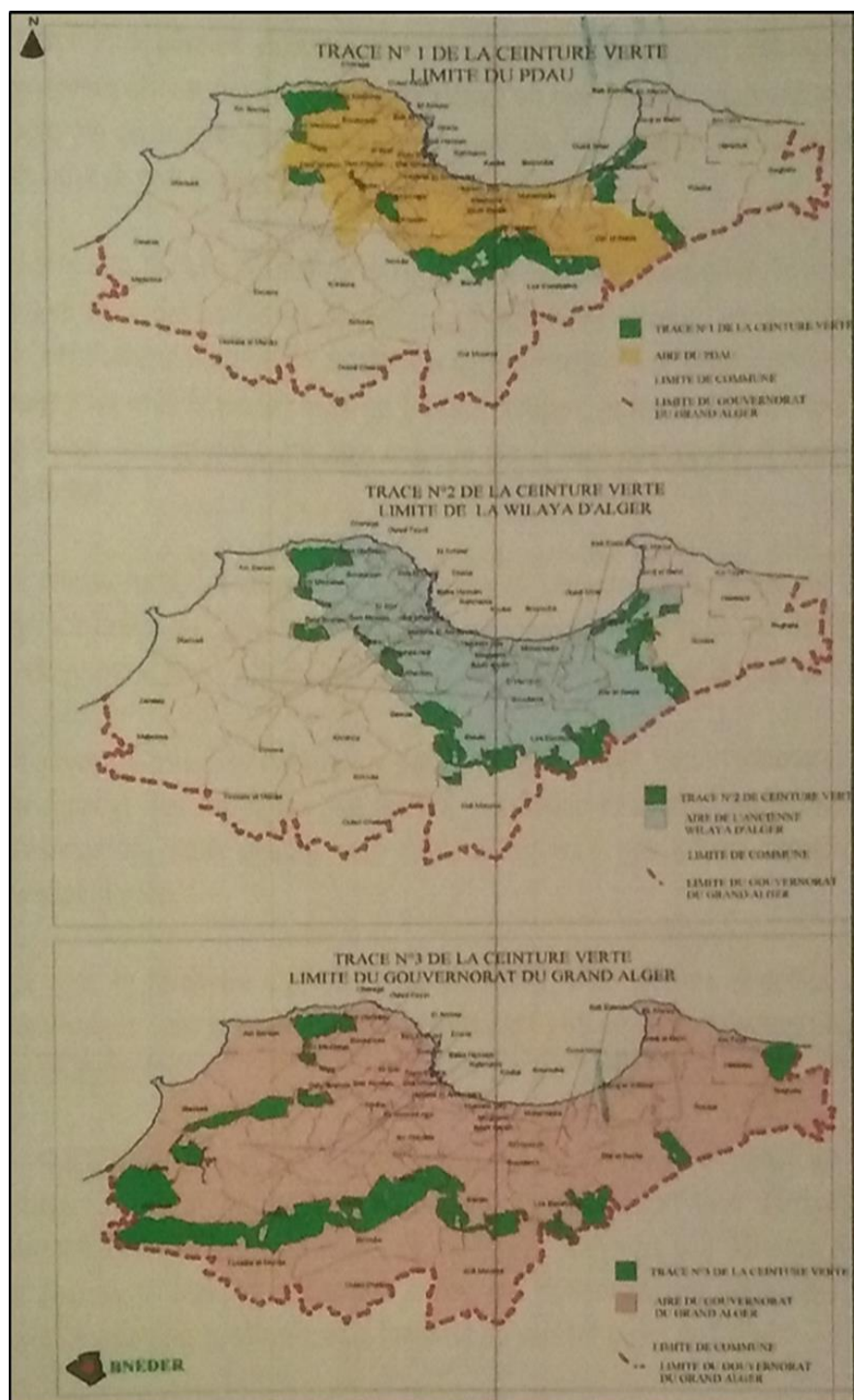


Figure 40 : Cartes des trois tracés de la ceinture verte, tracé du PDAU, tracé de la wilaya d’Alger, et tracé du gouvernorat du grand Alger. (Source : BNEDEP, Banque de cartographie, 2012).

Nous remarquons que la partie Sud de la commune de Gué de Constantine fait partie de cette ceinture verte, qui selon le BNEDEP, le périmètre urbain de l’agglomération algéroise comprend le site de la ville d’Alger et sa zone d’extension suburbaine qui tend à englober toute la zone périphérique de contact des dernières collines du Sahel d’Alger et de la Mitidja (BOUZEKRI, 2014).

Actuellement, le PDAU d'Alger prévoit de revitaliser l'aspect écologique et agricole de la wilaya et d'assurer un équilibre urbain / naturel à travers une macrostructure écologique et agricole définies par la structure écologique fondamentale et la réserve agricole (figure 41).

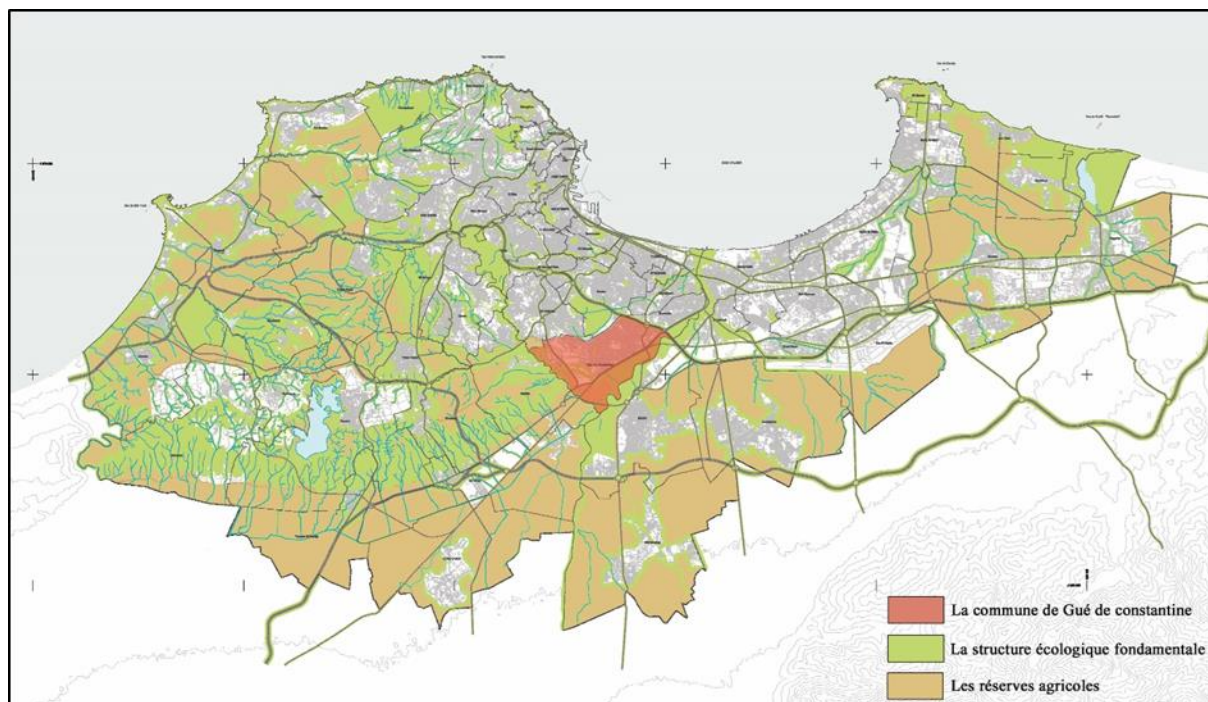


Figure 41 : La position de la commune de Gué de Constantine dans le système environnemental d'Alger. (Source : PDAU, 2015).

Nous remarquons encore une fois, que la partie Sud de la commune prend part des deux structures proposés par le PDAU et constatons qu'elle représente un potentiel écologique favorisant le développement.

I.2. Présentation du quartier de Ain El Malha

Selon TALEB Kamir et AKNINE SUIDI Roza dans l'article : *La politique sociale de l'habitat en Algérie : impacts sur le développement économique et social*, (2017). Le quartier d'Ain El Malha est situé à l'ouest de la commune de Gué de Constantine. Construit en 2005 dans le cadre des 1.5 millions de logements du quinquennat 2005/2009, faisant partie des programmes étatiques d'aide à la construction de logement dans la décennie 2000.

Selon le zonage proposé par le POS n° 63, la cité est intégrée dans une zone urbaine multifonctionnelle et dans un rayon de 1km environ par rapport à des espaces écologiquement remarquables (zone agricole, zone agroforestière ...) et composant entre autre le maillage écologique proposé par le PDAU.

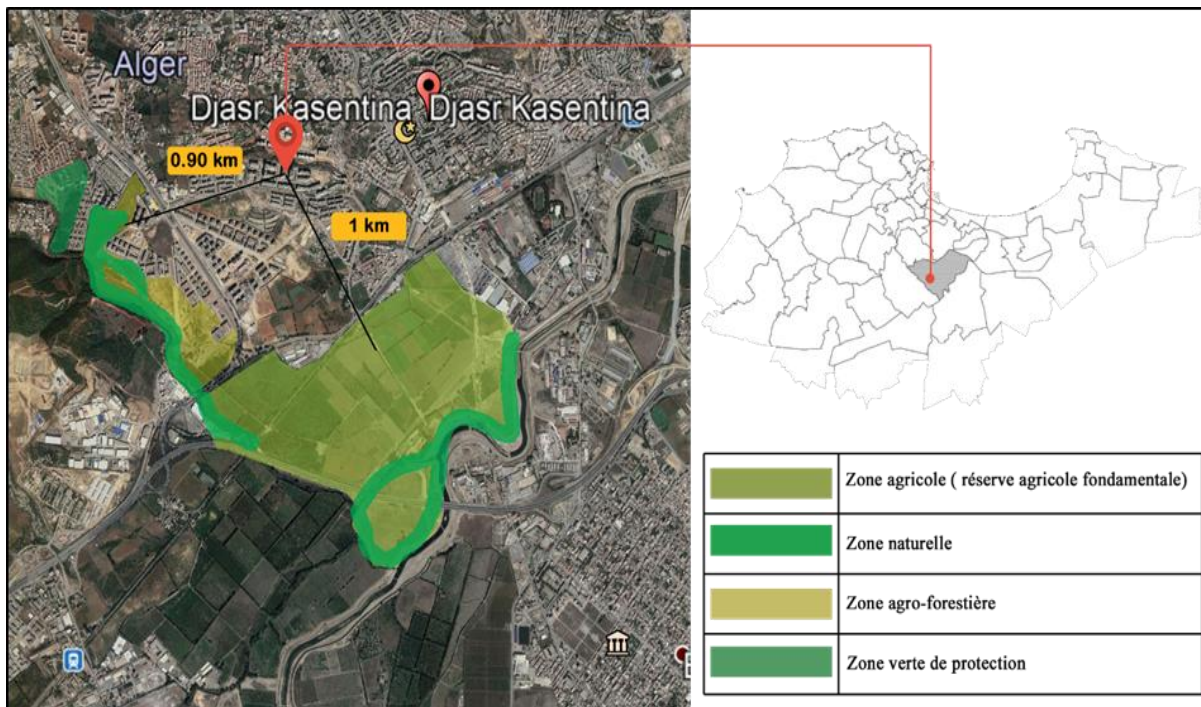


Figure 42 : Espaces protégés ou inventoriés à proximité de l'opération. (Source : POS 2015).

Le quartier d'Ain El Malha fait partie des six sites d'extension du pôle d'habitat intégré SUD. La politique du pôle SUD vise à créer des zones urbaines mixtes (habitats, équipements structurants et loisirs), afin d'accueillir environ 66 000 habitants. La planification de ce pôle s'est faite autour de la zone verte de protection qui permet de le connecter aux nouveaux espaces émergents dans le maillage écologique (la baie d'Alger, parc Dounia, la réserve de chasse et la forêt de Zeralda, le parc urbain d'El Harrach) et ainsi assurer une cohérence paysagère et écologique à l'échelle métropolitaine et à l'échelle du pôle en lui intégrant les agris parcs. Ces derniers, vont constituer un élément fondamental de la structuration du territoire de la wilaya d'Alger, et des espaces d'articulation entre la structure écologique, la réserve agricole et les agglomérations urbaines, mais l'aménagement montre bien que ces projets sont ponctuels et ne font pas partie d'une stratégie globale (BOUZEKRI, 2014).

II. Evaluation de la qualité paysagère initiale du quartier

La présente partie comporte l'analyse des espaces extérieurs de la cité d'Ain El Malha, à partir d'une étude qualitative basée sur la visite du site, en plus d'une étude quantitative issue d'une estimation de l'offre et la demande en matière d'espaces verts à travers le calcul de la densité végétale, ainsi que l'évaluation de la valeur écologique du quartier par le calcul du CBS.

L'objectif recherché de ce diagnostic est de tester la faisabilité d'un processus de compensation écologique à l'intérieur du périmètre du quartier, ainsi que la possibilité d'entamer la procédure de structure écologique depuis une échelle réduite (l'échelle du quartier).

Dans le but de renforcer l'analyse, il sera pertinent d'associer aux critères d'aménagement du quartier, des critères relatifs aux densités urbaines (critère important de la planification des éco quartiers comme expliquer dans le chapitre 1), afin de mettre l'habitant au centre de nos intérêts et de lui donner sa part dans la formulation des enjeux.

II.1. La densité comme instrument révélateur de la qualité du cadre de vie

Nous avons sélectionné dans cette partie du travail des critères ciblés qui afin d'évaluer les performances environnementales du quartier sur la base des aspects urbains et des données sociales. Il s'agit ici de considérer différentes formes de densités et les confronter aux standards internationaux afin de statuer sur l'état de l'environnement construit.

Le système d'évaluation proposé (tableau 12), est constitué de deux critères (la densité urbaine et l'aménagement du quartier) regroupant les paramètres de densités suivants : Densité de la population, densité du bâti (CES), densité de logements, densité minérale, densité de perméabilité du sol et la densité en espaces verts.

Critères	Indicateurs	Indices	Unité de mesure	Résultats	Standards / benchmark	Source des standards	Appréciation
Densité urbaine	Densité de la population	Nnbr pop / surf du quartier	Hab / ha	708,9	210 – 350	OMS 1991	faible
							Dans les normes
							Très importante
	Densité du bâti (CES)	Surf bati / surf du quartier	%	15	CES max = 30	PUD	faible
							Dans les normes
							Très importante
Densité de logements	Nnbr logs / surface du quartier	log / ha	124,36	100	PDAU 2015	faible	
						Dans les normes	
						Très grande	
Aménagement du quartier	Densité minérale	Surf minérale / nbr de logs	M ² / log	40,89	5 – 35 m ²	CNERU 1989	faible
							Dans les normes
							Très grande
	Densité de perméabilité du sol	Surf perméable / surf espaces ouverts	%	40	–	–	faible
							Moyenne
							Importante
Densité en espaces verts	Surf espaces verts / ha	M ² / hab	0,17	10 – 15	CNERU 1989	Très faible	
						Moyenne	
						Importante	

Sources des données : calculées par l'auteur

Tableau 12 : Evaluation des performances actuelles de la cité 1516 Ain El Malha. (Source : auteur).

Le quartier est marqué par une grande densité de la population (708.9 hab/ha) contre une emprise au sol limitée à 15%, les 85% d'espaces extérieurs sont minéralisées en grande partie laissant au profit des habitants une surface d'espaces verts d'à peine 17% (0.17 m²/hab).

II.2. Présentation des espaces verts et ouverts existants

(visite du site : le 17/11/2018)

Selon les informations données par l'APC de Gué de Constantine, l'aménagement des espaces extérieurs ne faisait pas partie du cahier des charges du quartier, la visite du site était suffisante pour confirmer ce point. En effet, l'espace ouvert de la cité 1516 AADL de Ain El Malha est simplement le vide résultant de la mise en place des blocs d'habitations.



Figure 43 : Cartographie des éléments végétalisés existants. (Source : auteur).

Nous remarquons selon l'image (figure 43) que le site est très imperméable. Ceci dit, un potentiel en surface éco aménageable reste imposant, suite à l'initiative des habitants et la productivité du sol. Nous remarquons donc la présence de trois sous zones non imperméabilisées constituant le paysage du quartier : D'abord, les alignements d'arbres le long des bâtiments, ensuite les zones herbacées constituées de plantes tantôt spontanées, tantôt proposées par les habitants et enfin, des friches semi plantées ou pas plantées du tout.

Par contre, compte-tenu de la mauvaise gestion des espaces extérieurs, la dégradation et la pollution du sol ainsi que l'absence d'éventuels aménagements en espaces verts, les espaces végétalisés du site n'ont qu'un intérêt écologique très faible et offrent une qualité de vie médiocre qui cause différents problèmes sociaux aux habitants au lieu de leurs offrir bien-être et satisfaction.

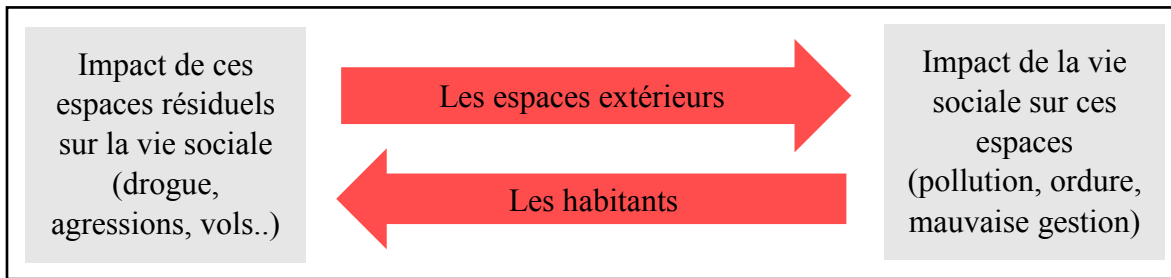


Figure 44 : L'interaction entre les espaces extérieurs et les habitants du quartier d'Ain El Malha. (Source : auteur).

D'après la visite sur site, nous avons pu remarquer l'absence des espaces de détente et de loisir pour les différentes catégories d'âges. Les habitants interrogés sont contents de la présence du foncier aménageable mais restent insatisfaits face à leur état d'abandon.

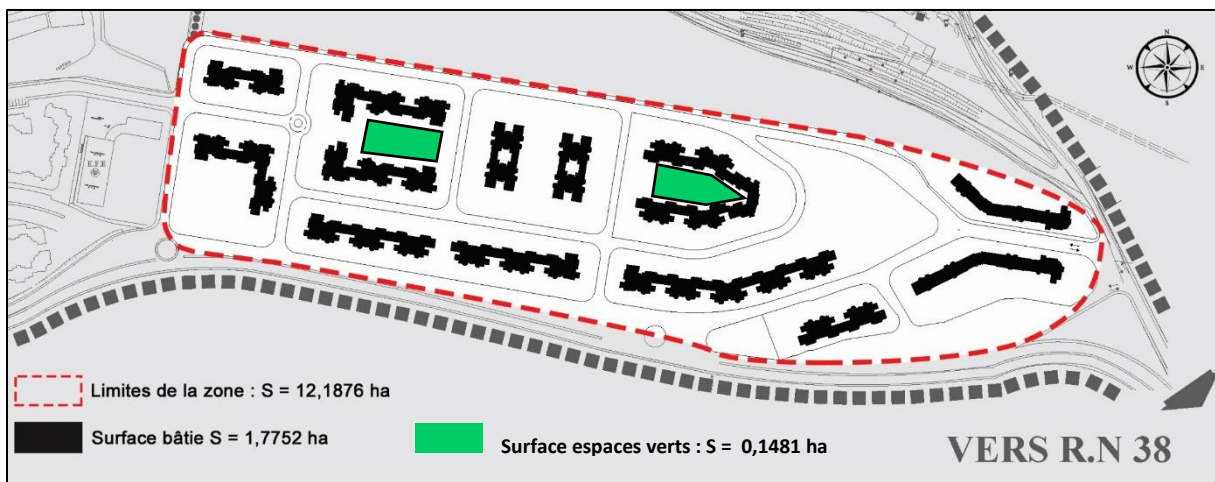


Figure 45 : Plan des surfaces bâties et non bâties de la cité d'Ain El Malha. (Source : auteur).



Figure 46 : La qualité de la végétation et des espaces aux cœurs d'îlots. (Source : auteur).

a. Estimation de la densité végétale du quartier :

Afin d'avoir une information exacte sur la quantité d'espaces aménagés par habitant, nous allons calculer la densité d'espaces verts dans le quartier en s'appuyant d'informations relatives aux aspects sociaux et d'aménagement (tableau 13), pour pouvoir comparer après la surface obtenue avec des standards et connaître enfin la qualité paysagère de ce quartier et son rôle dans l'état actuelle la qualité de vie vécu là-bas.

Données	Résultats	Sources
Surface du quartier	12,1876 ha	Google Earth
Surface bâtie	1,7752 ha	Calculée par l'auteur
Coefficient d'emprise au sol (CES)	0,15	Calculé par l'auteur
Surface libre	10,4124 ha	Calculée par l'auteur
Surface espaces verts	0,1481	Calculée par l'auteur
TOL	5,7	RGPH 2008 (commune de Gué de Constantine)
Nombre de logements	1516	APC Gué de Constantine
Nombre de la population	8641	Calculé par l'auteur

Tableau 13 : Données relatives à la cité 1516 d'Ain El Malha. (Source : auteur).

La densité d'espaces verts est le rapport surface espaces verts sur le nombre d'habitants, dans notre cas la surface d'espaces verts est relative à celle des deux cœurs d'îlots (figure 45), étant donné que le nombre de population⁴⁷ est estimé à 8641 habitants. Nous constatons alors que la surface d'espaces verts par habitants est de 0.17 m²/hab, et est très faible par rapport aux standards internationaux qui la limite à 12m²/hab, ou bien même le standard du CNERU qui l'intègre dans un champ de 10 à 15 m² par habitant. Finalement, la qualité paysagère de la cité est réduite au minimal, et joue un rôle dans la dégradation de la qualité de vie, et même dans la détérioration de la valeur écologique vu l'absence de prise en charge et de planification des espaces extérieurs.

b. Estimation de la valeur écologique du quartier

Dans le cadre de notre recherche, et afin d'évaluer la valeur écologique et paysagère du quartier objet de notre étude. Nous utiliserons comme outil le Coefficient de Biotope par Surface (CBS), tout en se basant sur les résultats de la recherche de Hichem MALKI⁴⁸ (2014). Cette recherche nous sera utile dans notre travail car elle détermine un zonage adaptable à l'échelle du quartier et le secteur de l'habitat. Dans un premier temps nous allons confronter notre site aux données

⁴⁷ Nombre de la population = nombre de logement x TOL.

⁴⁸ Evaluation du potentiel écologique vert à Bab Ezzouar à travers l'application du CBS (Coefficient du Biotope par Surface).

relatives aux valeurs de « CBS idéal » recommandées par le Senat de Berlin⁴⁹ (tableau 14 & 15), afin de tirer la valeur de base recherchée. Ensuite nous calculerons le CBS actuel, et par une comparaison nous évaluerons la valeur écologique que détient la cité 1516 d'Ain El Malha.

	Bâtiment existant		Nouvelle construction
	Emprise au sol	CBS recommandé	
Habitations	jusqu'à 0,37	0,6	0,6
	De 0,38 à 0,49	0,45	0,6
	Au-delà de 0,5	0,3	0,6
Commerces, bureaux, administrations	0,3		0,3
Industries (ou mixte)	0,3		0,3

Tableau 14 : Le CBS idéal recommandé par le Sénat de Berlin. (Source : IBGF, 2010).

	Bâtiment existant	
	Emprise au sol	CBS recommandé
Habitations	0,15	0,6

Tableau 15 : le CBS recommandé approprié à notre objet d'étude. (Source : auteur).

D'après les deux tableaux, nous constatons que le coefficient idéal pour la cité 1516 d'Ain El Malha est 0,6 car c'est un quartier d'habitation existant et ayant un CES inférieur à 0,37. Afin de quantifier la valeur écologique du quartier et estimer sa position par rapport aux normes mondiales, nous allons procéder suivant la démarche du CBS communal qui propose des coefficients de VE par rapport à des surfaces communales.



Figure 47 : Attribution des zones de VE à la cité 1516 Ain El Malha. (Source : auteur, suivant les résultats de Hichem MALKI, 2014).

⁴⁹ Le CBS est un outil développé par l'administration du Sénat de la Ville de Berlin pour le Développement urbain.

Le périmètre du quartier peut être divisé en cinq surfaces à valeurs écologiques distincts, et donc le CBS final dépendra de ses zones et sera résultant des équations de la figure 48.

$$CBS\ zone = \frac{\sum(\text{surfaces partielles} \times \text{coefficient de valeur écologique})}{\text{surface totale de la zone}}$$

$$CBS\ total = \frac{\sum(CBS\ zone \times \text{surface zone})}{\text{surface totale}}$$

Figure 48 : Les équations relatives au calcul du CBS. (Source : Hichem MALKI, 2014).

- Nous obtenons alors, les résultats résumés ci-dessous (figure 49) :

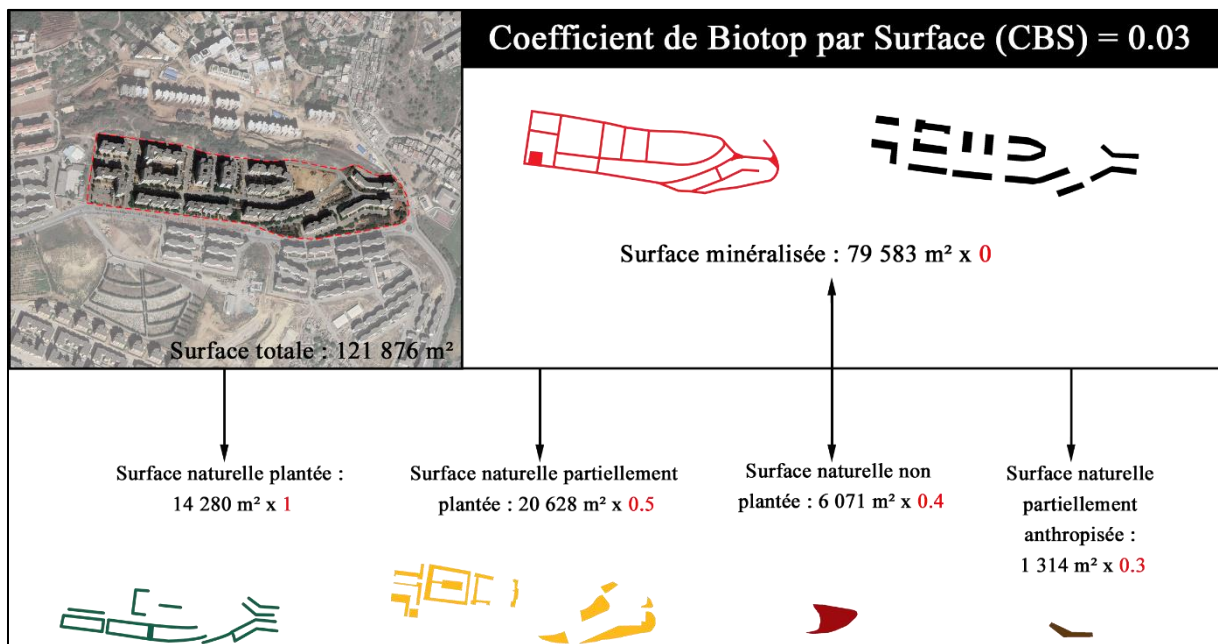


Figure 49 : Calcul du Biotop par Surface (CBS) de la cité 1516 Ain El Malha (source : auteur).

Nous remarquons que la valeur écologique actuelle est très médiocre par rapport à la norme (0.03 << 0.6). Donc la configuration du quartier réduit le potentiel écologique de ce dernier et favorise un aménagement beaucoup plus minéral, ignorant l'aspect productif qu'avait le sol avant sa construction vu l'emplacement de la cité à l'intérieur du périmètre de la Mitidja.

Le graphe suivant (figure 50) montre la composition exacte de l'espace ouvert en pourcentages, nous remarquons que la surface minérale constitue 60% de la surface totale, étant donné que la surface imperméable non aménagée est de 37% laissant les espaces verts en dernier rang avec le pauvre résultat de 3%.

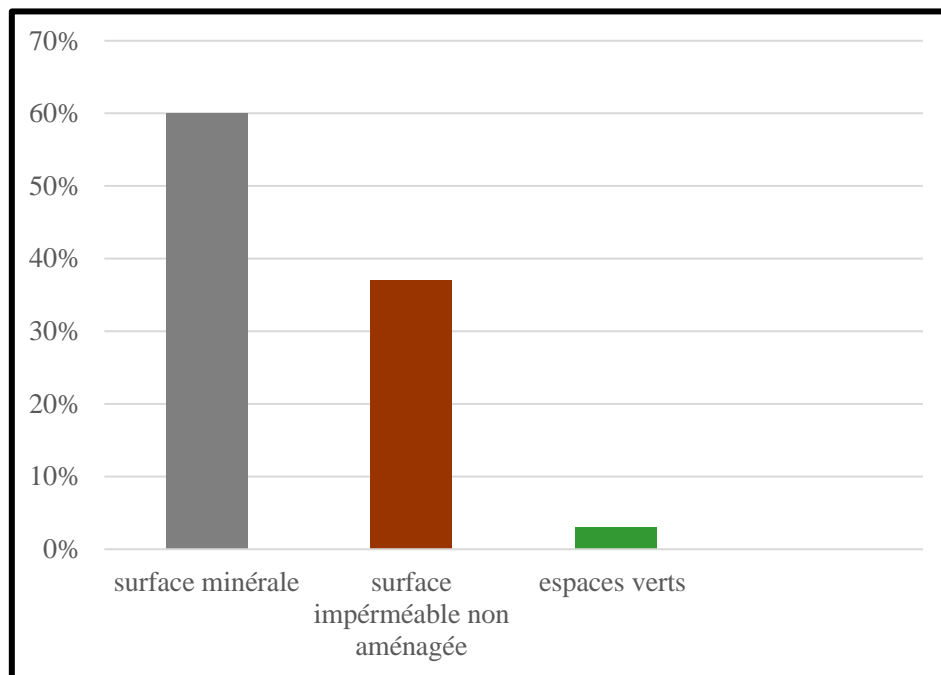


Figure 50 : Graphe qui démontre la composition de l'espace ouvert de la cité 1516 d'Ain El Malha. (Source : auteur).

Sur la base des résultats obtenus, nous concluons que le quartier est marqué par un déséquilibre flagrant entre le nombre de la population et l'offre en espaces verts, en plus d'une mauvaise gestion de l'espace ouvert où la surface minérale domine l'espace extérieur en dépit de l'aspect écologique, paysager et de qualité de vie.

II.3. Les enjeux relatifs au verdissement du quartier

Le bilan écologique effectué indique que le quartier marque un mauvais score écologique ; mais aussi, qu'il est mal vécu par les habitants. De ce fait, les enjeux de la recherche menée concernent d'abord une restitution paysagère et écologique du site afin de rattraper le manque écologique que connaît le quartier et le connecter aux systèmes écologiques limitrophes dans une optique de « zéro perte nette » ou carrément un gain en valeur écologique. En plus d'une amélioration de la qualité de vie des habitants au sein de leur cité en multipliant et diversifiant les espaces verts avec plus de fonctionnalité et paysagement.

III. Choix de la méthode d'équivalence

A travers cette partie, nous allons essayer de répondre aux enjeux suivant une démarche de compensation écologique basée sur la méthode d'équivalence des SIE. En vrai, les SIE sont relatives à la compensation des terrains agricoles, nous voulons à travers cette recherche les intégrer dans le secteur de l'habitant et tirer profit de leurs mécanismes pour rattraper le manque souligné dans les parties précédentes. Pour cela, nous déterminerons dans un premier temps la valeur écologique initiale du terrain avant sa construction afin de tirer la surface à compenser. Les résultats obtenus seront présentés sous forme de scénarios de verdissement.

Les scénarios permettent de projeter une planification urbaine dans le futur à travers la description de l'évolution, dans le futur d'un état présent. Ils décrivent aussi les possibles évolutions des variantes de la stratégie choisie et donnent ainsi une information importante lors de la prise de décision (DAKHIA, 2004).

Afin de connaître la valeur écologique des terrains agricoles, nous avons fait des recherches et contacté par courriel Frédéric DUCARNE, docteur en écologie du Muséum National d'Histoire Naturelle. Ce dernier nous explique que : « *la valeur écologique d'un terrain dépend de son rôle dans un certain nombre de processus biologiques, dont sa capacité à héberger la biodiversité* ».

III.1. Calcul de la valeur écologique initiale du terrain

Les informations tirées des recherches scientifiques, et les coefficients d'équivalence SIE que nous utiliserons dans la réalisation de nos scénarios, nous seront utiles dans l'estimation de la valeur écologique initiale du quartier en se basant sur les images satellitaires pour déterminer le couvert végétal de base qui composait le sol de notre intervention.



Figure 51 : L'état du sol entre 2001 et 2018. (Source : Google Earth Pro).

Nous remarquons que la couverture végétale est très faible et un couvert végétal très pauvre, nous estimons donc que le coefficient d'équivalence écologique est réduit au minimum, donc 0,3. À ce titre nous obtenons une surface écologique de référence à compenser de 3.6 ha.

III.2. Description de l'approche utilisée

Comme l'a été mentionné dans le chapitre 02, la démarche SIE, exige des agriculteurs de dédier 5% de leurs terres arables et leur exploitation au verdissement dans une optique de compensation écologique, pour améliorer la gestion durable des ressources naturelles liées à l'agriculture⁵⁰.

Dans notre cas, et vu que l'objet de notre étude est à priori situé sur des terrains agricoles, nous allons adopter la démarche des SIE pour mettre en œuvre nos scénarios afin de compenser l'impact de l'habitat sur l'écosystème initial.

Nos simulations auront deux visions précises : la première sera relative aux aménagements paysagers en matière d'espaces verts, et la deuxième aura pour objectif l'intégration de l'agriculture urbaine au sein du quartier. Nous tenterons par ces choix d'éliminer les pertes nettes en biodiversité et améliorer la qualité de vie des citoyens en intervenant sur l'espace communautaire de manières différentes.

⁵⁰ Rapport de la commission au parlement européen et au conseil sur la mise en œuvre de l'obligation en matière de surfaces d'intérêt écologique au titre du régime des paiements directs verts. Bruxelles, le 29.3.2017.

Nous interviendrons sur tout le périmètre du quartier, car nous estimons que le site est favorable à des aménagements écologiques que ça soit à l'intérieur des îlots, sur les bordures des bâtiments, sur les parkings, ou même sur les friches urbaines (figure 52).

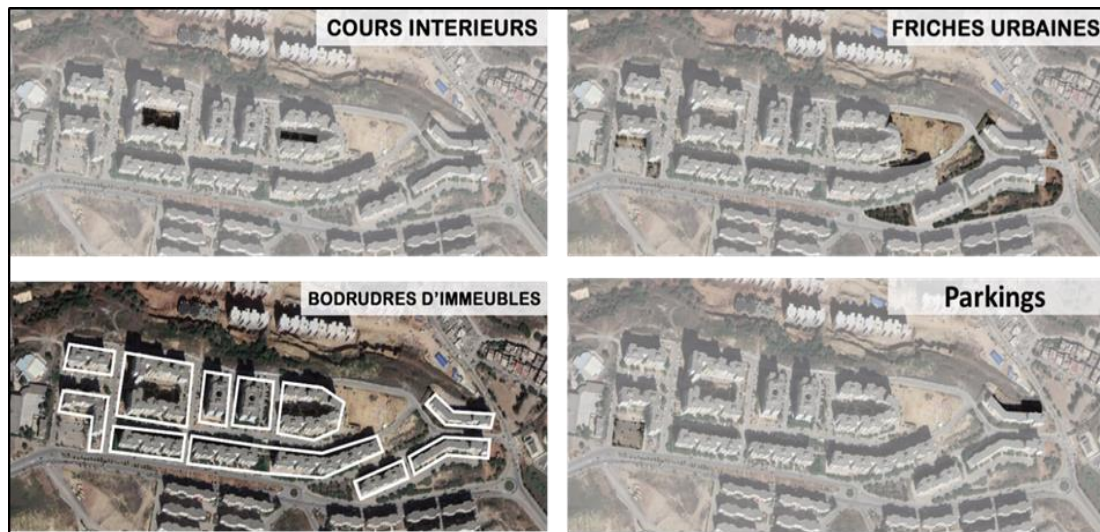


Figure 52 : Les zones concernées par l'intervention. (Source : auteur).

L'objectif de ces simulations est de rattraper la valeur écologique initiale et améliorer la qualité de vie des habitants, en compensant les 3.6 ha de référence, et intégrer tout le quartier dans un paysage écologique et attractif du moment qu'un potentiel en surface éco-aménageable se présente, comme mentionné dans les parties précédentes.

III.3. Outils utilisés dans le calcul

Il convient de rappeler que le calcul et les mesures utilisées s'appuient sur les documents réglementaires de la PAC de l'EU. Cette dernière met à la disposition des agriculteurs des grilles de calcul (annexe) et des listes de plantes appropriées (annexe) pour aboutir à une compensation correcte et efficace. Dans notre recherche, nous utiliserons deux figures de compensation : les éléments topographiques SIE pour le scénario des aménagements paysagers, et les parcelles SIE relatives au scénario de l'agriculture du quartier afin d'évaluer la capacité de chaque cas de figure à atteindre un bilan nul en perte de biodiversité.

La mesure des surfaces et des longueurs à compenser à cette échelle du quartier est faite à l'aide du logiciel Google Earth Pro⁵¹ qui offre comme support des images satellites actualisées sur lesquelles on peut mesurer différentes distances.

⁵¹ Google Earth est une mappemonde virtuelle qui vous permet de visualiser les images, enregistrées par satellite, de la plupart des endroits de la Planète. Que le lieu visité soit aperçu depuis l'espace ou à quelques mètres du sol, la précision des photos est surprenante. Au programme : images satellite, plans, cartes, images en relief et représentations 3D des bâtiments.

Des informations supplémentaires peuvent être superposées à l'image satellite, comme les hôtels, les restaurants, les routes, etc.

IV. Dimensionnement et mise en œuvre des mesures compensatoires

Le calcul de la surface de réparation/compensation se fait par addition des différentes équivalences selon les règles SIE.

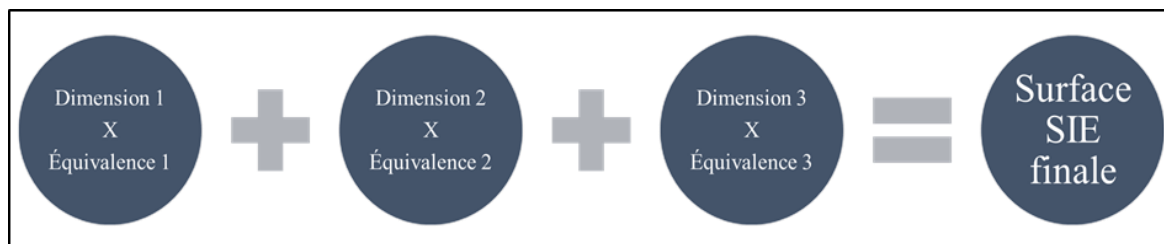


Figure 53 : Principe de calcul SIE. (Source : auteur).

IV.1. Scénario 01 : aménagement paysager

a. Méthodologie

Dans ce scénario nous avons adopté une démarche compensatoire basée sur **les éléments topographiques SIE** (haies, mares, arbres isolés ou alignés, bosquets, fossés...), ces derniers sont des éléments structurants du paysage, qui, s'ils ne permettent pas directement une production agricole, contribuent à la performance économique environnementale de l'exploitation et à sa résilience⁵². Nous allons donc procéder selon la méthodologie suivante :

- Maintenir la végétation existante et l'intégrer dans la démarche de compensation écologique étant donné qu'elle est composée d'arbres non fruités⁵³.
- Cibler les zones sur lesquelles intervenir, adapter les surfaces topographiques SIE à chaque zone et procéder selon les règles de l'art.
- Réaliser un tableau d'équivalences écologiques entre les dimensions retenues du site et les surfaces SIE obtenues.
- Réaliser un inventaire d'arbres d'essence forestière répondant aux conditions de compensation écologique et adaptables à la région algéroise.
- Proposer des aménagements paysagers pour améliorer la densité d'espaces verts du quartier.

b. Application

- Calcul de la végétation existante :

⁵² Les éléments topographiques dans la PAC, CAP SUR LA PAC 2015 > 2020. Ministère français de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt.

⁵³ A noter que les arbres fruitiers sont considérés comme une production agricole : ne sont concernés au titre des éléments topographiques que les arbres d'essence forestière. (Idem.)



Figure 54 : Les emplacements les plus pertinentes des regroupements d’arbres du quartier. (Source : Auteur).

D’après la figure 54, nous remarquons que la végétation du quartier est représentée en grande partie par des alignements d’arbres en bordures de bâtiments couvrant une longueur de 2319 ml. La visite du site nous a permis de déduire que l’état de cette végétation précisément était agréable et que son intégration dans la démarche de compensation sera bénéfique.

- Calcul des équivalences écologiques :

Nous allons appliquer quatre types d’éléments topographiques à notre site, qui sont : les haies, les arbres alignés, les bosquets⁵⁴ et les arbres isolés. Le choix s’est porté sur ces éléments en vue des types d’espaces composants notre objet d’étude. En effet, ce dernier contient déjà des alignements d’arbres, des surfaces ombrées qui nécessitent des plantes à hauteurs réduites, et des parcelles vides exploitables favorisant différentes formes d’intervention.

Afin de jouer le rôle de surfaces d’intérêt écologique et aboutir à une compensation juste nous avons suivi les critères résumés dans les tableaux 16 :

Elément topographie SIE	Règles d’application
Haies	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur inférieure ou égale à 10 m.
Arbres alignés	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de couronne de l’arbre supérieur ou égale à 4m. • Distance entre les couronnes des arbres inférieure à 5m.
Bosquets	<ul style="list-style-type: none"> • Surface inférieure ou égale à 3000 m²
Arbres isolés	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de la couronne supérieur ou égale à 4m. • Distance entre deux arbres supérieurs à 5m.

Tableau 16 : Les règles appliquées dans la réalisation du scénario des « aménagements paysager ». (Source : auteur, d’après les indicateurs de la PAC).

⁵⁴ Groupe d’arbres dont les couronnes se chevauchent et forme un couvert, (documents de la PAC).

Après avoir délimité les composants de notre scénario et les règles à suivre, nous avons proposé la simulation suivante :

Scénario 01 : aménagement paysager			
Nom de la SIE	Surface ou longueur	Règle d'équivalence	Surface retenue en SIE
Haies	820 ml	1 ml = 10 m ² SIE	8200 m ²
Arbres alignés	3422,6 ml	1 ml = 10 m ² SIE	34226 m ²
Bosquets	3196 m ²	1 m ² = 1,5 m ² SIE	4794 m ²
Arbres isolés	21	1 arbre = 30 m ² SIE	630 m ²
Total :			47850 m²
Surface à compensée :			3,6 ha
Surface d'intérêt écologique obtenue :			4,8 ha

Tableau 17 : Les résultats de la première simulation. (Source : auteur).

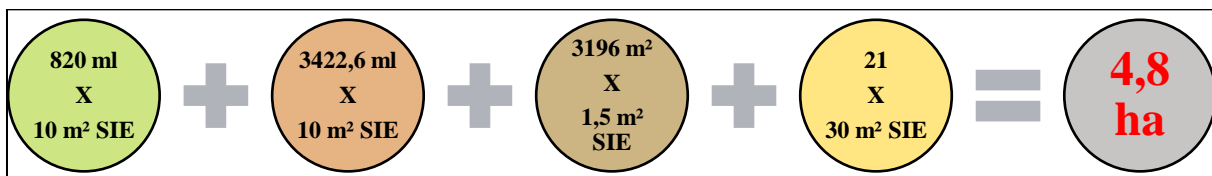


Figure 55 : Principe de calcul du 1er scénario. (Source : auteur).

Le tableau 17 regroupe les résultats de cette première initiative, nous remarquons que ces quatre éléments topographiques SIE ont compensé 4,8 ha dispersés sur tout le site.

- L'inventaire des arbres proposés :

Dans le but d'augmenter l'efficacité de la compensation nous avons fait une recherche sur les espèces floristiques endémiques algérienne, et justement l'ONS⁵⁵ (2015) propose des inventaires par région suite à des statistiques et expertises (tableau 18).

Domaine	Secteur	Espèces endémiques	Espèces menacées	Espèces protégées
Maghrébin Méditerranéen	Kabyle et Numidien, Algérois, Tell Constantinois et Oranais	Abies numidica, Acer monspeulanum, Cedrus atlantica, Populus tremula, Pinus nigra, Taxus baccata	Abies numidica, Acer campestre, Acer obtusatum, Cedrus atlantica, Pppulus, tremula, Pinus nigra, Taxus bacata, Lonicera kabylica, buxus sempervirens, Viola mummyana, Bunium alpinum,	Abies numidica, Taxus baccata

Tableau 18 : Distribution biogéographique de la richesse Floristique : zone maghrébine méditerranéenne. (Source : Collection sur les statistiques de l'environnement – ONS 2015).

Notre choix s'est donc référé à ces résultats afin de répondre à deux exigences majeurs :

- Eviter les arbres fruitiers, et se focaliser sur les essences forestières compatibles aux éléments topographiques SIE.
- Rester dans le même contexte écologique existant et connu dans la région.

⁵⁵ La Collections Statistiques N° 177/2013 Série C : Statistiques Régionales et Cartographie STATISTIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT Par : La Direction Technique Chargée des Statistiques Régionales et de la Cartographie Alger, Office National des Statistiques – février 2015.

Espèce endémique	Nom commun	Illustration
<p>Abies numidica</p>	<p>Sapin d'Algérie</p>	
<p>Cedrus atlantica</p>	<p>Cèdre de l'Atlas</p>	
<p>Populus tremula</p>	<p>Tremble</p>	
<p>Pinus nigra</p>	<p>pin noir</p>	

Tableau 19 : Les arbres proposés pour l'aménagement du quartier. (Source : auteur).

- Les espaces verts proposés :

Cette configuration du quartier obtenue grâce au premier scénario a permis de proposer des espaces de détente et de jeux pour les habitants selon le besoin et la position par rapport aux bâtiments :

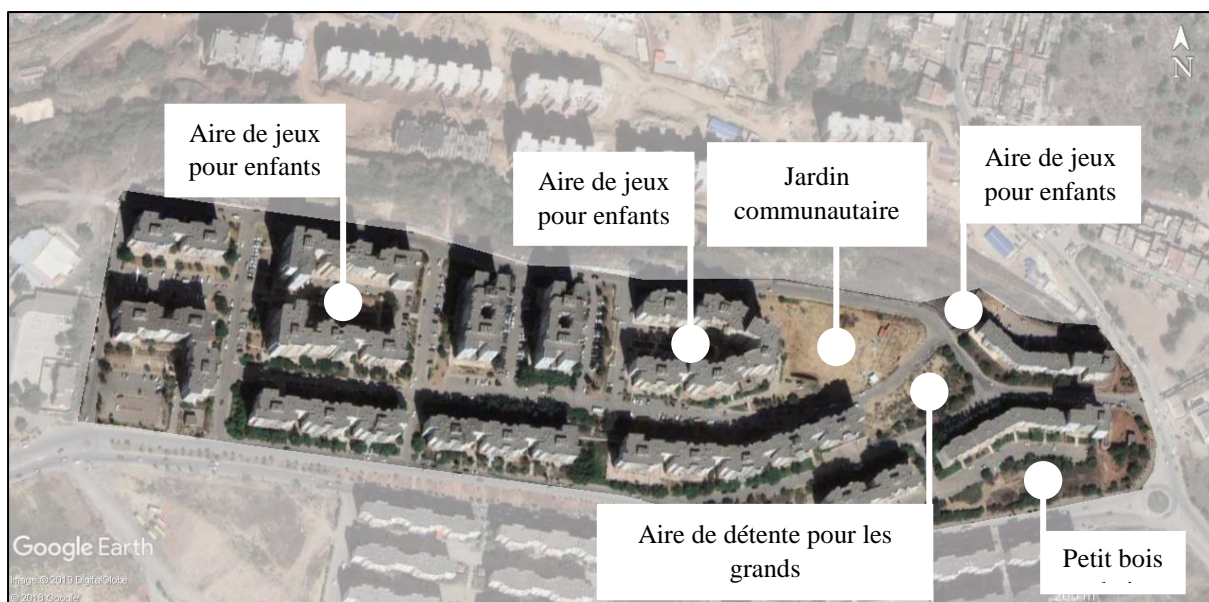


Figure 56 : Propositions d'espaces verts pour le quartier. (Source : auteur).

Nous avons réussi entre autre à augmenter la surface d'espaces verts par habitant de $0.17 \text{ m}^2/\text{hab}$ à $2 \text{ m}^2 / \text{hab}$.

c. Résultats

Le résultat final obtenu par cette simulation est le gain en valeur écologique avec 4.8 ha de surface SIE contre les 3.6 ha initiales, et une amélioration de la qualité paysagère avec désormais 2 m^2 d'espaces verts par habitant, c'est vrai que cette densité reste insuffisante mais meilleure que l'état initial où la notion d'espaces verts était presque absente ($0.17 \text{ m}^2 / \text{hab}$). Donc on peut considérer que l'objectif de ce scénario est atteint.

IV.2. Scénario 02 : aménagement nourricier

a. Méthodologie

Le mode de compensation utilisé dans ce deuxième scénario est basé sur les **parcelles SIE** (Jachère, Plantes fixant l'azote, Culture dérobée ou à couverture végétale, Bande tampon, Surface boisée, surfaces agroforestières...), ces surfaces sont prises en compte si elles sont localisées sur les parcelles en surface arable (ou en limite de celles-ci) (Charente-Maritime, 2018), elles nous sont utiles donc dans une simulation relative à l'agriculture urbaine. Nous allons suivre la méthodologie décrite en dessous pour réaliser le scénario :

- Maintenir encore une fois la végétation existante et l'intégrer dans la démarche de compensation écologique.
- Désigner les zones à grande surface pour une éventuelle activité agricole.
- Limiter le choix de l'activité agricole à celle qui s'adapte le plus à la Mitidja.
- Proposer le scénario de verdissement et évaluer son efficacité à travers un tableau d'équivalence.
- Lister la végétation admissible aux surfaces d'intérêt écologique dans ce cas de figure.

b. Application

- Surfaces maintenues pour l'agriculture urbaine :

Le site contient une surface de 15 247 m² (1.52 ha) en terrains naturels non plantés ou partiellement plantés divisés en quatre surfaces (figure 57), et qui peuvent prendre des formes d'agriculture suivant les règles des parcelles SIE.



Figure 57 : Les parcelles maintenues pour l'activité agricole. (Source : auteur).

Ces terrains offrent une surface agricole pour chaque habitant de 1.76 m², en plus leurs positions rapprochées assure une continuité écologique depuis le ravin nord et contamine les quartiers sud.

- Calcule des équivalences écologiques :

Dans cette simulation nous avons choisi quatre types de surfaces SIE (en plus des arbres d'alignements existants) qui sont :

- Les parcelles engagées en agroforesterie : parcelles sur lesquelles on associe une production agricole (cultures, pâture) et des arbres⁵⁶.
- Les bandes tampons : Pratique agricole consistant à maintenir inutilisée pendant une certaine période une surface agricole pour lui permettre de reconstituer ses réserves en eau, sa capacité de production, etc. Le but des Jachères est également de limiter la surproduction agricole.
- Les cultures dérobées ou à couverture végétale : Culture que l'on implante entre deux cultures annuelles principales.
- Jachères : État d'une terre labourable qu'on n'a pas ensemencée, à l'effet de la laisser reposer pour la faire produire de nouveau plus abondamment.

Ces surfaces doivent elles aussi répondre à des critères (tableau 20) lors de la mise en œuvre afin d'être admises comme surfaces à intérêt écologique.


⁵⁶ Ministère de l'Agriculture et de la Pêche français dans le recueil sur l'agroforesterie dans les réglementations agricoles – Décembre 2008.

Parcelles SIE	Règles d'application
Parcelle engagée en agroforesterie	<ul style="list-style-type: none"> • Terre arable admissible (moins de cent arbres par hectare).
Bande tampon	<ul style="list-style-type: none"> • Rattachée à une parcelle en terres arables. • Largeur de la bande entre 5m et 10m. • Sans production agricole.
Culture dérobée ou à couverture végétale	<ul style="list-style-type: none"> • Les surfaces mises en place par un sous-semis d'herbe dans la culture principale ou par ensemencement, suite à la récolte de la culture principale, d'un mélange au semis d'au moins deux espèces peuvent être comptabilisées comme SIE.
Jachère	<ul style="list-style-type: none"> • Jachère depuis 5ans ou moins. • Jachère depuis 6ans ou plus lorsqu'elles n'ont jamais été déclarées en prairie permanente.

Tableau 20 : Les règles appliquées dans la réalisation du scénario de « l'agriculture de quartier ». (Source : auteur).

Après avoir délimité les composants de notre scénario et les règles à suivre, nous avons proposé la simulation suivante :

Scénario 02 : agriculture de quartier			
Nom de la SIE	Surface ou longueur	Règle d'équivalence	Surface retenue en SIE
Parcelle engagée en agroforesterie	3085 m ²	1 m ² = 1 m ² SIE	3085 m ²
Arbres alignés	3422,6 ml	1 ml = 10 m ² SIE	34226 m ²
Bande tampon	390 ml	1 ml = 9 m ² SIE	3510 m ²
Culture dérobée ou à couverture végétale	9379 m ²	1 m ² = 0,3 m ² SIE	2813,7 m ²
Jachère	2303 m ²	1 m ² = 1 m ² SIE	2303 m ²



Total : 45937,7 m²
Surface à compensée : 3,6 ha
Surface d'intérêt écologique obtenue : 4,6 ha

Tableau 21 : Les résultats de la deuxième simulation. (Source : auteur).

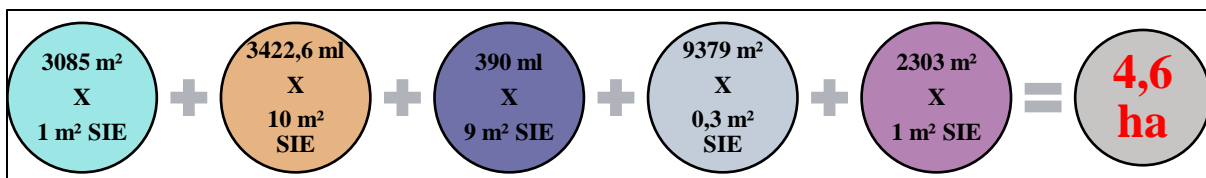


Figure 58 : Principe de calcul du 2eme scénario. (Source : auteur).

Le tableau 21 regroupe les résultats de cette deuxième initiative, nous remarquons que ces cinq parcelles SIE ont compensé 4,6 ha sur la totalité du terrain.

- Quelle agriculture pour la cité 1516 AADL d'Ain El Malha ?

Comme nous l'avons mentionné dans les parties précédentes, le quartier est intégré dans la Mitidja, et donc il peut recevoir des activités agricoles propres à cette zone connue avec sa diversité de cultures (tableau 22).

Familles de cultures	Types de cultures
Agrumiculture	Oranges, mandarines, citrons, pamplemousse
Arboriculture	Les rosacés (pommés, poires)
Viticulture	La vigne
Cultures maraîchères	Pommes de terre, production de légumes sous serres
Cultures industrielles	Les cultures d'alimentation des industries agro-alimentaire (tournesol, tomates, cotonnier...)
Grandes cultures	Céréales, fourrages

Tableau 22 : La nature des cultures adaptables à la zone de la Mitidja. (Source : Parc expo, PDAU d'Alger, 2009, p.49).

Cette plaine possède des conditions naturelles exceptionnelles par rapport à bien des régions d'Algérie : des sols riches et un climat arrosé avec des précipitations variant entre 500 et 700 mm par an (BOUZEKRI, 2014), d'où sa richesse, sa fécondité et son potentiel.

- L'inventaire de la végétation d'équivalence proposée :

Le choix de la végétation dépend de deux critères :

1. Les cultures de la Mitidja pour la production agricole.
2. Les cultures en mélange pour les surfaces portant des cultures dérobées ou à couverture végétale.












Végétation	Illustration	Végétation	Illustration
Citron		Navet	
Mandarine		Orange	
Pamplemousse		Pomme	
Poire		Pomme de terre	
Seigle		Trèfle	
Tournesol			

Tableau 23 : Tableau de la végétation retenue pour le deuxième scénario. (Source : auteur).

c. Résultats

Le deuxième scénario a pris en considération deux volets (le volet écologique et le volet agricole), à travers cette composition nous avons marqué un score intéressant d'équivalence écologique avec un deuxième gain en surfaces SIE (4,6 ha compensées contre 3,6 ha initiales). De plus, l'initiative intègre une culture d'agriculture urbaine au sein du quartier et présente aux citoyens une nouvelle forme que peut prendre l'espace communautaire.

IV.3. Commentaires sur les scénarios proposés

Les projets paysagers proposés s'inspirent de la végétation locale, et propose une palette végétale majoritairement régionale et adaptée aux conditions climatiques (ensoleillement fort, sécheresse). Compte-tenu de la typologie du projet (quartier d'habitations), les différents modules de végétation sont relativement bien connectés entre eux, et les impacts sanitaires sur les humains (caractère allergisant ou toxique des végétaux) ont été limités. Les simulations paysagères sont donc satisfaisantes en matière d'écologie.

Conclusion

A travers l'étude réalisée, nous avons remarqué que l'état écologique et paysager actuel du quartier est alarmant, ce qui est normal face à l'absence d'une logique d'aménagement dans la planification des quartiers. En effet, les autorités ont ignorés cet aspect important face aux projets de relogement qui dans leurs majorité sont construit dans l'urgence.

Nous pouvons donc déduire de ce chapitre que l'élaboration de scénarios de verdissements, intégrant des stratégies de compensations écologique basées sur les équivalences à travers les SIE, permet de définir les types d'interventions à suivre afin d'aboutir à des résultats concrets. Ces simulations, qui peuvent compléter les instruments de planification urbaine algérienne, doivent être un guide dans la mise en œuvre des actions de lutte contre l'érosion de la biodiversité urbaine tout en améliorant la qualité du cadre de vie des citoyens.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion

La nature s'éteint de plus en plus face à la forte expansion urbaine due à plusieurs facteurs dont l'explosion démographique et la forte demande en habitat, ce phénomène favorisera l'artificialisation des sols qui est considérée comme facteur majeur de l'érosion de la biodiversité et la perte des terres agricoles. Aujourd'hui, l'enjeu est de limiter cette dégradation paysagère en villes, car en plus de ces avantages sociaux, esthétiques et économiques la nature a un rôle important dans la préservation des écosystèmes urbains et l'amélioration de la qualité du cadre de vie.

A l'instar des pays du monde, l'Algérie, a procédé dès les années 2000 à la mise en place de nouvelles législations pour s'adapter aux impératives environnementales et paysagère, à prime abord par la promulgation de la loi n° 07 – 06 relative « à la gestion, la protection et au développement des espaces verts », et le SPANB 2016 – 2030 qui prend en charge la protection de la biodiversité. Dans ce sens, le cadre juridique algérien semble favorable à la protection et l'amélioration de la nature, sauf que les priorités de l'état sont encore celle de développement urbain (notamment dans le secteur de l'habitat) ignorant la qualité paysagère des villes et son importance.

Cette problématique du maintien de la qualité paysagère des villes a suscité l'intérêt des acteurs du domaine à travers le monde, et a vu naître un urbanisme « durable » qui tend à placer la nature au centre des planifications urbaines et considère les espaces verts comme composant essentiel du paysage urbain. Dans ce sens, les EIE peuvent être un moteur de réconciliation entre l'urbain et l'environnement à travers l'étude des impacts de toute intervention humaine sur l'environnement afin de procéder à l'élimination, la réduction ou bien la compensation des dégâts environnementaux causés.

La compensation écologique fait donc partie de la séquence ERC (éviter – réduire – compenser) et prend de plus en plus d'ampleur en vue des incidences des projets construits sur l'écosystème initial. Elle permet de déterminer des équivalences écologiques possibles afin de compenser quand on est plus en mesure d'éviter ou de réduire les effets néfastes des interventions humaines sur le milieu naturel. Des mécanismes compensatoires prospèrent de plus en plus dans les pays du monde que ça soit à travers une réglementation, ou des initiatives volontaires. Ceci nous a amené à entamer une étude sur la compensation écologique en Algérie, car les résultats tirés de la partie théorique, ont démontré que la place de la nature en ville est loin d'être une priorité. La construction dans l'urgence, les politiques de relogements et la forte croissance démographiques, sont des problématiques qui dominent sur la planification urbaine algérienne et laissent à sacrifier les questions environnementales et écologiques à chaque fois au profit de l'étalement.

D'où notre questionnement sur la manière la plus favorable pour l'application de la compensation écologique en ville afin d'améliorer la qualité paysagère des nouveaux projets d'habitat urbain algérois.

La démarche adoptée dans cette recherche, a permis de tirer profit du potentiel foncier pour rendre à la commune de Gué de Constantine (faisant partie de la couronne périphérique proche d'Alger) son intérêt écologique à travers l'aménagement paysager de ses quartiers :

D'abord, le premier chapitre a répondu à l'objectif concernant l'élément végétal, car nous avons abouti à des normes multiples (COS végétal, CBS, GrPR) qui peuvent insérer la nature en ville, et lui donner différentes formes répondant à toutes les échelles de planifications (l'échelle du territoire, du quartier et du bâtiment). Que ça soit par les trames vertes, les structures écologiques, l'agriculture urbaine... la ville contemporaine a amélioré l'image de ses espaces extérieurs grâce à la végétation.

Ensuite, à travers le deuxième chapitre nous avons cerné le sujet de la compensation écologique, déterminé une méthode d'équivalence et compris la relation entre les études d'impacts et la séquence ERC, ces éléments répondant à notre deuxième objectif ont servi de support pour l'élaboration de la partie pratique de notre recherche.

En effet, cette étape, consistait à évaluer la capacité du quartier d'Ain El Malha à recevoir de nouveaux aménagements en espaces verts augmentant de sa valeur environnementale et lui permettant de rattraper les pertes en biodiversité dues à sa construction. Les simulations proposées nous ont permis de toucher deux cas de figures distincts, le premier (aménagements paysagers) répondait à un besoin flagrant en espaces verts urbains déterminé par l'observation et les calculs de CBS et COS végétal. Le deuxième (aménagement nourricier) avait pour but d'intégrer une nouvelle forme de l'espace communautaire : l'agriculture urbaine, afin de rendre au périmètre d'étude sa forme initiale (celle de la ferme), tout en préservant le milieu urbain.

Nous pouvons dès lors conclure que cette partie du travail a répondu aux objectifs relatifs au choix d'une méthode d'équivalence assez pertinente pour intégrer les futures extensions urbaines et à sa capacité de rendre la qualité du cadre de vie du quartier plus agréable et appréciée par les habitants.

Au final, Les résultats de cette recherche ont affirmé nos hypothèses et dépassé nos estimations ; nous avons prouvé qu'effectivement une reconsidération des espaces verts et ouvert, à travers leur requalification sur la base de l'élément végétal peut être un moyen d'amélioration de la qualité paysagère des nouveaux projets d'habitat urbain, mais aussi, que la méthode d'équivalence à travers les SIE est apte à réaliser une plus-value environnementale et paysagère en créant de nouveaux espaces de biodiversité. Enfin, la méthode des scénarios est en mesure de proposer des solutions alternatives pour améliorer la qualité paysagère et écologique d'un quartier.

Limites et perspectives de la recherche

Dans le cadre de ce travail nous nous sommes arrêtés à la réalisation des scénarios de verdissement, mais par faute de temps et de moyens nous n'avons pas réalisé toutes les étapes des mesures de réparations, entre autre : l'estimation des coûts de réparation, l'analyse de sensibilité afin d'apprécier l'influence de cette démarche sur le cadre de vie et le suivi de la pérennité de ces mesures sur le long terme. Nous n'avons pas réussi non plus à évaluer le retour des habitants face à l'impact qu'aurait une telle intervention sur le quartier étant donné qu'une diversité biologique va prendre place dans l'espace communautaire.

A ce stade, il sera pertinent de pousser la recherche vers une évaluation des interactions entre les habitants et ce nouveau mode d'aménagement, mais aussi les modalités du suivi des mécanismes proposés afin d'assurer la durabilité de ces espaces et le maintien de leurs

biodiversité. Cette réflexion nous pousse à développer encore plus la compensation écologique dans l'urbain et favorise son application, dès lors nous nous interrogeons sur :

- **Comment assurer le bon fonctionnement de ces aménagements à long terme afin de maintenir la même valeur écologique ?**
- **Comment instaurer la participation citoyenne dans la pratique de la compensation écologique à l'échelle d'un quartier ?**

BIBLIOGRAPHIE

- Accord en faveur de la transition écologique, énergétique et de la biodiversité.**(2018) *cdc-biodiversite*. [En ligne] 2018. [Citation : 3 Septembre 2018.] <http://www.cdc-biodiversite.fr/news/le-departement-de-la-seine-saint-denis-la-banque-des-territoires-et-cdc-biodiversite-agissent-en-faveur-de-la-transition-ecologique-energetique-et-de-la-biodiversite/>.
- ADDRN.**(2017). La compensation environnementale. *décryptage*. p. 6.
- AIX-MARSEILLE, Académie.** (2011). La cité radieuse par le corbusier en 1952.
- ALLAIN, R.** (2004). Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville. Paris, Armand Colin : Collection U - Géographie. p. 254.
- ALLIGAND, Gurvan, et al.** (2018). Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC. *THEMA Commissariat général au développement durable*. s.l. : Cerema.
- AMENAGEMENT DU TERRITOIRE - ECOLOGIE URBAINE.** *vedura*. [En ligne] [Citation : 6 Février 2019.] <http://www.vedura.fr/economie/amenagement-territoire/ecologie-urbaine>.
- ANDRE, P., DELISLE, C.E. et REVERET, J-P.** (2009). L'Évaluation des Impacts sur l'Environnement : Processus, acteurs et pratique pour un développement durable. 2 *Presses Internationales Polytechniques*. Montréal : s.n. p. 519.
- ANDREW, CHEE KENG Lee, HANNAH, C JORDAN et HORSLEY, Jason.** (2015). Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: prospects for planning. *Risk Manag Healthc Policy*. s.l. : Dovepress. Vol. 8, pp. 131–137.
- ANTHOPOULOU, Theodosia, NIKOLAÏDOU, Sofia et KOLOKOURIS, Orestes.** (2015). Aux arbres citoyens ! Le mouvement d'agriculture urbaine, une forme participative d'appropriation de l'espace public. *Vianey G. (ed.), Requier-Desjardins M. (ed.), Paoli J.C. (ed.) Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens*. s.l. : Montpellier : CIHEAM. pp. 339-349.
- ARNOULD, Paul, LE LAY, Yves-François et DODANE, Clément et al.** (2011). La nature en ville : l'improbable biodiversité. *Géographie, économie, société*. Vol. 1, 13, pp. 45-68.
- ARVANITIDIS, Paschalis, et al.** (2009). Economic aspects of urban green space: A survey of perceptions and attitudes. *International Journal of Environmental Technology and Management*. s.l. : researchgate. Vol. 11, pp. 143-168.
- Atlas des idées vertes. Yvelines.** (2017). [En ligne]. [Citation : 11 Février 2019.] <https://www.yvelines.fr/cadre-de-vie/environnement/atlas-des-idees-vertes/>.
- BAILLY, A. et BOURDEAU-LEPAGE, L.** (2011). Concilier désir de nature et préservation de l'environnement : vers une urbanisation durable en France. *Géographie, économie, société*. Vol. 13, 1, pp. 27-43.
- BAKOUR, Mohammed et BAOUNI, Tahar.** (2015). Étalement urbain et dynamique des agglomérations à Alger : quel rôle pour la promotion administrative ? *Cahiers de géographie du Québec*. Erudit. Vol. 59, 168, pp. 377–406.

Banques de compensation : les Etats-Unis, cobayes de l'expérimentation française. (2012). *Actu-environnement*. [En ligne]. [Citation : 4 Janvier 2019.] <https://www.actu-environnement.com/ae/news/banque-compensation-etats-unis-experimentation-biodiversite-16431.php4>.

BANZO, Mayté et COUDERCHET, Laurent. (2013). Intégration de l'agriculture aux politiques et projets territoriaux urbains. *Sud-Ouest européen [Online]*. Vol. 35.

BAS, Adeline. (2017). *Analyse de la compensation écologique comme instrument d'internalisation et de lutte contre l'érosion de la biodiversité marine : illustration par l'éolien en mer*. Université de Bretagne Occidentale : Thèse de doctorat.

BELHOCINE, Ouahiba, CHIKHI, Kouceila et DALI, Youcef. (2015). Pour une identification des aspects environnementaux prioritaires pour un habitat urbain durable en Algérie. *Mémoire de master II*.

BENNETT, G. et MULONGOY, K.J. (2006). Review of Experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, *Technical series*. Montreal : s.n. Vol. 23, p. 100.

BENOIT, Jean-Christophe. Retour d'expérience sur la compensation écologique. *Présentation de CDC biodiversité*.

BEREZOWSKA-AZZAG, Ewa. (2005). Alger, le territoire invente son avenir. *The European Journal of Planning*. Vol. 1, 11.

----(2011). Connaître le contexte de développement durable. *Projet Urbain, Guide méthodologique. Volume I*. s.l. : Synergie. p. 245.

----(2005). La notion de seuils de croissance urbaine comme enjeu stratégique du projet urbain. Lausanne : Université de Lausanne. pp. 25-26.

BEREZOWSKA-AZZAG, Ewa, et al. (2015). *Baromètre des performances urbaines locales: Alger et ses communes*. Alger : Les Alternatives Urbaines.

BERNIER, Amélie et THEAU, Jérôme. (2013). Modélisation de réseaux écologiques et impacts des choix méthodologiques sur leur configuration spatiale : analyse de cas en Estrie (Québec, Canada). s.l. : VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]. Vol. 13, 2.

BERTHOUD, G., LEBEAU, R.P. et RIGHETTI, A. (2004). Réseau écologique national REN : Rapport final, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. *Cahier de l'environnement*. Berne : s.n. Vol. 373, p. 132.

BERTRAND, Desailly, et al. (2009). Les impacts environnementaux de l'étalement urbain.

BIGNAL, ERIC M. (1998). Using an ecological understanding of farmland to reconcile nature conservation requirements, EU agriculture policy and world trade agreements. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 35, 6, pp. 949-954.

BINOT, Aurélie. (2010). La conservation de la nature en Afrique centrale entre théorie et pratiques. Des espaces protégés à géométrie variable. *Géographie*.

- BIODIV'2050. (2016).** La compensation écologique à travers le monde : source d'inspiration ? Vol. 10, p. 40.
- BLANC, Nathalie. (1998).** 1925-1990 : l'écologie urbaine et le rapport ville-nature. *Espace géographique*. Vol. 27, 4, pp. 289-299.
- BONARD, Yves et MATTHEY, Laurent. (2010).** Les éco-quartiers : laboratoires de la ville durable. *Débat, quartier durable ou éco-quartier*. s.l. : Cybergeog : European Journal Of Geography.
- BOON LAY, Ong. (2003).** Green plot ratio: an ecological measure for architecture and urban planning. *Landscape and Urban Planning*. s.l. : ELSEVIER. Vol. 63, 4, pp. 197-211.
- BOON LAY, Ong, ANDREW, Ho et KIM, Hin Ho. (2012).** Green Plot Ratio - Past, Present & Future. s.l. : Researchgate. p. 9.
- BORDERON, Séverine. (2014).** La nature devenue projet de compensation écologique. *Document de travail CREDEG*. s.l. : CNRS.
- BORN, Charles-Hubert, DUPONT, Valérie et PONCELET, Charles. (2012).** La compensation écologique des dommages causés à la biodiversité : un mal nécessaire ? *Aménagement, environnement, urbanisme et droit foncier : revue d'études juridiques*. Vol. Numéro spécial, 3, pp. 12-40.
- BOUKARTA, Soufiane. (2011).** Un développement urbain durable politisé ou une politique de développement urbain durable ? *Cybergeog : European Journal of Geography [Online]*.
- BOUNAIRA, Assia. (2016).** Intégration des friches industrielles dans la conception des trames vertes urbaines. Cas du Hamma d'Alger. *Mémoire de magister*. p. 178.
- BOURDEAU-LEPAGE, L et VIDAL, R. (2013).** Nature urbaine en débat : à quelle demande sociale répond la nature en ville? s.l. : Le Déméter. pp. 195-210.
- BOURG, Dominique. (2010).** L'impératif écologique. *ESPRIT*. s.l. : EUROZINE REVIEWS. p. 16.
- BOURY, Phillipe. (2014).** Curitiba-la ville écologique à bout de souffle.
- BOUZEKRI, Sara. (2014).** La ceinture verte agricole aux portes d'Alger, quel avenir face au développement urbain ? Exemple de la commune des Eucalyptu. *Mémoire de magister*.
- BOUZOU, Nicolas et MARQUES, Christophe. (2016).** Les espaces verts urbains : Lieux de santé publique, vecteurs d'activité économique. s.l. : ASTERES. p. 56.
- BRAHIMI, Mohamed. (2016).** La végétation en ville Aspect paysager et qualité urbaine. Cas de la ville de Djelfa. *Mémoire en vue l'obtention de diplôme de magister en Architecture*.
- CAKMAK, Yusuf. (2008).** Densité-Outils et interprétations de la notion de densité à Marne La vallée. *Mémoire de Master*.
- CARCANIS, Georges-Adrien. (2009).** La gestion durable des espaces verts,. *projet de fin d'étude*.

CDB, le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. (2008). Biodiversité et agriculture: Protéger la biodiversité et assurer la sécurité alimentaire. *Journée internationale de la diversité biologique*. Montréal : s.n. p. 56.

Central Park à la Courneuve. Constructions et développement urbains.(2019). [En ligne] 20 Février 2019. <https://c-du.com/projets/central-park-la-courneuve>.

CERVENY, L. (2011). Les parcs urbains, la nature dans la ville ou la nature urbanisée ? Fantasm.es, réalisations et prospections. *mémoire de Master année 1*. s.l., Nancy : Université de Lorraine, École nationale supérieure d'architecture de Nancy. p. 56.

C'est quoi jachère. Le monde. [En ligne] [Citation : 20 Février 2019.] https://dicocitations.lemonde.fr/definition_littre/15312/Jachere.php.

CGDD, Commissariat général au développement durable. (2012). *La loi responsabilité environnementale et ses méthodes d'équivalence (guide méthodologique)*. s.l. : Ministère de l'écoologie, du développement durable et de l'énergie.

CHAIB, Jérôme. (1996). *Les études d'impact*. Paris : Editions Sang de la terre et Foncier Conseil.

CHAMPAGNE, Eric et NEGRON-POBLETE, Paula. (2012). La mobilité urbaine durable : du concept à la réalité. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*. Vol. Hors-série , 11.

CHERIF, Nabila. (2017). Alger, 1830-1980 : chronique d'une historiographie en construction. *Perspective*, 2. pp. 131-152.

COM, commission européenne. (2017). La mise en oeuvre de l'obligation en matière de surfaces d'intérêt écologique au titre du régime des paiements directs verts. *Rapport de la commission au parlement européen et au conseil*. Bruxelles : s.n.

COURNOYER-GENDRON, Maude. (2015). Le développement urbain durable. *capsule Thématique*.

Culture dérobée. wiktionary. [En ligne] [Citation : 20 Février 2019.] https://fr.wiktionary.org/wiki/culture_d%C3%A9rob%C3%A9e.

DA CUNHA, Antonio. (2007). Eco-quartiers et urbanisme durable : entre performance écologique et renforcement du lien social. *URBIA Les Cahiers du développement urbain durable : Éco-quartiers et urbanisme durable*. 4, pp. 1-10.

—. (2011). Les écoquartiers, un laboratoire pour la ville durable : entre modernisations écologiques et justice urbaine. *Espaces et sociétés*. 2011. Vol. 144-145, 1, pp. 193-200.

—. (2015). NOUVELLE ÉCOLOGIE URBAINE ET URBANISME DURABLE : DE L'IMPÉRATIF ÉCOLOGIQUE À LA QUALITÉ URBAINE. s.l. : PoPuPS : Portail de publication de périodiques scientifiques. p. 22.

DAKHIA, Karima. (2015). Empreinte éco-institutionnelle urbaine : outil d'aide à la décision pour l'évaluation et le contrôle du métabolisme urbain en Algérie. *Thèse de doctorat*. EPAU, Alger : s.n.

—. (2004). Intégration du facteur environnement dans la planification urbaine selon une approche systémique. *Mémoire de Magistère*.

Direction régionale de l'environnement- Province-Alpe- côte d'azur. (2009). Les mesures compensatoires pour la biodiversité . *Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA* . p. 55.

Définition du développement durable et principe pollueur-payeur. *futura-science*. [En ligne] [Citation : 20 Décembre 2018.] <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-principe-pollueur-payeur-7225/> .

Définitions du réchauffement climatique et la sixième extinction de masse. *futura-science*. [En ligne] [Citation : 14 Septembre 2018.] <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/rechauffement-climatique-sixieme-extinction-masse-16134/> .

DEMAZIERE, Christophe. (2015). Les enjeux de la planification spatiale en Angleterre et en France : regards croisés. *Espaces et sociétés*. 2015. Vol. 160-161, 1/2, pp. 67-84.

Dictionnaire de l'environnement. *Actu-environnement*. [En ligne] [Citation : 20 Février 2019.] https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/jachere.php4.

Dictionnaire de l'environnement-definition de l'anthropisation. *Actu-environnement* . [En ligne] [Citation : 13 Octobre 2018.] https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/anthropisation.php4 .

Dictionnaire français : horticulture. *larousse*. [En ligne] [Citation : 07 Février 2019.] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/horticulture/40448> .

Discussion autour des espaces verts en algerie par karim tedjani.(2012). *nouara-algerie*. [En ligne]. [Citation : 24 Novembre 2018.]

DJIAR, Kahina Amal. (2014). Politiques de l'habitat en Algérie: Cinquante ans après. *La ville Algérienne 50 ans après: Bilan et visions d'avenir*. Alger : Al-Djazair, 2014. pp. 49-61.

DOROTHEE, Laperche. (2017). Surfaces d'intérêt écologique : le Parlement européen souhaite interdire les pesticides.

DUPONT, Véronique et LELIEVRE, Eva. (1990). Causes et conséquences de l'urbanisation dans les grands pays en développement. *Population*. Vol. 45, 1, pp. 204-211.

Ecoquartiers, retours d'expériences. *cercle-promodule*. [En ligne] [Citation : 16 Septembre 2018.] <https://www.cercle-promodul.fr/publication/ecoquartier-retours-experiences/> .

Eco-quartiers : quels retours d'expériences ? Cercle-promodul.(2015). [En ligne]. [Citation : 1 Décembre 2018.] <https://www.cercle-promodul.fr/publication/ecoquartier-retours-experiences/>.

EMOND, Julie. (2017). Les espaces verts urbains et leur contribution à l'amélioration de la qualité de vie des résidents de la petite-pa trie. *Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en géographie*. p. 233.

—. (2017). Les espaces verts urbains et leur contribution à l'amélioration de la qualité de vie des résidents de la petite-patrie. *Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en géographie*.

Environnement-Définition de l'artificialisation des sols. Notre planète. [En ligne] [Citation : 13 Octobre 2018.] https://www.notre-planete.info/environnement/definition_artificialisation-des-sols.

ESTELLE, Dumas, GHISLAIN, Geniaux et NAPOLEONE, Claude. (2005). Les indices d'écologie du paysage à l'épreuve du marché foncier. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*. pp. 83-108.

ETRILLARD, Claire et PECH, Michel. (2016). Le foncier agricole, variable d'ajustement ou déterminant de la compensation écologique ? *Sciences Eaux & Territoires*. pp. 60-63.

—. (2015). Mesures de compensation écologique: risque ou opportunité pour le foncier agricole en France? *Vertigo*. [En ligne] Septembre 2015. [Citation : 17 04 2018.] <https://journals.openedition.org/vertigo/16450>.

Evaluation du projet via le CBS (Coefficient de biotope par surface). *Guide bâtiment durable*. [En ligne] [Citation : 1 Novembre 2018.] <https://www.guidibatimentdurable.brussels/fr/1-evaluation-du-projet-via-le-cbs.html?IDC=7291>.

FADEL, Djamel, Baha-Eddine, BADOUNA et DELLAL, A. (2015). *Enjeux Et Concept Des Espaces Verts Dans le Développement Durable Urbain : Proposition D'aménagement D'un Espace Vert Forestier D'une Ville Du Nord-Est Algerien*. p. 13.

FERLAND, Andréanne. (2015). La conservation de la biodiversité en milieu urbain : comment aménager les villes du monde? *Essai de double diplôme présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable et au Département de biologie en vue de l'obtention des grades de maître en environnement et de maître en écologie internationale*. Québec : s.n.

FRANÇOIS, Bertrand et SIMONET, Guillaume. (2012). Les trames vertes urbaines et l'adaptation au changement climatique : perspectives pour l'aménagement du territoire. s.l. : Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]. Vol. Hors-série 12.

GALARNEAU, Vincent et COUSINEAU MORIN, Philippe. (2012). *consultation publique sur l'agriculture urbaine: l'agriculture urbaine, composante essentielle des collectivités viables*. s.l. : vivre en ville.

GAY, Jean-Bernard et REY, Emmanuel. (2002). Les impacts environnementaux de la construction : comment les réduire ? *Bulletin technique de la Suisse romande*. Vol. 128, 24.

Gestion différenciée des espaces verts.(2014). *métropole rouen, normandie*. [En ligne]. [Citation : 7 Février 2019.] https://www.metropole-rouen-normandie.fr/files/publications/Gestion_differenciee_des_epaces_verts/Gestion_espaces_differencies_web.pdf.

GLASSON, J., THERIVEL, R. et CHADWI, A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 3 New York : s.n. p. 423.

Glossaire de l'agriculture urbaine.(2016). *géoconfluence*. [En ligne]. [Citation : 30 Janvier 2019.] <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture-urbaine> .

Google Earth. Futura. [En ligne] [Citation : 10 Février 2019.] <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-google-earth-3988/>.

GUY, Daniel. (2015). De l'étude d'impact comme mode d'accompagnement scientifique du changement. *Recherche-Intervention et Accompagnement du Changement en Éducation*. s.l. : L'Harmattan.

HAMITOU-ZAIDI, Ilham. (2004). Eléments de lecture des densités urbaines et leurs intégration dans la planification locale selon les objectifs du développement durable urbain : étude du cas d'Alger. *mémoire de magistère*.

HOCINE, Mohamed et BRYANT, Christopher Robin. (2013). Alger : Étalement urbain et Défis D'une Planification Innovante à l'horizon 2029. *Revue Algérienne ALHIKMA*. Vol. 24, pp. 3-22.

HOUALI, Farid. (2017). Aménagement de la capitale, les grands projets du président Bouteflika, Alger de A à Z. Vol. Hors série, p. 244.

JONGMAN, R.H.G., KÜLVIK, M. et KRISTIENSEN, I. (2004). European ecological networks and greenways. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 62, 2-3, pp. 305-319.

JOUMARD, Robert. (2014). Typologie des impacts sur l'environnement, ou définir l'environnement. *Liens entre inégalités socio-territoriales, santé et transport*. Bron, France : s.n. p. 17.

La compensation par l'offre, avancée ou recul pour la biodiversité ? (2015). *actu-environnement*. [En ligne]. [Citation : 4 Janvier 2019.] <https://www.actu-environnement.com/ae/news/compensation-par-offre-espaces-naturels-avancee-recul-biodiversite-24251.php4>.

La gestion différenciée. *gestiondifférenciée*. [En ligne] [Citation : 31 décembre 2018.] <https://www.gestiondifferenciee.org/la-gestion-differenciee> .

LAGATI, Meriem. (2017). L'e-Gouvernance dans la Gestion du Secteur de l'Habitat en Algérie : Evaluation du Fichier National du Logement (FNL). *Mémoire de master recherche*. Alger : s.n., 2017.

LANDSCAPE+URBANISM. (2008). GREEN PLOT RATIO.

LAPP, Karim. (2005). La ville, un avenir pour la biodiversité ? *Ecologie & politique*. Vol. 1, 30, pp. 41-54.

LAUGIER, Robert. (2012). L'étalement urbain en France. Synthèse documentaire. s.l. : Centre de Ressources Documentaires Aménagement, Logement et Nature (MEDDTL/SG/SPSSI/MD/CRDALN). p. 21.

LAUGIER, Robert. (2010). Ville et mobilité durables . *Synthèse documentaire pour le compte du Centre de Ressources Documentaires Aménagement Logement Nature (CRDALN)* .

- LAWRENCE, D.-P. (2013).** Impact assessment: practical solutions to recurrent problems and contemporary challenges. *Hoboken*. New Jersey : s.n.
- LE ROUX, X., et al. (2008).** Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective, synthèse du rapport INRA*.
- Les impacts environnementaux. (2018).** ADEME. [En ligne] 2018. [Citation : 19 Février 2019.] <https://www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/elements-contexte/impacts-environnementaux>.
- LEVY, J. et LUSSAULT, M. (2003).** article « habitat ». *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. s.l. : Belin. pp. 437- 438.
- LEVY, Jacques. (2010).** Le développement urbain durable entre consensus et controverse. *L'Information géographique*. Vol. 74, 3, pp. 39-50.
- LIZOTTE, Bianca. (2017).** Les facteurs entravant les études d'impact sur l'environnement (EIE) à l'international. *Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)*.
- LOTFI, Mehdi, et al. (2012).** Évolution de la place du végétal dans la ville, de l'espace vert à la trame verte. s.l. : VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]. Vol. 12, 2.
- LOTFI, Mehdi, et al. (2017).** Les services écosystémiques urbains, vers une multifonctionnalité des espaces verts publics : Revue de littérature. *Environnement urbain*. s.l. : Institut national de Recherche scientifique Urbanisation Culture et Société. Vol. 11, p. 23.
- MALKI, Hichem. (2014).** Evaluation du potentiel écologique vert à Bab Ezzouar à travers l'application du CBS (Coefficient du Biotope par Surface). *Mémoire de Magistère*.
- MANCEBO, F. (2009).** Des développements durables. Quel référentiel pour les politiques de développement durable en Europe ? *Cybergeog*. Vol. article 438.
- MARION, Launay. (2014).** La valeur des espaces verts urbains à travers la perception des usagers : Une autre approche des Services écosystémiques culturels. s.l. : citeres, cnrs, SERVEUR.
- MARTHE, Lucas. (2009).** La compensation environnementale, un mécanisme inefficace à améliorer . *Revue Juridique de l'Environnement n°1*. pp. 59-68.
- MASSOLIA. (2012).** Études d'Impacts Environnementaux : Quels objectifs? *air, biodiversité, Casablanca, climat, conférence, eau, environnement, étude d'impact, gestion de la ressource, Gestion environnementale, MK, Tribune Massolia*.
- MERCIER, Guy et BETHEMONT, Jacques. (1999).** La ville en quête de nature. *Ouvrage collectif*. s.l. : Septentrion. p. 253.
- MERLIN, P. et CHOAY, F. (2009).** *Dictionnaire de l'urbanisme*. France : Presse universitaire. p. 963.

- MESKINE, Hamed. (2012).** La qualité environnementale a travers les études d'impacts sur l'environnement : vers une approche comparative multicritère. *Mémoire de magistère*. Alger : s.n.
- MICHEL, Patrick. (2001).** L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire, conduite de l'évaluation. s.l. : PARIS : MATE - DEEEE. p. 157.
- Nature en ville, faites circuler la biodiversité. theconversation.** [En ligne] [Citation : 3 Janvier 2019.] <http://theconversation.com/nature-en-ville-faites-circuler-la-biodiversite-84329>.
- NEYER, Laurent et BASSUEL, Sylvie. (2015).** L'évaluation environnementale des projets « réaliser une étude d'impact ». AIX EN PROVENCE : s.n. p. 28.
- NICOLAS, Jean-Pierre, POCHET, Pascal et POIMBOEUF, Hélène. (2002).** Mobilité urbaine et développement durable : quels outils de mesure pour quels enjeux ? *Les Cahiers scientifiques du transport*. s.l. : AFITL. pp. 53-76.
- NORMANDIE, Métropole Rouen. (2014).** Gestion différenciée des espaces verts. Vol. 11.
- Notre Avenir à tous. adequations.** [En ligne] [Citation : 1 Septembre 2018.] <http://www.adequations.org/spip.php?rubrique34> .
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013).** Scaling-up Finance Mechanisms for Biodiversity. *OECD Publishing*.
- Paiements découplés – paiement « vert ». (2018).** *alim'agri*. [En ligne] 3 Mai 2018. [Citation : 19 Février 2019.] <https://agriculture.gouv.fr/paiements-decouples-paiement-vert>.
- PHILIPPART, Christelle. (2013).** La compensation écologique comme mécanisme pour le maintien de la biodiversité des paysages « ordinaires » cas de l'avifaune des espaces agricoles de Wallonie. *thèse de master*.
- Programme eco bat. APRUE.** [En ligne] [Citation : 7 Février 2019.] <http://www.aprue.org.dz/prg-eco-bat.html>.
- Programme triennal d'efficacité énergétique" 2011-2013". (2011).** APRUE. [En ligne] 2011. [Citation : 7 Février 2019.] <http://www.aprue.org.dz/Isolation%20thermique%20des%20batiments.html>.
- Promouvoir un développement urbain durable en Europe : RÉALISATIONS ET OPPORTUNITÉS. (2009).** Union Européenne : Politique Régionale. 2009.
- Qu'est-ce qu'une ville durable ? Géographie.** [En ligne] [Citation : 9 Février 2019.] <http://www.géographie.ens.fr/Qu-est-ce-qu-une-ville-durable.html>.
- QUETIER, F., et al. (2012).** Les enjeux de l'équivalence écologique pour la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires d'impacts sur la biodiversité et les milieux naturels. *Sciences Eaux and Territoires : la Revue du IRSTEA*. p. 7.
- REYBURN, Stefan. (2006).** Évaluation de la contribution de l'agriculture urbaine communautaire montréalaise à l'amélioration du cadre de vie . *thèse de doctorat*.

RIZOU, Linda et GHALEM, Naima. (2010). Procédure d'étude d'impact sur l'environnement en Algérie. 2010.

Roland Castro : « Le Central Park du Grand Paris doit donner envie de franchir le périphérique ». (2015). *Le monde*. [En ligne] 15 Juin 2015. [Citation : 20 Février 2019.] https://www.lemonde.fr/immobilier/article/2015/06/16/roland-castro-le-central-park-du-9-3-doit-donner-aux-parisiens-l-envie-de-franchir-le-peripherique_4655021_1306281.html.

ROUADJIA, Anna. (2016). Aménager les espaces verts et ménager l'image d'Alger : représentations en tension. *Dynamiques urbaines d'Alger : la (RE)fabrication de la ville en questions*. s.l. : L'Harmattan. pp. 85-87.

ROUADJIA, Anna. (2017). Le paradoxe de la gestion des espaces verts : entre volonté de maîtrise et laissez-faire . s.l. : VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]. Hors-série 28.

SAINTENY, Guillaume. (2008). L'étalement urbain. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*. Vol. 1, 49, pp. 7-15.

SCHOLTE, Samantha S. K., et al. (2016). Willingness to offset? Residents' perspectives on compensating impacts from urban development through woodland restoratio. *Land Use Policy*. s.l. : ELSEVIER. pp. 403-414.

Séquence 6 : aménager des villes "durables". (2010). *académie en ligne*. [En ligne]. [Citation : 2 Novembre 2018.] <http://www.academie-en-ligne.fr>.

SEVERINE, Borderon-Carrez. (2017). La négociation écologique en droit d'étude d'impact environnemental. s.l. : Université Côte d'Azur.

Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols. (2017). *institut inra*. [En ligne]. [Citation : 7 Février 2019.] <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Expertises/Toutes-les-actualites/Sols-artificialises-et-processus-d-artificialisation-des-sols> .

SOUQUET, Mathieu et SIBORA, Nancy. (2018). *Méthodologie de l'étude d'impact environnemental des projets et de la mise en œuvre de la séquence ERC (Éviter-Réduire-Compenser) en Nouvelle-Calédonie*. s.l. : biotope. p. 149.

SRIR, Mohamed. (2016). Concevoir des écoquartiers à Alger ? de l'expérimentation aux enjeux de durabilité. *Dynamiques urbaines à Alger. La (re)fabrication de la ville en question*. s.l. : L'harmattan. pp. 193-218.

STORDEUR, Brandon, et al. (2017). Nature en ville : faites circuler la biodiversité. *The conversation*. [En ligne]. [Citation : 20 Décembre 2018.] <https://theconversation.com/nature-en-ville-faites-circuler-la-biodiversite-84329>.

STRUILLON, Jean-François. (2004). L'évolution du cadre légal des études d'impact. *Revue Juridique de l'Environnement*. s.l. : Le juge administratif et l'environnement.

Surfaces d'intérêt écologique (SIE). (2018). *Charente-maritime*. [En ligne] 5 Mai 2018. [Citation : 13 Février 2019.] <http://www.charente-maritime.gouv.fr/layout/set/print/Politiques->

publiques/Agriculture-foret-et-developpement-rural/Agriculture/Les-aides-de-la-PAC/Paiement-vert-decouple/3eme-critere-disposer-d-au-moins-5-de-surfaces-d-interet-ecologiques-sur-son-exploit.

TALEB, Kamir et AKNINE SUIDI, Roza. (2017). La politique sociale de l'habitat en Algérie: impacts sur le développement économique et social. *conférence internationale en économie-gestion et commerce international (EGCI)*. Vol. 9 , pp. 119-127.

TAYLOR, Lucy et HOCHULI, Dieter F. (2017). Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. *Landscape and Urban Planning*. s.l. : ELSEVIER. Vol. 158, pp. 25-38.

TEDJANI, Karim. (2012). Discussion autour des espaces verts en Algérie . *nouara-algérie*. [En ligne] 28 Avril 2012. [Citation : 5 Février 2019.] <http://www.nouara-algerie.com/article-discussion-autour-des-espaces-verts-en-algerie-par-karim-tedjani-104235200.html>.

TOBLER, Büro für Stadt- und Agglomerationsentwicklung Georg. (2014). Le b.a.-ba du développement urbain durable. *Conférence tripartite sur les agglomérations CTA*.

TOQUE, E., DELANNOY, Ir. S. et GAVIRA, Ir. F. TERRONES. (2016). Le verdissement de la PAC en Wallonie : Analyse des forces et faiblesses et pistes d'amélioration. *Rapport final*. s.l. : AGRO SUP DIJON.

TORRE, André et BOURDEAU-LEPAGE, Lise. (2013). Quand l'agriculture s'installe en ville. Désir de nature ou contraintes économiques ? *Métropolitiques*.

Transition écologique et énergétique. (2019). *areneidf*. [En ligne] 20 Septembre 2019. <https://www.areneidf.org/page-th%C3%A9matique/transition-%C3%A9nerg%C3%A9tique-et-%C3%A9cologique> .

TRIBOUT, Silver et al. (2008). Colloque "Les défis du développement durable : une réflexion croisée entre Brésil et France". s.l. : SENAC RIUP. p. 26.

TRODI, Fares, DJELAL, Nadia et POTIE, Philippe. (2016). L'architecte paysagiste à Alger pendant la période coloniale (1830-1962) : une figure émergente. s.l. : Projets de paysage.

UICN, France. (2011). La compensation écologique : État des lieux et recommandations. Paris, France : s.n.

VERHAGE, Roelof et LEROY, Marie. (2014). Développement urbain durable : Comment apprendre des expériences d'écoquartiers ? *Géocarrefour [En ligne]*. Vol. 89, 4.

VERTIER, A. (2017). *Comment réparer des dommages écologiques de moindre gravité*. France : s.n. p. 86.

VIENNET, Robert. (2014). Curitiba, la ville qui a inventé le bus à haut niveau de service. *Le portail des transports publics et de la mobilité*.

WELLS, M., Brandon, K. et Hannah, L. (1992). People and Parks : Linking Protected Area Management with Local Communities. Washington : World Bank-WWF- USAID. p. 99.

WIESZTORT, Laurène. (2011). La réinsertion de la nature en ville et le développement durable. Etudes de cas dans l'ancien bassin minier du Nord-Pas-de-Calais. *Thèse de doctorat* .

XIAO-YING, He, FEI, Li et BEI, Guo. (2012). "Loss of Ecological Value in Farmland during Farmland Conversion: A Case Study of Shaanxi Province. *Asian Agricultural Research*. s.l. : USA-China Science and Culture Media Corporation. Vol. 4, 10, pp. 1-5.

YEPEZ-SALMON, Grace. (2011). CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES ECOQUARTIERS : vers une méthode systémique de mise en œuvre de la ville durable. . *Thèse de doctorat*.

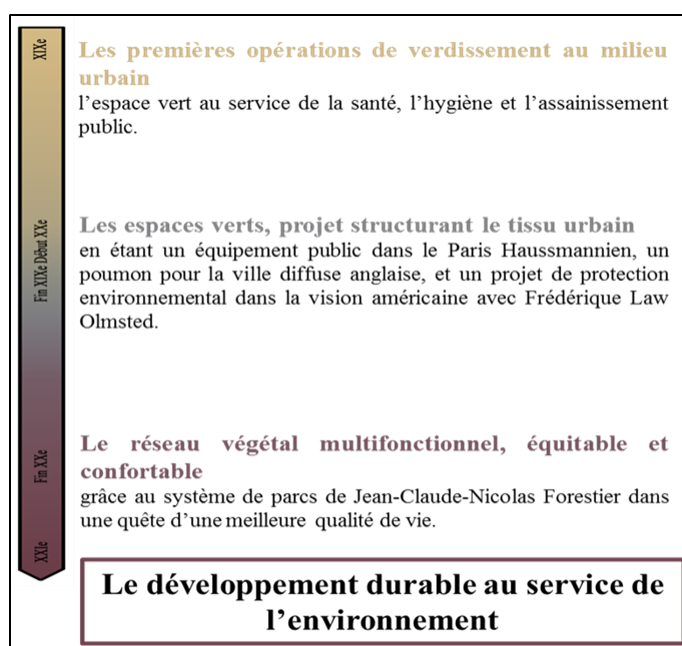
ANNEXES

Annexe 01 : évolution de la notion d'espaces verts dans le monde

En milieu urbain, les premières véritables opérations de verdissement débutèrent autour du XIXe siècle avec la démocratisation de pratiques et surtout la réflexion et la pression des courants hygiénistes et esthétisants (Allain, 2004). Vers la fin du XIXe et la première partie du XXe siècle, deux grands classiques en matière d'espaces verts font leurs apparitions en Europe (la tradition haussmannienne et la tradition anglaise) qui influencèrent par la suite l'architecture paysagère en Amérique du Nord.

Plus tard dans le XXe siècle, apparaît Jean-Claude-Nicolas Forestier avec son « système de parcs » qui complète les plans urbanistiques dans une vision territoriale large cherchant par à créer une ossature verte apte à structurer et irrigué le système urbain. Entre autre, l'espace vert à cette période été conçu tantôt comme des parcs multifonctionnels (comme dans les villes soviétiques) tantôt comme un mythe réconciliant la ville à l'homme et la nature (comme l'exemple des villes vertes) ; et finalement en 1933, arrive la charte d'Athènes avec la volonté de renforcer la place de la nature en ville.

Quelques décennies plus tard, la place de la nature en ville régressait au sein des politiques municipales au profit d'opérations urbanistiques plus rentables économiquement parlant (EMOND, 2017), Ce qui a donné naissance à de nouvelles interprétations urbanistiques dont le développement durable qui avait pour but d'assurer l'interaction entre les différentes sphères d'interventions (économique, sociale et environnementale) le tout englobé d'une bonne gouvernance.



Annexe 02 : recueil de textes législatifs relatifs aux espaces verts et au foncier agricole algérien

1. Texte de la loi n°07-06 et les décrets exécutifs y afférents

6	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 31	25 Rabie Ethani 1428 13 mai 2007
<p>Loi n° 07-06 du 25 Rabie Ethani 1428 correspondant au 13 mai 2007 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts.</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p>Le Président de la République,</p> <p>Vu la Constitution notamment ses articles 119, 120, 122 (19 et 20) et 126 ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-154 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure civile ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-155 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-58 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code civil ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-74 du 12 novembre 1975 portant établissement du cadastre général et instituant le livre foncier,</p> <p>Vu la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, modifiée et complétée, relative au régime général des forêts ;</p> <p>Vu la loi n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire ;</p> <p>Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990, complétée, relative à la commune ;</p> <p>Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990, complétée, relative à la wilaya ;</p> <p>Vu la loi n° 90-25 du 18 novembre 1990, modifiée et complétée, portant loi d'orientation foncière ;</p> <p>Vu la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990, modifiée et complétée, relative à l'aménagement et l'urbanisme ;</p> <p>Vu la loi n° 90-30 du 1er décembre 1990 portant loi domaniale ;</p> <p>Vu le décret législatif n° 93-03 du 7 Ramadhan 1413 correspondant au 1er mars 1993 relatif à l'activité foncière ;</p> <p>Vu la loi n° 98-04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel ;</p> <p>Vu la loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ;</p> <p>Vu la loi n° 01-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire ;</p> <p>Vu la loi n° 02-02 du 22 Dhou El Kaada 1422 correspondant au 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral ;</p> <p>Vu la loi n° 03-03 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative aux zones d'expansion et sites touristiques ;</p>		
<p>Vu la loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;</p> <p>Vu la loi n° 04-04 du 5 Joumada El Oula 1425 correspondant au 23 juin 2004 relative à la normalisation ;</p> <p>Vu la loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable ;</p> <p>Vu la loi n° 06-06 du 21 Moharram 1427 correspondant au 20 février 2006 portant loi d'orientation de la ville ;</p> <p>Après avis du Conseil d'Etat ;</p> <p>Après adoption par le Parlement ;</p> <p>Promulgue la loi dont la teneur suit :</p> <p>Article 1er. — La présente loi a pour objet de définir les règles de gestion, de protection et de développement des espaces verts dans le cadre du développement durable.</p> <p style="text-align: center;">TITRE I</p> <p style="text-align: center;">DISPOSITIONS GENERALES</p> <p>Art. 2. — La gestion, la protection et le développement des espaces verts dans le cadre du développement durable ont pour objectifs notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> — d'améliorer le cadre de vie urbain ; — d'entretenir et d'améliorer la qualité des espaces verts urbains existants ; — de promouvoir la création d'espaces verts de toute nature ; — de promouvoir l'extension des espaces verts par rapport aux espaces bâtis ; — de faire de l'introduction des espaces verts, dans tout projet de construction, une obligation prise en charge par les études urbanistiques et architecturales publiques et privées. <p>Art. 3. — Au sens de la présente loi, on entend par :</p> <p>Jardin botanique : Institution qui rassemble des collections documentées de végétaux vivants à des fins de recherche scientifique, de conservation, d'exposition et d'enseignement.</p> <p>Jardin collectif : Représente l'ensemble des jardins de quartier, les jardins des hôpitaux, les jardins d'unités industrielles et les jardins d'hôtels.</p> <p>Jardin ornemental : Espace aménagé où l'échantillon végétal ornemental prédomine.</p> <p>Jardin résidentiel : Jardin aménagé pour le détente et l'esthétique, rattaché à un ensemble résidentiel.</p> <p>Jardin particulier : Jardin rattaché à une habitation individuelle.</p>		

Art. 4. — En vertu de la présente loi, constituent des espaces verts les zones ou portion de zones urbaines non construites et recouvertes totalement ou partiellement de végétation, situées à l'intérieur de zones urbaines, ou devant être urbanisées, au sens de la loi n° 90-25 du 18 novembre 1990, susvisée, et qui font l'objet d'un classement selon les modalités fixées par les dispositions de la présente loi en une des catégories suivantes :

— les parcs urbains et périurbains qui sont constitués par les espaces verts délimités et, éventuellement clôturés, constituant un espace de détente et de loisirs, et pouvant comporter des équipements de repos, de jeux et/ou de distraction, de sports et de restauration. Ils peuvent également comporter des plans d'eau, des circuits de promenade et des pistes cyclables ;

— les jardins publics qui sont des lieux de repos ou de halte dans des zones urbaines et qui comportent des massifs fleuris ou des arbres. Cette catégorie comprend également les squares plantés, ainsi que les places et placettes publiques arborées ;

— les jardins spécialisés qui comprennent les jardins botaniques et les jardins ornementaux ;

— les jardins collectifs et/ou résidentiels ;

— les jardins particuliers ;

— les forêts urbaines qui comportent les bosquets, les groupes d'arbres, ainsi que toute zone urbaine boisée y compris les ceintures vertes ;

— les alignements boisés qui comprennent toutes les formations arborées situées le long des routes, autoroutes et autres voies de communication en leurs parties comprises dans des zones urbaines et périurbaines.

TITRE II

DES INSTRUMENTS DE GESTION DES ESPACES VERTS

Art. 5. — Constituent des instruments de gestion des espaces verts :

— le classement des espaces verts ;

— les plans de gestion des espaces verts.

Chapitre I

Du classement des espaces verts

Section I

Des conditions et modalités de classement des espaces verts

Art. 6. — Le classement des espaces verts est l'acte administratif par lequel l'espace vert concerné, quels que soient sa nature juridique ou son régime de propriété, est déclaré constituer, en vertu des dispositions de la présente loi, un espace vert et est rangé dans une des catégories fixées par les dispositions de l'article 4 ci-dessus.

Art. 7. — Le classement des espaces verts comporte deux phases :

— une phase d'étude de classement et d'inventaire ;

— une phase de classement.

Art. 8. — L'étude de classement comporte :

— la caractérisation physique de l'espace vert ;

— la caractérisation écologique de l'espace vert ;

— le plan général d'aménagement de l'espace vert.

L'étude de classement doit faire ressortir notamment :

— l'importance de l'espace vert concerné pour la qualité du cadre de vie urbain ;

— l'usage de l'espace concerné en cas de risque majeur ;

— la fréquentation de l'espace vert concerné avec, pour corollaire, les mesures et moyens de sa sécurisation et de son entretien ;

— la valeur particulière des composantes des espaces verts concernés et notamment ceux dont la protection est nécessaire ;

— l'évaluation du risque de dégradation naturelle ou artificielle auquel les composantes de l'espace vert sont exposées.

Art. 9. — L'étude de classement doit également comprendre un inventaire exhaustif de l'ensemble de la végétation de l'espace vert concerné qui fait ressortir :

— les variétés végétales existantes dans l'espace vert concerné ;

— la cartographie de l'espace vert faisant ressortir les variétés végétales qui y sont implantées ;

— la cartographie de l'espace vert faisant ressortir les allées et voies de circulation éventuelles, ainsi que les réseaux d'approvisionnement en eau d'arrosage et, le cas échéant, les bassins ou plans d'eau existants.

Art. 10. — Il est institué une commission interministérielle des espaces verts chargée d'examiner les dossiers de classement des espaces verts, d'émettre un avis sur le classement proposé et de transmettre aux autorités concernées les projets de classement relevant de leur autorité.

Les modalités d'organisation et de fonctionnement de cette commission sont fixées par voie réglementaire.

Art. 11. — Le classement des espaces verts est prononcé :

Pour les parcs urbains et périurbains : par arrêté du wali sauf pour les parcs d'envergure nationale pour lesquels le classement est prononcé par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'intérieur, de l'environnement et de l'agriculture. Dans ce cas et conformément aux dispositions de l'article 24 ci-dessous, l'arrêté de classement précise l'autorité chargée de la gestion du parc concerné.

Pour les jardins publics : par arrêté du président de l'assemblée populaire communale, et par arrêté du wali pour les jardins publics situés dans la ville chef-lieu de wilaya.

Pour les jardins spécialisés : par l'autorité ayant créé les jardins spécialisés concernés ou par celle à laquelle est confiée leur gestion.

Pour les jardins collectifs et/ou résidentiels : l'acte de classement est pris par le président de l'assemblée populaire communale concernée, sur la base des études architecturales des résidences, cités ou de tout ensemble d'habitations collectives ou semi-collectives.

Pour les jardins particuliers : les mentions et délimitations des espaces verts, telles que fixées expressément par le permis de construire, constituent l'acte de classement des jardins particuliers ;

Pour les forêts urbaines : par arrêté du ministre chargé des forêts.

Pour les alignements boisés et les alignements situés dans des zones non encore urbanisées : par arrêté du ministre chargé des forêts.

Pour les alignements situés dans des zones urbanisées : par arrêté du président de l'assemblée populaire communale.

Art. 12. — Aucun déclassement d'espace vert ne peut être opéré s'il n'a pas fait l'objet :

— d'une étude faisant ressortir l'utilité publique de l'affectation envisagée et l'impossibilité d'utiliser une assiette foncière autre que celle de l'espace vert concerné,

— l'accord de déclassement de la commission interministérielle instituée par les dispositions de l'article 10 ci-dessus.

Dans tous les cas, le déclassement d'un espace vert ne peut être prononcé que par décret.

Les règles et les modalités de classement des espaces verts peuvent, le cas échéant, être précisées par voie réglementaire.

Section 2

Des effets du classement des espaces verts

Art. 13. — Dès classement d'un espace vert en une des catégories prévues par les dispositions de l'article 4 ci-dessus, selon les modalités fixées à l'article 11 de la présente loi, et sans préjudice des mesures de préservation et de protection des espaces verts prévues par la législation et la réglementation en vigueur, constituent des effets du classement les mesures de protection et de préservation fixées par les dispositions des articles 14 à 23 ci-après ainsi que les mesures particulières additives prescrites par le plan de gestion en vertu des dispositions de l'article 25 ci-dessous.

Art. 14. - Tout changement d'affectation de l'espace vert classé ou tout mode d'occupation d'une partie de l'espace vert concerné est interdit.

Art. 15. - Toute construction ou infrastructure devant être implantée à une distance inférieure à cent (100) mètres des limites d'un espace vert est interdite.

Art. 16. - Toute demande de permis de construire est refusée si le maintien des espaces verts n'est pas assuré, ou si la réalisation du projet entraîne la destruction du couvert végétal.

Art. 17. — Tout dépôt de débris ou déchets dans les espaces verts est interdit en dehors des lieux ou dispositifs affectés et désignés cet effet.

Art. 18. — Sans préjudice des autres dispositions législatives en la matière, l'abattage d'arbres sans permis préalable est interdit.

Art. 19. — Toute publicité dans les espaces verts est interdite.

Art. 20. — Outre la clôture éventuelle de certaines zones non ouvertes au public, les plans de gestion prévus par les dispositions de l'article 25 ci-dessous détermineront les cas où l'espace vert concerné devra faire l'objet d'une clôture.

Art. 21. — L'installation, dans les espaces verts urbains, de pigeonniers et d'abris confectionnés destinés à protéger l'avifaune, contribue à la protection de la biodiversité en milieu urbain.

Art. 22. — Pour les jardins particuliers, ainsi que pour les jardins collectifs et/ou résidentiels, le certificat de conformité prévu par les dispositions de l'article 75 de la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990, susvisée, ne peut être établi et délivré si les espaces verts prévus par le permis de construire n'ont pas été respectés.

Art. 23. — Hormis les cas pour lesquels la présente loi prévoit des dispositions particulières, les forêts urbaines et les alignements boisés situés hors des zones urbanisées, au sens de l'article 11 ci-dessus, demeurent régis par la législation en vigueur notamment par les dispositions de la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, susvisée.

Chapitre 2

Des plans de gestion des espaces verts

Art. 24. — Sous réserve des dispositions de l'article 27 ci-dessous, la gestion des espaces verts relève de l'autorité ayant procédé au classement de l'espace vert concerné.

Art. 25. — Dès son classement et après avis de la commission instituée par les dispositions de l'article 10 ci-dessus, l'espace vert concerné fait l'objet d'un plan de gestion.

Art. 26. — Le plan de gestion des espaces verts est un document technique qui comporte l'ensemble des mesures de gestion, d'entretien, d'usage, ainsi que toute prescription particulière de protection et de préservation de l'espace vert concerné, afin de garantir sa durabilité.

Le contenu et les modalités d'élaboration, d'adoption et de mise en œuvre du plan de gestion des espaces verts sont fixés selon la catégorie à laquelle ils appartiennent par voie réglementaire.

Art. 27. — Pour les jardins collectifs et/ou résidentiels, les conditions de leur gestion et de leur entretien, ainsi que les charges particulières incombant aux résidents et notamment ceux chargés de leur préservation sont fixées par voie réglementaire.

TITRE III

Du développement des espaces verts

Chapitre I

Des prescriptions relatives au développement des espaces verts et aux normes qui leur sont applicables

Art. 28. — Sans préjudice des dispositions législatives en la matière, toute production architecturale et/ou urbanistique doit intégrer et prendre en charge la nécessité de prévoir des espaces verts selon les normes et objectifs fixés par la présente loi.

Art. 29. — Pour toute conception d'espaces verts, le concepteur public ou privé est tenu dans une optique d'homogénéité et d'unité, de prendre en considération les facteurs suivants :

- le caractère du site ;
- les vues à conserver, à mettre en valeur ou celles à masquer ;
- les ressources de terrain ;
- les espèces et variétés végétales de la région concernée ;
- le patrimoine architectural de la zone ou de la région ;
- les servitudes et les contraintes liées à la mitoyenneté, au régime des eaux, au droit de passage, au bornage, aux alignements de voirie, nivellements, plantations, aux canalisations souterraines et aux installations électriques souterraines.

Art. 30. — Les emplacements réservés aux espaces verts dans les zones urbaines doivent être pris en considération lors de l'élaboration ou de la révision des instruments d'urbanisme.

Art. 31. — Il est institué en vertu de la présente loi :

- des normes d'espace vert ;
- des coefficients d'espace vert par ville ou par ensemble urbain ;
- des coefficients d'espace vert pour les habitations particulières ;
- une nomenclature des arbres urbains et des arbres d'alignement.

Les modalités d'application de cet article sont fixées par voie réglementaire.

Art. 32. — Il est institué un prix national de la ville verte.

Les modalités d'application de cet article sont fixées par voie réglementaire.

Chapitre 2

Des dispositions relatives à l'usage des espaces verts en matière de risques majeurs

Art. 33. — Les périmètres dégagés suite à l'effondrement de bâtisses, en zones urbaines ainsi que les zones urbaines grevées de servitudes non aedificandi après traitement des raisons qui ont conduit à les soumettre aux contraintes sus évoquées, sont utilisés en priorité en espaces verts.

TITRE IV

Des dispositions pénales

Art. 34. — Sont habilités à rechercher et à constater les infractions aux dispositions de la présente loi les officiers et agents de police judiciaire et les fonctionnaires dûment mandatés, agissant en vertu des pouvoirs qui leur sont conférés par les lois et règlements en vigueur.

Art. 35. — Toute infraction aux dispositions de l'article 14 de la présente loi est punie d'un emprisonnement de six (6) mois un (1) an et d'une amende de cinquante mille dinars (50.000 DA) à cent mille dinars (100.000 DA) et de la remise en l'état des lieux.

En cas de récidive, la peine est portée au double.

Art. 36. — Toute infraction aux dispositions de l'article 17 de la présente loi est punie d'une amende de cinq mille dinars (5.000 DA) à dix mille dinars (10.000 DA).

Art. 37. — Toute infraction aux dispositions de l'article 18 de la présente loi est punie d'un emprisonnement de deux (2) à quatre (4) mois et d'une amende de dix mille dinars (10.000 DA) à vingt mille dinars (20.000 DA).

En cas de récidive, la peine est portée au double.

Art. 38. — Toute infraction aux dispositions de l'article 19 de la présente loi est punie d'un emprisonnement de un (1) à quatre (4) mois et d'une amende de cinq mille dinars (5.000 DA) à quinze mille dinars (15.000 DA).

En cas de récidive, la peine est portée au double.

Art. 39. — Est puni d'un emprisonnement de trois (3) à six (6) mois et d'une amende de vingt mille dinars (20.000 DA) à cinquante mille dinars (50.000 DA) quiconque se rend responsable de la dégradation des espaces verts à et d'arrachage de jeunes plants.

Art. 40. — Est punie d'un emprisonnement de six (6) à dix-huit (18) mois et d'une amende de cinq cent mille dinars (500.000 DA) à un million de dinars (1.000.000 DA) toute personne qui détruit volontairement tout ou partie d'un espace vert avec intention de s'emparer des lieux et de les affecter à une quelconque autre activité.

En cas de récidive, la peine est portée au double.

TITRE V

Des dispositions finales

Art. 41. — Sont abrogées toutes les dispositions contraires aux dispositions de la présente loi notamment celles de l'article 65 de la loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003, susvisée.

Art. 42. — La présente loi sera publiée au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 25 Rabie Ethani 1428 correspondant au 13 mai 2007.

Abdelaziz BOUTEFLIKA.

2. Le statut des terres agricoles

D'après le recueil des lois et règlements d'urbanisme initié et encadré par Ahmed BELAYAT, directeur général de la caisse nationale du logement (2017) :

L90-25 A33 Les actions sur les exploitations agricoles

« Nonobstant la catégorie juridique d'appartenance du fonds foncier, toute activité, toute technique et toute réalisation doivent concourir à l'élévation du potentiel productif des exploitations agricoles ».

L90-24 A34 L'implantation sur des terres agricoles

« Toute implantation d'infrastructure ou de construction au sein des exploitations agricoles situées sur des terres à potentialité élevée et/ou bonne ne peut être réalisée qu'en vertu de l'article 33 ci-dessus après autorisation expresse délivrée dans les formes et conditions définies par les dispositions législatives relatives à l'urbanisme et au droit de construire ».

L90-25 A35 Les constructions à usage d'habitation

« Les constructions à usage d'habitation sur des terres à potentialité élevée et/ou bonne demeurent soumises à autorisation expresse délivrée dans les formes et conditions définies par les dispositions relatives à l'urbanisme et au droit de construire.

L'autorisation n'est délivrée qu'aux propriétaires, acquéreurs ou occupants des terres qui en font la requête, dans le cadre de leurs besoins propres ».

AI du 13-09-92 A1 la construction hors des parties urbanisées

« Dans le cadre de la législation en vigueur en matière d'aménagement et d'urbanisme, et conformément à l'article 26 du décret exécutif n°91-175 du 28 mai 1991 susvisé, le présent arrêté fixe les règles spécifiques de détermination des droits de construction exprimés en emprises à bâtir, en hauteur et destination des constructions à édifier dans les territoires situés hors des parties urbanisées des communes.

Les constructions autorisées doivent servir exclusivement à des installations d'équipement valorisant l'économie générale de l'activité, ou à l'habitation de l'exploitant.

La hauteur de construction ne doit pas être supérieure à neuf (9) mètres mesurée à partir de tout point du sol ».

AI du 13-09-92 A2 Les limites de la réglementation

« Les dispositions du présent arrêté sont applicables, sous réserve des dispositions législatives et réglementaires spécifiques édictées en matière d'occupation des sols en l'absence d'instruments d'aménagement et d'urbanisme ».

AI du 13-09-92 A3 L'emprise des équipements liés à l'exploitation

« L'emprise des constructions nécessaires aux installations d'équipements liés à l'exploitation agricole ne doit pas excéder le cinquantième (1/50) de la propriété lorsque celle-ci est inférieure à cinq (5) hectares.

Au-delà de cette fourchette, l'emprise est majorée de cinquante (50) mètres carrés par fraction d'hectare supérieure ».

AI du 13-09-92 A4 complété par l'A2 et l'A1 du 18-11-2015 L'emprise constructible sur les terres agricoles

« Dans les zones où la consistance technique du patrimoine foncier est préalablement définie, les normes prévues à l'article 3 ci-dessus s'appliquent aux terres agricoles à potentialités élevée, bonne ou moyenne, aux terres sahariennes mises en valeur, aux terres pastorales ou à vocation pastorale et aux terres alfatières.

Pour les terres agricoles à faible potentialité, l'emprise des constructions ne peuvent excéder le vingt-cinquième (1/25) de la superficie de la propriété déterminée dans les mêmes conditions de limite et de majoration.

Pour les constructions destinées à abriter des installations d'équipements s'inscrivant dans le cadre de l'investissement agricole, dépassant les normes fixées à l'article 3 ci-dessus et ou présent article, le ministre chargé de l'agriculture peut, par décision, autoriser lesdites constructions sur proposition d'un comité interministériel ad-hoc. La composition et le fonctionnement du comité interministériel ad-hoc sont fixés par décision du ministre chargé de l'agriculture ».

AI du 13-09-92 A5 L'emprise des habitations

« L'emprise des constructions à usage d'habitation ne doit pas excéder les deux cent cinquantième (1/250) de la superficie de la propriété lorsque celle-ci est inférieure à cinq (5) hectares. Elle est majorée de vingt (20) mètres carrés par fraction d'hectare supérieur pour les propriétés dont la superficie est comprise entre cinq (5) et dix (10) hectares et au-delà, de dix mètres carrés par fraction d'hectare supérieure ».

AI du 13-09-92 A6 L'emprise des habitations sur les terres à faible potentialité








« Dans les zones où la consistance technique du patrimoine foncier est préalablement définie, les normes prévues à l'article 4 ci-dessus s'appliquent aux terres agricoles à potentialité élevée, bonne ou moyenne, aux terres sahariennes mises en valeur, aux terres pastorales ou à vocation pastorales et aux terres alfatières.

Pour les terres agricoles à faible potentialité et présentant des contraintes topographiques l'emprise ne doit pas excéder le dixième (1/10) de la superficie de la propriété lorsque celle-ci est inférieure à mille (1000) mètres carrés supérieure.

Pour les terres agricoles à faible potentialité autres que celles présentant de fortes contraintes topographiques, l'emprise des constructions ne doit pas excéder le centième (1/100) de la superficie de la propriété déterminée dans les mêmes conditions de limites et de majorations ».

Annexe 03 : coefficients de la valeur écologique du CBS communal

La liste finale complète des coefficients de VE du CBS communal avec une illustration d'exemples d'après MALKI Hichem (2014).

Désignation	Exemple	Coefficient de VE
Arbres, pelouses, terrain planté, etc.		1
Terrain naturel partiellement planté		0,5
Terrain naturel non planté		0,4
Terrain naturel partiellement anthropisé (Parking sauvage, etc.)		0,3
Asphalte		0
Bâtiment ou autre construction		0
Surface minéralisée (Pavé, etc.)		0
Verdissement technique		0,7

Annexe 04 : la compensation écologique en Algérie dans la SPANB

La SPANB, s'articule autour de quatre orientations stratégiques :

- A. Adaptation du cadre institutionnel, stratégique et législatif.
- B. Développement, partage et valorisation des connaissances et du savoir pour un développement durable inclusif.
- C. Conservation et restauration du capital naturel algérien.
- D. Valorisation de la biodiversité pour l'économie verte.

Au total 21 objectifs et 113 actions composent la SPANB, et le budget conservatif estimé pour l'amorçage de sa mise en œuvre est de plus de 100 Millions USD (SPANB, P. 16).

Orientation stratégique D) : Développer les filières clés de la biodiversité afin d'assurer la production durable des biens et services fournis par les écosystèmes naturels comme contribution à la croissance verte et bleue en Algérie		Indicateur stratégique : Les filières de la biodiversité sont valorisées et représentent un vecteur de développement reconnu. Des systèmes d'incitations et de financement, notamment en vue du partage des avantages, sont testés.	
Action	Plus en détail/Résultats attendus	Responsables	Indicateurs
Objectif 18: Promouvoir les systèmes d'incitations positives et les réformes des incitations négatives pour la valorisation durable du capital naturel des écosystèmes algériens			
Indicateur stratégique : Un cadre de mécanisme de compensation mis en place, des dispositifs incitatifs pour la biodiversité et recyclage testés, l'écobranding est appliqué à titre expérimental.			
100) Définir un mécanisme de compensation écologique national	Adapté en particulier aux secteurs de l'énergie, de l'industrie et des mines, des transports et des travaux publics. Recensement des mécanismes existants au niveau national ; Benchmark international. Le dispositif national actuel du secteur des mines pourrait servir de modèle possible.	MIM, ME, MTPT, MEER, MTA, MADRP.	Une étude de faisabilité pour la mise en place d'un mécanisme de compensation est réalisée (2020). Un modèle de compensation écologique adapté au contexte national est réglementé (2025).

Plan d'actions de l'orientation stratégique D de la SPANB, partie de la compensation écologique. (Source : SPANB, P. 69).

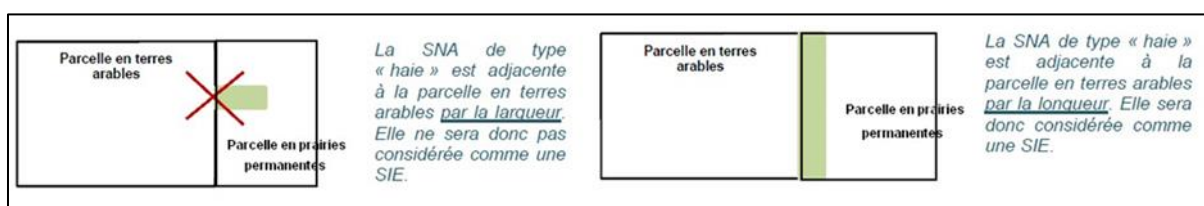
La compensation écologique apparaît dans l'orientation stratégique Valorisation de la biodiversité pour l'économie verte sous le 18e objectif, elle est impliquée au secteur de l'énergie, l'industrie, les mines, les transports et travaux publics. Ceci dit, il n'y a aucune application concrète de ce concept jusqu'à maintenant.

Annexe 05 : grilles de calculs des SIE

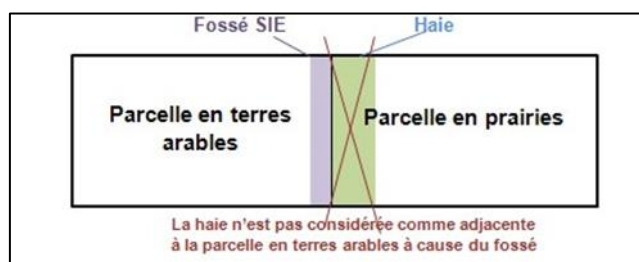
D'après le dossier de la PAC de la campagne 2017 :


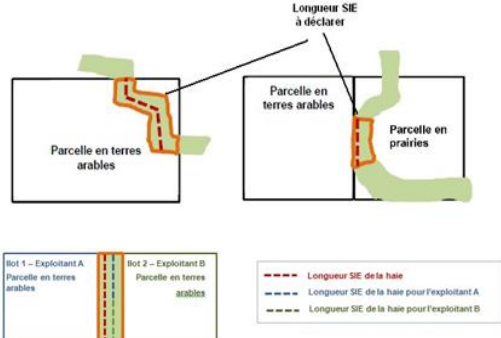
1. Les éléments topographiques SIE

Les éléments topographiques pouvant être valorisés en tant que SIE sont ceux situés dans un (ou plusieurs) îlot déclaré par un exploitant, portés par une terre arable (c'est-à-dire situés sur une parcelle portant un code culture correspondant à une terre arable) ou adjacents (c'est-à-dire qui touchent physiquement la parcelle) à une terre arable (elle-même située dans un îlot). En ce qui concerne les éléments topographiques linéaires (haie, arbres alignés, mur traditionnel en pierre et fossé), ils doivent être adjacents à une terre arable par leur longueur.



Remarque : un élément topographique non admissible bloque la transmission de l'adjacence. Exemple : une parcelle de terre arable est bordée de 2 éléments topographiques A et B, A étant situé entre la parcelle et B. A est considéré adjacent à la parcelle et peut donc compter comme SIE s'il respecte par ailleurs les autres conditions. Pour B en revanche, cela dépend du caractère admissible ou non de A : si A est un élément non admissible (par exemple (fossé ou mur traditionnel), alors B ne pourra pas être comptabilisé comme SIE, même s'il répond pour le reste à la définition. Si en revanche A est un élément admissible (par exemple un alignement d'arbres ou une haie de moins de 10 mètres de large), alors B pourra le cas échéant être comptabilisé comme SIE s'il remplit les autres conditions.



Elément topographique	Conditions d'éligibilité pour être comptabilisé comme SIE	Modalités de déclaration	Surface équivalente SIE
<p align="center">Haie</p>	<p>Une haie peut être comptabilisée comme SIE si sa largeur reste inférieure ou égale à dix mètres, en tout point de l'îlot.</p> <p>La largeur de la haie à considérer est la largeur physique réelle de la haie, y compris le cas échéant la partie débordant hors de l'îlot :</p> 	<p>Accédez à partir de votre RPG à la fiche descriptive « SURFACE NON AGRICOLE » correspondant à la haie concernée (pour les modalités d'accès à cette fiche, se reporter à la notice de présentation de la télé déclaration).</p> <p>Dans cette fiche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - indiquez dans la rubrique « Largeur au regard des îlots qu'elle traverse » la largeur maximale sur l'îlot déterminée comme décrit ci-contre, - indiquez dans la rubrique « Longueur SIE de la haie au regard des parcelles qu'elle traverse », la longueur calculée de la façon suivante : <p>la longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de la haie incluse dans une parcelle en terres arables de l'exploitation ou sur la partie longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie).</p> <p><u>Attention : si la haie est mitoyenne avec une exploitation voisine, il convient de diviser la longueur de la haie par deux, car sa valeur SIE doit être partagée entre les 2 exploitations</u></p> 	<p align="center">1 ml = 10 m2 SIE</p>
<p align="center">Arbres alignés</p>	<p>Un alignement d'arbres peut être comptabilisé comme SIE si chaque arbre de l'alignement présente un diamètre de couronne supérieur ou égal à quatre mètres et que l'espace entre les couronnes des arbres est strictement inférieur à cinq mètres.</p> <p>Un alignement d'arbres têtards (taillés ou non), pour lequel le diamètre de la couronne de chaque arbre est inférieur à</p>	<p>Accédez à partir de votre RPG à la fiche descriptive « SURFACE NON AGRICOLE » correspondant à l'alignement d'arbres concerné (pour les modalités d'accès à cette fiche, se reporter à la notice de présentation de la télé déclaration).</p> <p>Dans cette fiche, indiquez dans la rubrique « Longueur SIE de l'alignement au regard des parcelles qu'il traverse », la longueur calculée de la façon suivante :</p> <p>la longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de l'alignement incluse dans une parcelle en terres arables de l'exploitation ou sur la partie longeant des parcelles en terres arables</p>	<p align="center">1 ml = 10 m2 SIE</p>

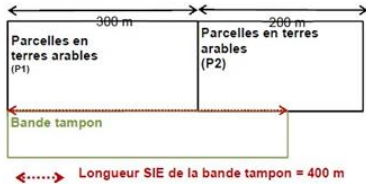
	<p>quatre mètres, est également comptabilisé comme SIE.</p> <p>Par contre, un alignement d'arbres servant de « brise vent » (alignement de cyprès par exemple), n'est pas comptabilisé comme SIE du fait du faible diamètre de leur couronne.</p>	<p>de l'exploitation (et uniquement sur cette partie). Cf. <i>schéma proposé pour la haie</i></p> <p><u>Attention : si l'alignement est mitoyen avec une exploitation voisine, il convient de diviser sa longueur par deux (cf. schéma proposé pour la haie)</u></p>	
Fossé	<p>Un fossé peut être comptabilisé comme SIE si la partie du fossé située dans un îlot de l'exploitation a une largeur en tous points inférieure ou égale à 6 mètres.</p> <p>La largeur du fossé à considérer est la largeur physique réelle du fossé, y compris le cas échéant la partie débordant hors de l'îlot (cf. <i>schéma proposé pour la haie</i>).</p> <p>Les fossés artificialisés (maçonnés ou autre) ne sont pas comptabilisés comme SIE, exception faite des béalières empierrés.</p>	<p>Accédez à partir de votre RPG à la fiche descriptive « SURFACE NON AGRICOLE » correspondant au fossé concerné (pour les modalités d'accès à cette fiche, se reporter à la notice de présentation de la télédéclaration). Dans cette fiche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - indiquez dans la rubrique « Largeur au regard des îlots qu'il traverse » la largeur maximale sur l'îlot déterminée comme décrit ci-contre, - indiquez dans la rubrique « Longueur SIE du fossé au regard des parcelles qu'il traverse », la longueur calculée de la façon suivante : la longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie du fossé incluse dans une parcelle en terres arables de l'exploitation ou sur la partie longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie). Cf. <i>schéma proposé pour la haie</i> <p><u>Attention : si le fossé est mitoyen avec une exploitation voisine, il convient de diviser sa longueur par deux, car sa valeur SIE doit être partagée entre les 2 exploitations (cf. schéma proposé pour la haie).</u></p>	<p>1 ml = 6 m2 SIE</p>
Bosquet	<p>Un bosquet peut être comptabilisé comme SIE si sa surface est inférieure ou égale à 30 ares.</p>		<p>1 m2 = 1,5 m2 SIE</p>

<p>Mare</p>	<p>Une mare peut être comptabilisée comme SIE si sa surface est inférieure ou égale à 10 ares.</p> <p>Les réservoirs artificialisés par une matière plastique ou du béton ne sont pas des mares au sens de la PAC.</p>		<p>1 m²</p> <p>=</p> <p>1,5 m² SIE</p>
<p>Arbre isolé</p>	<p>Un arbre peut être comptabilisé comme SIE si le diamètre de sa couronne est supérieur ou égal à quatre mètres.</p> <p>Un arbre têtard (taillé ou non), pour lequel le diamètre de la couronne est inférieur à quatre mètres, peut également être comptabilisé comme SIE.</p>	<p><u>Si l'arbre est situé en bordure de parcelle</u>, accédez à partir de votre RPG à la fiche descriptive « SURFACE NON AGRICOLE » correspondant à l'arbre concerné (pour les modalités d'accès à cette fiche, se reporter à la notice de présentation de la télédéclaration). Dans cette fiche, précisez si nécessaire dans la rubrique « Localisation de l'arbre » le numéro de la parcelle sur laquelle est situé l'arbre (il peut également être en dehors de l'exploitation). <u>Si l'arbre a une couronne inférieure à 4 mètres</u>, précisez également dans cette fiche s'il s'agit ou non d'un arbre têtard en cochant ou non la case « Arbre têtard ».</p>	<p>1 arbre</p> <p>=</p> <p>30 m² SIE</p>
<p>Mur traditionnel en pierres</p>	<p>Un mur peut être comptabilisé comme SIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'il s'agit d'une construction en pierre naturelles (de type taille ou blanche...) sans utilisation de matériaux de type béton ou ciment. Les murs de soutènement ou de maçonnerie n'entrent pas dans cette catégorie, - s'il présente une largeur supérieure à 0,1 mètre et inférieure ou 	<p>Accédez à partir de votre RPG à la fiche descriptive « SURFACE NON AGRICOLE » correspondant au mur concerné (pour les modalités d'accès à cette fiche, se reporter à la notice de présentation de la télédéclaration). Dans cette fiche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - indiquez si le mur répond aux critères cités ci-contre en cochant ou non la case « Mur traditionnel en pierre répondant aux critères SIE », - indiquez dans la rubrique « Longueur SIE du mur au regard des parcelles qu'il traverse », la longueur calculée de la façon suivante : la longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie du mur incluse dans une parcelle en terres arables de l'exploitation ou sur la partie longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie). <i>Cf. schéma proposé pour la haie</i> 	<p>1 ml</p> <p>=</p> <p>1 m² SIE</p>

	<p>égale à 2 mètres sur sa partie située dans un îlot de l'exploitation,</p> <p>- si sa hauteur est supérieure à 0,5 mètre et inférieure ou égale à 2 mètres.</p>	<p><u>Attention : si le mur est mitoyen avec une exploitation voisine, il convient de diviser sa longueur par deux, car sa valeur SIE doit être partagée entre les 2 exploitations (cf. schéma proposé pour la haie)</u></p>	
--	---	--	--

2. Parcelles SIE

Type de parcelle	Conditions à respecter pour pouvoir être comptabilisée comme SIE	Modalités de déclaration	Surface équivalente SIE
Jachère	<p>Les parcelles en jachère depuis 5 ans ou moins peuvent être comptabilisées. Les parcelles en jachère de 6 ans ou plus peuvent également être déclarées en tant que SIE dès lors qu'elles n'ont jamais été déclarées en prairies permanentes.</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » dans le champ « Nom de la culture » dans la rubrique « Culture principale » le code « J5M » si la parcelle est en jachère depuis 5 ans ou moins ou « J6S » si la parcelle est jachère depuis 6 ans ou plus.</p>	<p>1 m²</p> <p>=</p> <p>1 m² SIE</p>
Plantes fixant l'azote	<p>Toutes les parcelles implantées de plantes fixant l'azote peuvent être comptabilisées comme SIE.</p> <p>La liste des plantes fixant l'azote est précisé en annexe de la présente notice.</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » l'un des codes cités en annexe dans le champ « Nom de la culture » de la rubrique « Culture principale ».</p>	<p>1 m²</p> <p>=</p> <p>0,7 m² SIE</p>
Culture dérobée ou à couverture végétale	<p>Les surfaces mises en place par un sous-semis d'herbe dans la culture principale ou par ensemencement, suite à la récolte de la culture principale, d'un mélange au semis d'au moins deux espèces peuvent être comptabilisées comme SIE.</p> <p>Nota : la culture déclarée en culture dérobée ne doit pas déclarée en tant que culture principale l'année suivante.</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le nom des cultures constitutives du mélange dans la rubrique « Cultures dérobées pour les SIE »</p>	<p>1 m²</p> <p>=</p> <p>0,3 m² SIE</p>

	La liste des cultures possibles en mélange est précisée en annexe de la présente notice.		
Bande tampon	<p>La bande tampon doit être rattachée à une parcelle en terres arables.</p> <p>La largeur de la bande tampon doit être comprise entre 5 et 10 mètres sur toute la longueur adjacente à la parcelle en terres arables.</p> <p><i>Remarque : si un élément topographique (par exemple une haie) est présent sur la bande tampon, la largeur s'évalue sur la partie de la bande non couverte par l'élément topographique :</i></p> <p>La bande tampon doit également être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - située le long d'un cours d'eau ou d'une bande de végétation ripicole, - sans production agricole (mais pâturage et fauche possibles). 	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le code « BTA » dans le champ « Nom de la culture » et la longueur de la bande dans le champ « Longueur SIE (m) » dans la rubrique « Culture principale ».</p> <p>La longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de la bande longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie) :</p> 	<p>1 ml</p> <p>=</p> <p>9 m² SIE</p>
Bande admissible le long d'une forêt avec production	<p>La bande doit être rattachée à une parcelle en terres arables.</p> <p>La largeur de la bande doit être comprise entre 1 et 10 mètres sur toute la longueur adjacente à la parcelle en terres arables.</p> <p><i>Remarque : si un élément topographique (par exemple une haie) est présent sur la bande, la largeur s'évalue sur la partie de la bande non couverte par l'élément topographique (cf. schéma proposé pour les bandes tampon)</i></p> <p>La bande doit être implantée d'une culture en terres arables (sauf jachère et prairie temporaire).</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le code « BFP » dans le champ « Nom de la culture » et la longueur de la bande dans le champ « Longueur SIE (m) » dans la rubrique « Culture principale ».</p> <p>La longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de la bande longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie) (cf. schéma proposé pour les bandes tampon).</p>	<p>1 ml</p> <p>=</p> <p>1,8 m² SIE</p>

































<p>Bande admissible le long d'une forêt sans production</p>	<p>La bande doit être rattachée à une parcelle en terres arables.</p> <p>La largeur de la bande doit être comprise entre 1 et 10 mètres sur toute la longueur adjacente à la parcelle en terres arables.</p> <p><i>Remarque : si un élément topographique (par exemple une haie) est présent sur la bande, la largeur s'évalue sur la partie de la bande non couverte par l'élément topographique (cf. schéma proposé pour les bandes tampon)</i></p> <p>La bande doit être sans production agricole mais le pâturage et la fauche sont possibles (sauf si la bande est adjacente à une parcelle en prairies temporaires)</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le code « BFS » dans le champ « Nom de la culture » et la longueur de la bande dans le champ « Longueur SIE (m) » dans la rubrique « Culture principale ».</p> <p>La longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de la bande longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie) (cf. schéma proposé pour les bandes tampon).</p>	<p>1 ml = 9 m2 SIE</p>
<p>Bordure de champ</p>	<p>La bordure doit être rattachée à une parcelle en terres arables (s'il s'agit d'une jachère, le couvert de la parcelle et de la bordure doivent être distinguable)</p> <p>La largeur de la bordure doit être comprise entre 1 et 20 mètres sur toute la longueur adjacente à la parcelle en terres arables.</p> <p><i>Remarque : si un élément topographique (par exemple une haie) est présent sur la bordure, la largeur s'évalue sur la partie de la bordure non couverte par l'élément topographique (cf. schéma proposé pour les bandes tampon)</i></p> <p>La bordure doit être sans production agricole (ni fauche, ni pâture)</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le code « BOR » dans le champ « Nom de la culture » et la longueur de la bande dans le champ « Longueur SIE (m) » dans la rubrique « Culture principale ».</p> <p>La longueur à déclarer doit être mesurée sur la partie de la bande longeant des parcelles en terres arables de l'exploitation (et uniquement sur cette partie) (cf. schéma proposé pour les bandes tampon).</p>	<p>1 ml = 9 m2 SIE</p>
<p>Taillis à courte rotation</p>	<p>Les essences forestières suivantes sont éligibles : érable sycomore, aulne glutineux, bouleau verruqueux, charme, châtaignier, frêne commun, merisier, espèce du genre peuplier et espèce du genre saule.</p> <p>Les taillis à courte rotation ne doivent être ni fertilisés, ni traités avec des produits phytosanitaires pour pouvoir être considérés comme SIE.</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » le code « TCR » dans le champ « Nom de la culture » de la rubrique « Culture principale ».</p>	<p>1 m2 = 0,3 m2 SIE</p>
<p>Parcelle engagée en agroforesterie</p>	<p>Une parcelle conduite en agroforesterie peut être comptabilisée comme SIE s'il s'agit d'une terre arable admissible (moins de cent arbres par hectare) et qu'elle bénéficie ou a bénéficié d'aides au titre de la mesure du développement rural « mise en place de systèmes</p>	<p>Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un code culture correspondant à une terre arable dans le champ « Nom de la culture » de la rubrique « Culture principale », - les informations demandées concernant les engagements dans 	<p>1 m2 = 1 m2 SIE</p>

	agroforestiers » (mesure 222 pour la programmation 2007/2014 ou sous-mesure 8.2 (aide à la mise en place et à l'entretien de systèmes agroforestiers) pour la programmation 2015/2020)	l'une des aides précitées dans la rubrique « Agroforesterie ».	
Surface boisée	Les surfaces boisées peuvent être comptabilisées comme SIE lorsqu'elles ont été créées en bénéficiant d'aides européennes au boisement des terres agricoles (article 31 du règlement (CE) n°1257/1999, article 43 du règlement (CE) n°1698/2005 ou article 22 du règlement (UE) n°1305/2013).	Lorsque vous déclarez la parcelle dans votre RPG, renseignez dans la fiche « DESCRIPTIF DE LA PARCELLE », dans la rubrique « Culture principale » : <ul style="list-style-type: none"> - le code « SBO » dans le champ « Nom de la culture », - dans la rubrique « Précision », sélectionner le type de boisement dans la liste proposée. 	1 m2 = 1 m2

Annexe 06 : liste des plantes fixatrices d'azote

Code culture	ARA	CRN	DOL	FNU	FVL	GES	HAR	JOS	LEC
Libellé culture	Arachide	Cornille	Dolique	Fenugrec	Féverole	Gesse	Haricot / Flageolet	jarosse	Lentille cultivée (non fourragère)
Illustration									
Code culture	LEF	LOT	LDP / LDH	LUD	LUZ	MLD	MPA	MED	MEL
Libellé culture	Lentille fourragère	Lotier	Lupin doux de printemps et d'hiver	Luzerne déshydratée	Autre luzerne	Mélange de légumineuses déshydratées (entre elles)	Autre mélange de plantes fixant l'azote	Méfilot déshydraté	Autre méfilot
Illustration									
Code culture	MIN	PPO	PCH	PPR	PHI	PPF	PFH	PAG	SAD
Libellé culture	Minette	Petits pois	Pois chiche	Pois de printemps	Pois d'hiver	Autre pois fourrager de printemps	Autre pois fourrager d'hiver	Autre protéagineux x d'un autre genre	Sainfoin déshydraté
Illustration									
Code culture	SAI	SED	SER	SOJ	TRD	TRE	VED	VES	
Libellé culture	Autre samfoin	Serradelle déshydratée	Autre serradelle	Soja	Trèfle déshydraté	Autre trèfle	Vesce déshydratée	Autre vesce	
Illustration									

Annexe 07 : des cultures en mélange pour les surfaces portant des cultures dérobées ou à couverture végétale

Avoine		Moutarde		Fléole		Sainfoin	
Bourrache		Navet		Gesse cultivée		Sarrasin	
Brome		Navette		Lentille		Seigle	
Cameline		Nyger		Lin		Serradelle	
Chou fourrager		Pâturin commun		Lotier comiculé		Soja	
Colza		Phacélie		Lupin (blanc, bleu, jaune)		Sorgho fourrager	
Cresson alénois		Pois		Luzerne cultivée		Sous semis d'herbe	
Dactyle		Pois chiche		Métilot		Tournesol	
Fenugrec		Radis (fourrager, chinois)		Millet jaune, perlé		Trèfle	
Fétuque		Ray-grass		Minette		Vesce	
Féverole		Roquette		Moha		X-Festulolium	