

## 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 Algérien

FADEL D<sup>1\*</sup>, DELLAL A<sup>2</sup>. & BADOUNA B.E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Sciences et Techniques du Vivant- Institut Agrovétérinaire -Taoura - Université Mohamed Chérif Messaadia - Souk-Ahras – Algérie.

<sup>2</sup>Laboratoire d'Agro-biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-arides, Université Ibn Khaldoun – Tiaret.

\*Auteur correspondant : [fadeldjamel@gmail.com](mailto:fadeldjamel@gmail.com)

**Résumé :** Le développement durable est une prise de conscience intégrée des différentes dimensions dans lesquelles l'homme se développe. Appliquée à un quartier et à ses bâtiments, la démarche de développement durable vise à définir les grandes options qui, aujourd'hui, rendent la ville vivable, désirable pour ses habitants et usagers. La volonté et l'organisation des décideurs politiques, des responsables techniques et des acteurs concernés sont au cœur de cette démarche. La protection de l'environnement n'est donc plus considérée comme un obstacle au développement, mais au contraire comme une condition nécessaire à un développement durable.

De cette volonté affichée, les politiques urbaines ont consacré depuis une importance considérable aux espaces verts urbains qui sont affectés aux espaces non bâtis.

En Algérie l'espace vert est considéré presque comme un investissement de décoration temporaire juste pour une visite d'un responsable. Avec des espaces verts conçus et adaptés à nos villes et villages, la population sera plus à l'aise sur son territoire et réconcilié avec soi-même et avec la nature. Comment alors expliquer la décadence de notre cadre de vie sur tout le territoire Algérien. Skikda, ville côtière dans le nord-est algérien accuse également un grand déficit en espaces verts à l'instar des autres villes algériennes. En effet, Skikda véritable pôle pétrochimique subit de jour en jour une dégradation alarmante du milieu naturel et du cadre de vie de sa population sous l'action conjuguée de plusieurs contraintes :

- Flux important de l'exode rural ;
- Urbanisation irréfléchie de son espace qui fait confondre le tissu industriel aux tissus urbain et agricole ;
- Une pollution urbaine générée par les diverses combustions des foyers domestiques et des véhicules automobiles ;
- Une pollution industrielle spécifique liée aux différents procédés des unités.

Pour diverses raisons le problème des espaces verts au sein des cités urbaines n'a jamais fait l'objet d'études sérieuses jusqu'à l'heure actuelle en Algérie c'est pour cette raison que nous avons suggéré dans le cadre de notre travail une proposition d'aménagement d'un espace périurbain de Skikda en espace vert forestier.

**Mots clés :** Aménagement, espace vert, développement durable, Skikda, Algérie.

**Abstract:** The sustainable development is an awareness integrated by the various dimensions in which man develops. Applied to a district and to its buildings, the sustainable development approach aims to define the main options that now make the city livable, desirable for its inhabitants and users will and the organization of political decision makers, technical managers and stakeholders are at the heart of this approach. The environmental protection is thus more considered as an obstacle to the development, but on the contrary as a condition necessary for a sustainable development. This willingness, urban policies have since devoted considerable importance to urban green spaces that are allocated to open space. In Algeria the green space is considered almost an investment of just temporary decoration for a visit of an official. With green spaces designed and adapted to our towns and villages, the population will be more comfortable in its territory and peace with oneself and with nature. How then to explain the decadence of our living environment over the entire Algerian territory. Skikda, a coastal city in north-eastern Algeria also accused a large deficit in parks like the other Algerian cities. Indeed, real Skikda petrochemical pole undergoes daily an alarming degradation of the environment and the living environment of its population under the combined action of several constraints: Large flow of rural-urban migration;

- Thoughtless urbanization of its space which confuse the industrial fabric in urban and agricultural tissues;
- Urban pollution generated by various combustions domestic homes and motor vehicles;
- A specific industrial pollution linked to different processes of the units.

For various reasons the problem of green areas in urban cities has never been seriously studied until now in Algeria is why we suggested in our work a proposed development of a suburban area of Skikda in forest green space.

**Keywords:** Development, green spaces, sustainability, Skikda, Algeria.

**ملخص:** التنمية المستدامة هي وعي متكامل للأبعاد المختلفة في الرجل الذي يتطور. يطبق على منطقة ومبانيها، ويهدف نهج التنمية المستدامة لتحديد الخيارات الرئيسية التي تجعل من الآن مدينة ملائمة للعيش، مرغوب فيه لسكانها والمستخدمين الإرادة وتنظيم صناع القرار السياسي، المديرين الفنيين وأصحاب المصلحة هي في قلب هذا مقارنة. حماية البيئة لم يعد ينظر إليها على أنها تشكل عقبة أمام التنمية، بل هو شرط ضروري لتحقيق التنمية المستدامة.

هذه الرغبة، السياسات الحضرية ومنذ ذلك الحين أهمية كبيرة مخصصة للمساحات الخضراء الحضرية التي يتم تخصيصها لفتح الفضاء. في الجزائر تعتبر المساحات الخضراء استثمار ما يقرب من الزخارف مؤقت فقط لزيارة مسؤول. مع تصميم المساحات الخضراء وتكييفها لمدننا وقرانا، وسوف تكون أكثر راحة السكان في أراضيها والسلام مع النفس ومع الطبيعة. فكيف لشرح انحطاط البيئة التي نعيش فيها على الأراضي الجزائرية بأكملها. سكيكدة، اتهم وهي مدينة ساحلية في شمال شرق الجزائر أيضا وجود عجز كبير في الحدائق مثل المدن الجزائرية الأخرى. في الواقع الحقيقي سكيكدة البتروكيماويات القطب يخضع يوميا التدهور المقلق للبيئة والبيئة المعيشية للسكان في إطار العمل المشترك من العديد من المعوقات:

- تدفق كبير للهجرة من الريف إلى الحاضرة.
- التحضر طائش من الفضاء والتي تخلط بين النسيج الصناعي في الأنسجة الحضرية والزراعية.
- التلوث الحضري الناتجة عن مختلف الاحتراق المنازل المحلية وبالسيارات.
- التلوث الصناعي محددة مرتبطة بعمليات مختلفة من الوحدات.

لأسباب مختلفة مشكلة المساحات الخضراء في المدن الحضرية لم يتم دراستها بجدية حتى الآن في الجزائر هو السبب اقتراحنا في عملنا على التطوير المقترح لمنطقة الضواحي سكيكدة في المساحات الخضراء الغابات.

**الكلمات المفتاحية:** التنمية، المنطقة الخضراء، الاستدامة، سكيكدة، الجزائر.

## Introduction

L'étude d'un espace vert relève non seulement de la connaissance des écosystèmes mais de leur respect. (Drury., 1995 ; Bellin., 2008 ; Fadel., 2014) pensent qu'un milieu dit vert peut constituer un patrimoine naturel, un réservoir de biodiversité génétique, faunistique et floristique Il doit être apprécié et protéger. Les espaces verts sont destinés à la récréation, à la détente, aux sports, aux jeux ou à l'agrément visuel. Selon (Jolé., 2006), le jardin est l'antidote à de nombreux maux dont ils accablent la ville de la pollution, du stress, et de la dominance du minérale (Nowak et al., 2006 ; Van den Berg et al., 2007 ; Francisco et al., 2011). C'est dans ce contexte qu'est né un programme d'aménagement durable des villes.

En conséquence les politiques urbaines selon la Charte d'Athènes de 1998 doivent être tournées davantage vers l'objectif de créer un environnement agréable à vivre. De ce fait, la nécessité d'introduction de la végétation est envisagée pour modifier d'une façon notable les conditions de vie dans les villes. Il est bien établi que les espaces verts agissent favorablement sur le milieu physique des agglomérations et sur le psychisme de leurs habitants (Chen et al., 2009).

Ils ont différentes actions :

- rôle scientifique et éducatif ;
- rôle antiérosif ;
- rôle climatique ;

- rôle hydrologique ;
- rôle hygiénique et sanitaire ;
- rôle esthétique et décoratif.

L'étude entreprise s'insère dans le cadre du plan de modernisation urbaine (Urbaco., 2000). Elle englobe une zone mitoyenne de la ville de Skikda. Elle comprend le djebel du Mouadher et une partie de la plaine du Saf Saf. L'aménagement de cette zone en espace vert forestier a pour rôle de créer :

- Une transition entre la ville de Skikda et la grande zone industrielle représentée par la plateforme pétrochimique ;
- De stopper l'urbanisation de la ville vers la zone industrielle et de la protéger des sources d'émanations de polluants générées par le complexe pétrochimique (Fadel., 2009 et 2012);
- Rôle social ou récréatif et de loisirs pour la population de la ville de Skikda qui enregistre un déficit important en espaces verts (Fadel., 2010 et 2013).

## Matériel et méthodes

Il n'existe pas de programme type ou d'aménagement modèle à la création artificielle d'une forêt de loisirs. Certaines expériences étrangères, permettent de définir quelques principes généraux ou pratiques qui peuvent orienter la démarche de notre travail :

- Adapter l'aménagement aux objectifs qu'il doit satisfaire ;

- Respecter l'équilibre naturel du site.

En plus des principes énumérés, certains d'entre eux restent spécifiques à notre zone car ils sont liés aux conditions du milieu particulières et aux objectifs spéciaux assignés à l'afforestation et qui sont :

- La protection du sol contre l'action érosive par les eaux de ruissellement ;

- La protection de la ville contre les vents chargés en polluants qui sont émanés par le grand pôle pétrochimique ;

- Protection du djebel Mouadher contre toutes formes de spéculations foncières.

La superficie concernée par l'afforestation est de 180 hectares. Les terrains à boiser sont ceux qui ne présentent aucun intérêt agricole. La plupart de cette surface occupe les versants érodés du djebel Mouadher. Devant la nature des problèmes que révèlent ces terrains, nous avons procédé d'abord à leur découpage en blocs homogènes, ensuite nous les avons délimités en plusieurs parcelles.

## Résultats et discussion

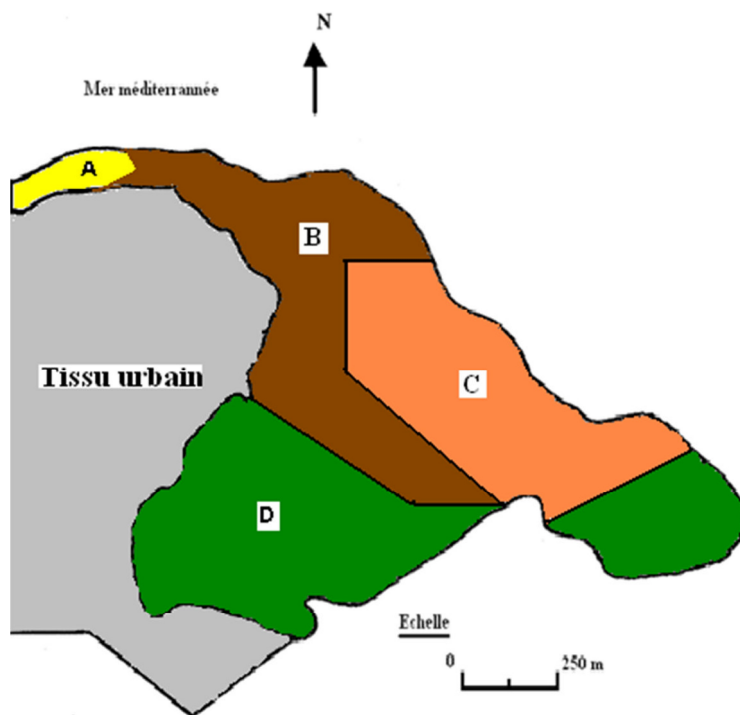


Figure 1. Parcenaire du djebel Mouadher.

Afin de mieux répondre techniquement à tous ces problèmes, nous avons jugé nécessaire de diviser cette zone en plusieurs parcelles pour lesquelles nous proposons les types d'interventions suivantes :

- **Parcelle A** : Zone très érodée et exposée aux vents marins. L'intervention prioritaire sera conduite principalement à protéger le sol contre l'érosion

## 1. Caractérisation du bloc du djebel Mouadher et son parcellaire

Les critères retenus pour le découpage des blocs homogènes et leurs parcellaire sont :

- Le sol ;
- La topographie et exposition ;
- Végétation existante ;
- Accessibilité ;
- Aptitude à l'aménagement.

L'objectif du reboisement de cette aire est axé essentiellement sur la protection des sols, aucune préparation mécanique n'est à conseiller sauf l'ouverture des potées, ceci dans le but de préserver le couvert végétal qui a un effet protecteur sur le sol. Cependant, nous n'excluons pas le facteur esthétique du site. Cet effet recherché peut être obtenu par un choix judicieux des essences forestières et par des méthodes de plantation appropriées. Il sera principalement destiné à une forêt promenade où il faut apporter une attention particulière dans le choix des équipements. Sur toute son étendue, le djebel Mouadher présente une hétérogénéité du point de vue géomorphologique, pédologique marquée par la variation de la profondeur du sol et visuelle (Figure 1).

hydrique. La profondeur du sol est relativement faible variant de 0,20 à 0,30 mètres.

- **Parcelle B** : Fait transition entre la plaine et le tissu urbain. L'érosion est peu accentuée. Le sol est assez profond 0,5-0,7 mètres. Zone vouée à la création d'ensemble paysager, offrant une large gamme de vues intéressantes sur les massifs

montagneux et sur la plaine du SAF-SAF (Fadel et al., 1987) ; Elle est particulièrement prédisposée à la promenade et au repos.

- **Parcelle C** : moins soumise aux contraintes naturelles, cette aire est caractérisée par un sol profond et humide dépassant plus d'un (01) mètre. Les facteurs agro-climatiques lui sont favorables et font d'elle, un site de choix à l'emplacement d'un arboretum. Le sol du vallon contenu dans cette parcelle est peu sensible au piétinement et permet donc une importante fréquentation. Nous le concevons comme prairie naturelle destinée aux jeux libres. Certaines essences y seront plantées en bouquets afin d'assurer la transition visuelle entre les parcelles boisées. Elles permettent de créer de l'ombre et la fraîcheur aux usagers.

- **Parcelle D** : mitoyenne à la ville, elle exige une considération esthétique plus aigüe que les autres parcelles. Du fait de son exposition protégée et de son faciès artificialisé, il est possible d'introduire des végétaux exotiques en proportion raisonnables et dans certains endroits particulièrement abrités. Cette parcelle est très sensible à toute construction qui dénature sa fonction de transition et de relais avec les plantations existantes du tissu urbain au niveau de l'entrée de la ville appelée porte de Constantine. Certaines mesures de protection administratives sont à prendre.

## 2. Choix des essences dans la zone d'étude

Le choix des essences est conduit par un ensemble de facteurs agro-climatiques limitant à la croissance des espèces forestières dans la zone d'étude. De plus, une préférence a été donnée aux essences très adaptées dans la zone du chêne-liège et aux essences qui ont fait leur preuve dans la région d'El Kala située à l'extrême Est du littoral algérien aux facteurs climatiques similaires à ceux de Skikda. Pour le choix des espèces nous avons utilisé la nouvelle flore de l'Algérie de Quezel et Santa (1962).

Les essences susceptibles de se développer sont :

- Pinus pinaster* (Ait.)
- Pinus halepensis* (Mill)
- Pinus pinea* (L.)
- Cupressus sempervirens* (var. *horizontalis*) (L.)
- Ailanthus glandulosa* (Mill)
- Robinia pseudo-acacia* (L.)
- Fraxinus oxyphilla* (L.)
- Populus alba* (L.)
- Quercus faginea* (Lam.)
- Eucalyptus camaldulensis* (Dehnh)
- Eucalyptus globulus* (Labill.)
- Olea europea* (L.)
- Celtis australis* (L.)
- Platanus acerifolia* (Aiton) Willd.

*Acacia decurrens* (J.C.Wendl.)

*Melia azedarach* (L.)

*Salix alba* (L.)

### 2.1. Espèces à préconiser dans la zone

En fonction des exigences écologiques, les essences que nous préconisons sur le djebel Mouadher sont :

- **Parcelle A** : *Pinus pinaster* (Ait.), *Pinus halepensis* (Mill), *Cupressus sempervirens* (Var. *Horizontalis*) (L.), *Ailanthus glandulosa* (Mill) Swingle, *Robinia pseudo-acacia* (L.), *Fraxinus oxyphilla* (L.).

- **Parcelle B** : *Pinus pinaster* (Ait.), *Pinus pinea* (L.), *Celtis australis* (L.), *Platanus acerifolia* (Aiton) Willd., *Acacia decurrens* (J.C.Wendl.).

- **Parcelle C** : Au sol profond et frais, cette zone sera utilisée en arboretum. Possibilité d'introduire toutes les essences susceptibles de s'adapter à l'acidité du sol.

- **Parcelle D** : *Pinus pinea* (Ait.), *Platanus acerifolia* (Aiton) Willd., *Acacia decurrens* (J.C.Wendl.), *Robinia pseudo-acacia* (L.), *Olea europea* (L.).

### 3. Techniques de plantation

La technique de plantation tient compte en grande partie de la pente et de la profondeur du sol. La méthode de plantation dans une zone à relief accidenté doit être bien définie. Le reboisement aura lieu suivant des lignes parallèles les unes aux autres et ceci en commençant par le point de départ considéré comme le point zéro. Les plantations au niveau du djebel Mouadher, se feront en suivant les courbes de niveau.

Une règle générale souligne que plus les courbes de niveau se rapprochent les unes aux autres plus la pente augmente ; plus les courbes de niveau s'éloignent les unes aux autres plus la pente diminue. Si nous supposons sur la carte que la distance séparant deux courbes de niveau est de 1 mètre ; la distance séparant ces courbes de niveau sur terrain de pente de 40% s'élève à 2,5 mètres. Si la pente est de 20% la distance sur terrain séparant 2 courbes successives est de 5 mètres. Sur cette base, la distance de plantation pourra être déterminée de façon qu'elle constitue un couvert végétal acceptable. Une fois les courbes de niveau marquées sur terrain, nous passerons à la seconde phase qui consiste à l'ouverture des potées ensuite la plantation.

#### 3.1. Ouverture des potées

A cause de l'état des sols très érodés de la zone, la méthode de reboisement à conseiller est celle qui consiste à ouvrir des potées qui permet d'épargner la végétation existante. Leur profondeur varie en fonction de la couche superficielle du sol de chaque parcelle et de l'importance de l'enracinement de l'espèce à planter (Figure 2).

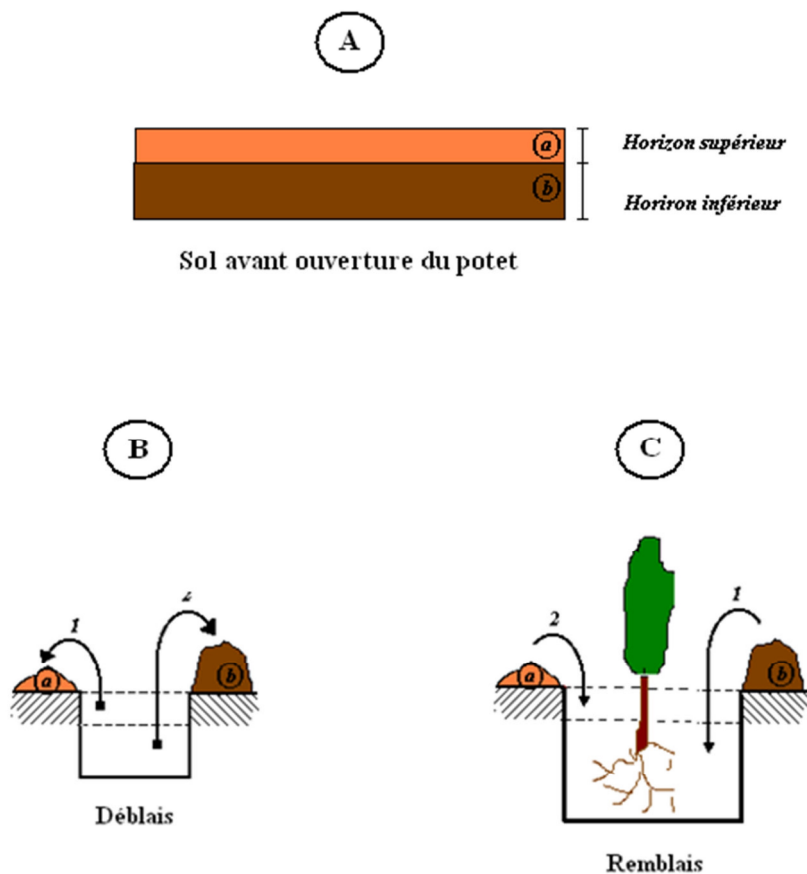


Figure 2. Ouverture des potées.

La profondeur des potées sera de :

- 0,25 à 0,30m pour la parcelle A ;

- 0,60m pour les parcelles B, C, D ;

### 3.2. La densité de plantation

La densité de plantation variera selon l'espèce et la nature du terrain. Sur les parcelles du Mouadher qui subissent de fortes érosions, nous opterons pour 4.500 plants à l'hectare (plantation 1,5 m x 1,5 m). Cette densité importante nous permet d'obtenir rapidement un couvert végétal au niveau de toutes les parcelles qui assure la fixation du sol. Cette densité n'est pas définitive, car elle variera avec le taux de mortalité des sujets déjà en place, ainsi que

de l'opération d'éclairci permettant de supprimer les plants mal conformés.

### 3.3. Plantation

La technique de plantation en quinconce est adoptée sur tout le périmètre d'étude. Elle est liée à la topographie du terrain. La variété dans la plantation constitue un élément important de la beauté de la forêt. Dans chaque parcelle, nous avons établi une association végétale. Nous avons relié les parcelles entre elles par une transition caractérisée par un mélange de deux associations (Figure 3).

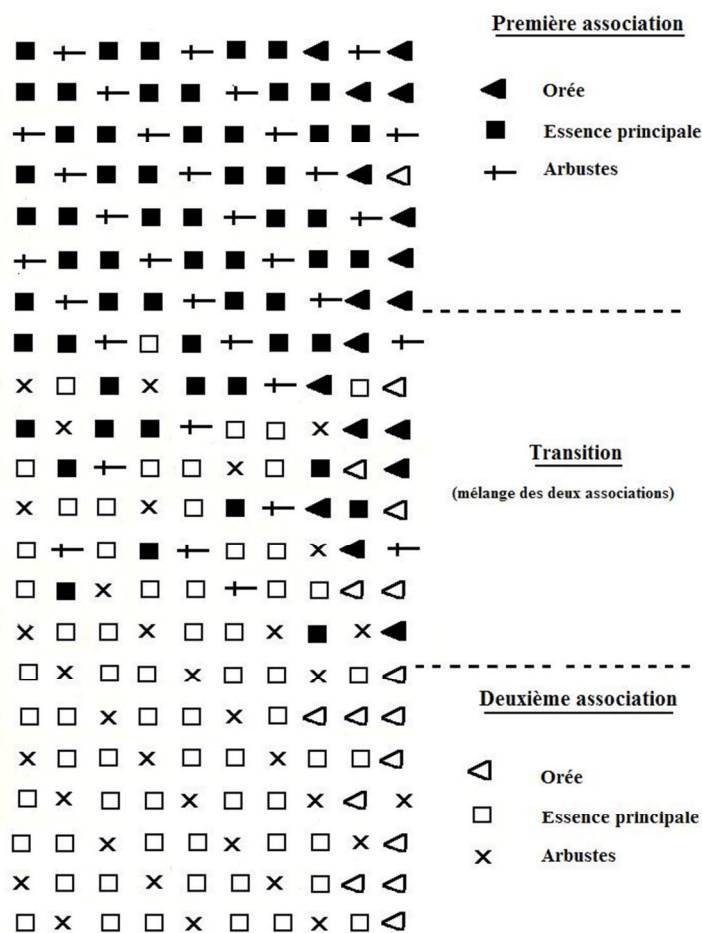


Figure 3. Schéma de plantation.

La plantation s'effectue en automne (octobre - décembre) car durant ce temps, le sol conserve une certaine humidité qui favorise la reprise des sujets. Au moment de l'acquisition des plants des pépinières, il est recommandé de faire un habillage.

#### 4. Aménagement des ravins

Le ravinement des sols constitue un stade avancé de l'érosion qui se traduit par une perte de surface et " l'endommagement " des pistes existantes. Les moyens de lutte contre le ravinement tels que les petits barrages, digues nécessitent beaucoup d'investissements. Il nous apparaît préférable d'utiliser un des moyens moins onéreux tel que la stabilisation par la végétation (Larcher et *al.*, 1996).

#### 5. Structure d'accueil et équipements

Compte tenu de la vocation des parcelles définis préalablement, nous déterminons le type d'équipement qui s'intègre le mieux à chacune d'elle. Grâce à l'étude du milieu et plus particulièrement l'étude géomorphologique, pédologique et visuelle nous définissons les contraintes spécifiques à chaque parcelle. A partir de ces contraintes, nous envisageons une ou plusieurs solutions qui permettent une utilisation rationnelle de ces zones sans pour autant leur apporter préjudice. Nous prenons en considération les équipements existante qui présentent de l'intérêt et

susceptible d'être intégré dans le fonctionnement de la forêt. L'affectation des différents espaces et leurs équipements doivent faire l'objet de plans précis en autres les plans de masse et d'occupation des sols.

#### 5.1. Affectation parcellaire du djebel Mouadher

##### 5.1.1. Parcelle A

Constitue une frange exposée à la mer. C'est une zone à relief très accidenté qui ne peut permettre une capacité d'accueil élevée. Son reboisement a pour but de protéger le sol contre le processus érosif et de former une barrière visuelle entre le Mouadher et la zone industrielle.

Il permet également d'établir un microclimat favorable aux plantations des parcelles voisines et ceci grâce aux essences préconisées, notamment : *Pinus pinaster* (Ait.), *Ailanthus glandulosa* (Mill.) *Swingle*, *Robinia pseudo-acacia* (L.). C'est une parcelle très sensible au piétinement exagéré non tolérable et à toute concentration d'équipements drainant de nombreux usagers.

Toutefois, nous ménageons quelques sentiers sur le replat de la falaise. Cette dernière constituerait une trame verte si elle demeure lui de toutes actions anthropiques (Burel et *al.*, 1999). Ils donnent accès sur des vues panoramiques qui sont la Baie de Stora et les massifs montagneux adjacents.

### 5.1.2. Parcelle B

Vu le site topographique de cette zone déjà étudiée, il est impératif de prévoir les structures d'accueil nécessaires tels que :

#### 5.1.2.1. Sentiers de promenade

Ces sentiers sont destinés uniquement aux piétons ayant une largeur de 1.5 à 2 mètres. Ces sentiers doivent avoir une allure sinueuse pour éviter d'une part que la pente soit importante, d'autre part, pour conférer des vues agréables à la zone. D'après les constatations tirées à partir de l'étude visuelle, les sentiers doivent aboutir sur des perspectives ou couloirs visuels intéressantes telles que sur la plaine et les massifs montagneux de Bou Farès et El Fakhara (Fadel., 1987 ; Donadieu., 1998). Nous jugeons très utile de baliser ces sentiers avec des cordons de feuillus tels que : *Platanus acerifolia* (Aiton) Willd., *Acacia decurrens* (J.C.Wendl.), remarquables par leur feuillage et leur floraison.

#### 5.1.2.2. Aires de repos

De part et d'autre des sentiers, l'installation de quelques équipements s'impose, tels que aires de repos pour les promeneurs qui peuvent tout en se délassant jouir de la contemplation du site environnant. Ces aires de repos doivent être obligatoirement accompagnées de certains accessoires :

- Bancs fabriqués avec des matériaux rustiques, le bois.
- Corbeilles qui seront destinées à la collecte des divers détritiques.

### 5.1.3. Parcelle C

Sa topographie, son exposition ses caractéristiques pédologiques lui sont favorables et font de cette zone appelée vallon du Mouadher. C'est un site bien approprié à la création d'un arboretum.

#### 5.1.3.1. Caractéristiques de la parcelle

La superficie de cette parcelle s'étend sur environ 15 hectares. Ces données bioclimatiques correspondent aux chiffres enregistrés pour toute la zone d'étude. Son altitude varie de 75 à 95 mètres. Sur le plan topographie et pédologie, cette parcelle présente deux versants, un ubac très humide, au sol profond dépassant plus de 01 mètre et un adret plus sec où le sol est de même profondeur que le précédent mais beaucoup moins humide. Le pH des sols est légèrement acide. L'introduction des essences forestières doit prendre en compte de ce critère. Les pentes sont assez élevées de 15 à 25 % où l'érosion est localisée dans des endroits bien déterminés.

#### 5.1.3.2. Choix des essences, et technique de Plantation

Cet arboretum est appelé à regrouper un certain nombre d'essences forestières de la région et celles qui seraient introduites. Ces essences seront

disposées par petits blocs. La distance de plantation sera liée à la nature de l'essence en question. La technique de plantation adoptée pour l'arboretum est en quinconce. En dehors des essences de la région de Skikda, nous préconisons quelques-unes qui ont été introduits avec succès dans le Parc National d'El Kalaqs (Landscape Architecture Co., 1998), station aux conditions écologiques semblables à celles de Skikda.

### 5.1.4. Parcelle D

Cette zone se trouve dans une situation paradoxale entre sa localisation et ses potentialités d'accueil. Du point de vu de sa localisation, elle constitue une zone charnière à la ville. Elle est d'accès facile par la route du cimetière et les nombreux sentiers qui la sillonnent. Nous avons constaté lors de l'étude géomorphologique, que cette parcelle est sensible aux divers piétinements. Il faut éviter un équipement excessif pour ne pas concentrer les usagers qui favorisent ainsi le processus érosif de cette parcelle déjà menacée.

La mise en défens de cette parcelle demeure une solution envisageable mais qui est en contradiction avec l'objectif que nous sommes assignés. L'une des meilleures solutions est de canaliser de façon discrète et non contraignante les utilisateurs. Pour cela nous prévoyons des sentiers piétonniers qui font transiter les usagers des zones soumises à l'érosion aux zones moins sensibles qui sont aménagées en aires de repos.

Toutefois, nous ne devons pas oublier, que cette parcelle doit porter une considération esthétique du fait de son exposition à la ville (Davodeau., 2005; Fortin., 2008). Cet effet peut être obtenu par un mélange d'essences de feuillus et de résineux qui procure le contraste entre elles par leur port, la texture et couleur de leur feuillage. Cette parcelle est facilement accessible par la porte de Constantine et le chemin du cimetière chrétien qui font d'elle la zone d'accueil par excellence.

### Conclusion

Tenant compte de ces données l'aménagement du djebel Mouadher de la zone périurbaine de Skikda en espace vert forestier doit être entrepris sur la base des possibilités d'utilisation de ces différentes parcelles et de leurs structures d'accueil. Le plan proposé a défini les grandes lignes de l'aménagement et précise les actions à entreprendre dans l'immédiat. La réalisation de ce projet doit se faire en plusieurs phases. Chacune d'elle nécessitera une étude technique plus approfondie. L'étude du milieu plus particulièrement l'étude pédologique et géomorphologique nous ont permis de dégager les aménagements prioritaires sur le djebel Mouadher qui consiste en une restauration des sols avant leur destination au public.

Références bibliographiques

**Bellin I., 2008.** La biodiversité, un problème de ville. Rev. Recherche, n° 422, p.17- 22.

**Burel F et Baudry J., 1999.** Écologie du paysage : Conception, méthodes et applications, Ed Tec et Doc, Paris, p. 359.

**Chen B. A., Ochieng A et Bao Z., 2009.** Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: The case of Hangzhou Flower Garden, China ; Landscape and Urban Planning, Volume 93, Issue 1, 30 October Pages 76-82.

**Davodeau H., 2005.** La sensibilité paysagère à l'épreuve de la gestion territoriale, Les Cahiers de Géographie du Québec, Vol 49, Issue 137, p.177-189.

**Donadieu P., 1998.** Des sciences écologiques à l'art du paysage », in Courrier de l'environnement de l'INRA, n°35, novembre.

**Fadel D., 1987.** Traitement d'une zone suburbaine en forêt de loisirs dans la région de Skikda. Mém. Ing. Etat.Agronomie. I.N.A. El Harrach; 95 p.

**Fadel D., Djamaï R., Laïfa A., Benslama M et Boughambouz I., 2009.** Bio - indication de la pollution atmosphérique par les hydrocarbures totaux du complexe pétrochimique de Skikda (Nord-est Algérien) à l'aide d'une espèce lichénique épiphyte *Xanthoria parietina*. Revue Ecologie & Environnement ; n°5 ; Novembre 2009; p. 48 – 56.

**Fadel D., Djamaï R et Laifa A., 2010.** Evaluation des potentialités sitologiques de la zone suburbaine du Mouadher (Nord-Est Algérien) compte tenu des facteurs environnementaux et paysagers. Séminaire International « Environnement urbain et développement durable. Entre discours politiques et pratiques d'aménagement » ; Annaba 20-22 Avril. 2010.

**Fadel D., Dellal A., Djamaï R et Laïfa A., 2012.** Bio – estimation de la pollution atmosphérique globale d'une ville du Nord-Est Algérien par la méthode de l'indice de pureté atmosphérique. Revue Ecologie & Environnement ; n°08 ; Décembre 2012; p. 59 – 74.

Fadel D., Abdemadjid S., Latrèche F et Azouz M. 2013. Landscaped estimation of the ancient meruriferous career potentialities in the Algeria Northeast for its bio - restoration. Al Rafidain Engineering Journal. Vol. 21; N° 6, Décembre 2013; p. 126 - 135.

**Fadel D., 2014.** Environnement en milieu urbain. ISBN : 978994789. Editions Al-Djazair - Librairie Al-Djazair 2014.

**Forti M.J., 2008.** Du visuel au cadre de vie: le paysage comme enjeu de développement territorial dans Energie éolienne et acceptabilité sociale, Guide à l'intention des élus municipaux du Québec. (Furtey coor). Vol.7. Issue 5, p. 70 - 75.

**Francisco J., Timm K et Wagner J.E., 2011.** Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices; Environmental Pollution, Volume 159, Issues 8-9, August-September.

**Jolé M., 2006.** Les parisiens et leurs jardins publics : l'urbanité à réinventer, Paris.

**Landscape Architecture Co., 1998.** Plan directeur de gestion du Parc National d'El Kala et du complexe des zones humides. Agence nationale pour la conservation de la Nature. Algérie 234 p.

**Larcher J.L et Dubois M.N., 1996.** Aménagement et maintenance des surfaces végétales, Editions TEC et DOC, Paris.

**Nowak D.J., Crane D.E et Stevens J.C., 2006.** Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United states, Urban forestry and Urban greening, 4, pp. 115-123.

**Quezel L et Santa S., 1962.** La nouvelle flore de l'Algérie. Tomes 1 et 2 ; 558 et 1170 p. Ed. Centre nationale de la recherche.

**Urbaco., 2000.** Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la commune de Skikda, Phase I, Phase II et rapport final.

**Van den Berg A.E., 2007.** Preference for nature in urbanized societies: stress, restoration, and the pursuit of sustainability. J. Soc. Issues. 63, 79 – 96.