



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

BOUSBIA Noura

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

THÈME

***ÉVALUATION DU POIDS DE LA BIOMASSE
AÉRIENNE DE L'OLIVIER – CAS DES OLIVÉRAIES
DE SIG (WILAYA DE MASCARA)***

Soutenu publiquement le 20/10/2016

DEVANT LE JURY :

Président	LARID Mohamed	Professeur	U. Mostaganem
Encadreur	ATTOU Sahnoun	Maitre de Conférences B	U. Mostaganem
Examineur	MIROUD Naima	Maitre Assistante A	U. Mostaganem

*Thème réalisé à la ferme Pilote El Boustane de SIG (wilaya de Mascara)
Année universitaire 2015-2016*



DEDICACES

J'aimerais bien dédier ce modeste travail à :

Mes très chers parents, pour leur amour et leur soutien.

Mes chers frères : Abdelkader, Hichem, Meftah et Abd-Elhalim.

Ma chère sœur unique : Razika.

Mon amie extraordinaire : KhouloudGhofrane.

A Sousou habibi d'Ain Saleh, Hadjer et Asma d'El Menia

*A mes chères amies : Wasila, Jimi, Danone, Toktok, Tita, Racha, Marwa
et Imane.*

*A mes sœurs, les filles du Sahara : Tinhinane, Djamila, Sisana, Imane,
Sfia, Halima, Fadimata, Amenna, Hafsa, Nassima, Chahla et Souhila...*

*A tous mes amis, les hommes du Sahara et en particulier Khalou
Belkacem.*

A mes tantes et mes oncles, à Malik, à mes cousins et cousines.

A toute ma famille grande et petite.

A mes chers collègues et à toute ma promotion.



Remerciements

Nombreuses ont été les personnes qui ont apporté leur concours combien précieux pour la réalisation de ce mémoire. Je tiens à remercier avant tout Dieu tout puissant de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

Monsieur LARID Mohamed, Professeur à l'université de Mostaganem, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire. Je lui exprime ma gratitude et mes respects.

Monsieur ATTOU Sahnoun, Maître de Conférences à l'université de Mostaganem, de m'avoir fait l'honneur de diriger ce travail avec beaucoup d'attention et de patience. Je lui dois ma plus sincère reconnaissance et respect.

Madame Miroud Naïma, Maître Assistante à l'Université de Mostaganem, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant d'examiner ce travail. Je lui exprime ma profonde gratitude.

Je remercie en particulier le groupe de la ferme El-Boustane :

M^{er} BENELHADJ-DJELLOUL Bouziane, le directeur général, qui m'a permis de travailler dans leur ferme et pour sa participation à réaliser ce modeste travail, ses conseils et ses encouragements

Je me permets d'adresser mes remerciements à M^{er} MOSBAH Djamel, chef de département technique dans cette ferme et M^{me} BELMEKKI Khadidja, chef de département de comptabilité, pour leurs précieuses aides

Sommaire

	Page
Dédicaces	
Remerciements	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé	
ملخص	
Abstract	
Introduction	1
Partie I : Synthèse Bibliographique	
Chapitre I : Situation de l'olivier en Algérie	
1. Origine de l'olive et son extension.....	2
2. Classification de l'olivier.....	2
3. Exigences écologiques de l'olivier.....	3
3.1. Température.....	3
3.2. Altitude	3
3.3. Exigence en eau	3
3.4. Exigences édaphiques	3
4. Cycle de développement.....	3
5. Taille des olives.....	4
6. Répartition de la culture de l'olivier	4
6.1. Répartition de la culture de l'olivier dans le monde.....	4
6.2. Productions oléicoles mondiale.....	5
6.3. Répartition de la culture de l'olivier en Algérie.....	7
Chapitre II : Notions de réchauffement climatique	
1. Définition.....	9
2. Notions de gaz à effet de serre.....	9
3. Principaux gaz à effet de serre.....	10

4. Conséquences des gaz à effet de serre.....	11
Chapitre III : Notions sur les puits de carbone	
1. Définition du concept « puits de carbone ».....	12
2. Puits naturels et puits gérés.....	12
3. Contribution de la plante dans la rétention du carbone.....	13
4. Prise en compte des puits de carbone et conséquences pour les fonctions d'une forêt.....	14
Chapitre IV : Méthodes d'évaluation du volume d'un arbre	
1. Définition du volume d'un arbre.....	15
2. Compositions physiques d'un arbre.....	15
3. Méthodes d'évaluations du volume d'un arbre.....	16
3.1. Déterminations du volume par l'intermédiaire des caractéristiques de forme	16
3.2. Règles pour l'estimation commerciale des futs d'arbres sur pied.....	18
4. Découpes.....	18
5. Barèmes de cubage.....	19
Chapitre V : Méthodes d'évaluation de la biomasse d'un arbre	
1. Définition de la biomasse.....	22
2. Production de la biomasse.....	22
2.1. Production directe de la biomasse.....	22
2.2. Production indirecte de la biomasse.	22
3. Méthodes d'évaluation de la biomasse d'un arbre	23
3.1. Notion de tarif de biomasse	23
3.2. Méthodes d'évaluations.....	24
3.2.1. Évaluation des volumes ou des biomasses des arbres.....	24
3.2.2. Problème du passage au peuplement	25
3.2.3. Les accroissements.....	26
Partie II : Expérimentation	
Chapitre I : Matériels et méthodes	
1. Objectifs.....	28
2. Matériels et méthodes.....	28
2.1. Matériels.....	28
2.2. Méthodes	29
2.2.1. Localisation de région d'études	29

2.2.2. Situation géographique de la région de SIG et de la ferme pilote	El-	
Boustane.....		29
2.2.3. Méthodes de mesures.....		32
2.2.4. Méthode de mesures directes sur l'olivier.....		37
Chapitre II : Résultats et discussions		
1. Délimitation des zones et des parcelles		42
2. Superficies et effectifs d'oliviers pour des différentes zones.....		43
3. Paramètres de mensuration des oliviers.....		50
4. Estimation du volume de la biomasse aérienne des oliviers de la ferme pilote		
Elboustane.....		53
5. Estimation du poids de la biomasse aérienne des oliviers.....		56
6. Evaluation de la masse et de la surface foliaire des oliviers.....		58
Conclusion		
Références Bibliographies		

Résumé

Le présent travail a pour objectif principal la détermination de l'importance de la masse végétale des oliviers de la région de SIG à vocation strictement oléicole. Il s'est déroulé dans cette dernière et plus précisément dans la ferme pilote ElBoustane. Préalablement, un découpage de la région en 6 zones est réalisé afin de faciliter les différentes mesures.

Plusieurs paramètres sur la région et surtout sur l'olivier sont mesurés. Le logiciel Google EarthPro (2016) est utilisé pour le dénombrement des parcelles d'oliviers, la surface de ces dernières et le comptage des oliviers de toute la région de SIG. Des méthodes de mesure directes sur l'olivier sont utilisées à savoir la taille de ce dernier, le diamètre et la hauteur de son houppier, le diamètre et la longueur du tronc des charpentes et des branches et enfin le poids et la surface du feuillage. Ces mesures ont permis d'estimer le poids global de la biomasse aérienne de l'olivier.

Les principaux résultats de ce travail se résument comme suit :

Entre 2005 et 2015, une augmentation de l'ordre de 10% du nombre de parcelle est constatée pour toute la région de l'étude, soit l'équivalent de 91 nouvelles parcelles.

La superficie globale actuelle occupée par l'olivier au niveau de toute la région est estimée à 46256 ha correspondant à 914 parcelles et environ 445 000 oliviers.

Approximativement, le poids de la biomasse aérienne pour toute la région est évalué à 30128 tonne de matière végétale fraîche.

Une surface foliaire de l'ordre 8340m^2 pour seulement un échantillon de 4 oliviers.

Mots clés : Biomasse, olivier, poids, surface foliaire

Abstract

This work has as main objective the determination of the importance of plant mass olive SIG region to strictly olive growing. It took place in the latter and more specifically in the ElBoustane pilot farm. Previously, a cutting region into 6 zones is done to facilitate the different measures.

Several parameters of the area and especially the olive tree are measured. Google EarthPro software (2016) is used for the enumeration of plots of olive trees, the surface of the latter and the counting of trees throughout the GIS area. Methods for direct measurement of the olive tree are used to find out the size of the latter, the diameter and height of the crown, the diameter and length of the frames trunk and branches and finally the weight and surface of the foliage. These measurements were used to estimate the overall weight of the aboveground biomass of the olive tree.

The main results of this work are summarized as follows:

Between 2005 and 2015, an increase of around 10% in the number of land is recorded for the entire study area, equivalent 91 new plots.

The current total area occupied by the olive tree in the whole region is estimated at 46 256 ha corresponding to 914 parcelles and about 445 000 trees.

Approximately weight of aboveground biomass for the entire region is estimated at 30128 tons of fresh plant material.

A leaf area of about 8340m² pour only a sample of 4 trees.

Keywords: Biomass, olive, weight, leaf area

لمخص

ذهذف هذ رلهن اس إنى ذحذذ أه كرك لرح لرح لأشجان طرورى ت طح س ك. ولذذى هذا الأشش توشرك لمك شهل سف
أضس عجان كرح اشورا . روى نصى ان طح لى 6 ياطك نس ه مان ملس ان خر فمح.
رى ل اطان عدذى ان عه اخى ان طح وخص يصشل جش بخرورى . وسر خوجى ج م EarthPro (6106) (ن عذادل طعش ج اس
ن طرورى ، يساح هذا الأشش وذعذاد اش جلمن طرورى ف ج ع آح اعى طح س ك. ونسرخ و أسران قانم اطلش اششش جش بخرورى
ن شرفح جى فرا الأخير، ونمطش والبنفا وطى لان جزان فشو وأخترناى ص وس طح أوس اقنل جش. واسر خذى هزان ماس اخ
ن مدللن ص الإجا نى كرك لرح فقى الأضنل جش بخرورى .

وفوه خص أهى رل ج فران ع م عى أوى انرا ن:

ت عى 6112 و 6102 س ج ماسف اعك تحى 01% ف عذذ الأضن نك لى مى طح لى لرح، أى ا عادل 91 لى لى ج نذج.
ونفس ان س اسح الإجا ن لرح ان رذرح مشول جش بخرورى فأن طح متسل شه ا ب 66 626 لى اس ا لى افك 106 لى لى وحى ل
62111 هى جش ج.

و فم سوس كرك لرح فقى الأضن ه طلمت أس شه ا ب 81063 ط.
يساح بول لرح نفس ب 8340 و فم طى ا ج م ع حى لى لى ج اس.
هت لى لرح كرك لرح حى بخرورى انى ص ، ان س اسح لى لرح

Abréviations

GES : Gaz à effet de serre

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement

CNRF : Centre Nationale de Recherches Forestières

DSA : Direction des Services Agricoles

RAC-F : Réseau Action Climat-France

EEA : European Environment Agency

OFEV : Office Fédéral de l'Environnement

PNO : Plan National Oléicole

ONF : Office National des Forêts

ITAF : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la vigne

Liste des tableaux

	Page
Tableau 1 : Productions mondiales d'olives de tables (10 ³ tonnes).....	5
Tableau 2 : Productions mondiales d'huile d'Olive (10 ³ tonnes).....	6
Tableau 3 : Variétés d'olives algériennes (DSA, 2014).....	8
Tableau 4 : Barème de cubage de l'administration (ONF, 1980).....	20
Tableau 5 : Choix des barèmes réalisés en fonction des facteurs évoqués ci-dessus (Massenet, 2006).....	21
Tableau 6 : Répartition du périmètre de la ferme <i>El boustane</i> , âge approximatif des oliveraies et leur superficie.....	32
Tableau 7 : Nombre de parcelles nouvellement plantées entre 2005 et 2015.....	43
Tableau 8 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 1....	44
Tableau 9 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 2...	46
Tableau 10 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 3..	47
Tableau 11 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 4..	48
Tableau 12 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 5...	49
Tableau 13 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 6.	50
Tableau 14 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 2 de la ferme pilote Elboustane.....	50
Tableau 15 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 3 de la ferme pilote Elboustane.....	51
Tableau 16 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 4 de la ferme pilote Elboustane.....	52
Tableau 17 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 5 de la ferme pilote Elboustane.....	52
Tableau 18 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 7 de la ferme	

pilote Elboustane.....	53
Tableau 19A: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 2 (ferme pilote ElBoustane).....	54
Tableau 19B: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 3 (ferme pilote ElBoustane).....	54
Tableau 19C: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 4 (ferme pilote ElBoustane).....	55
Tableau 19D: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 5 (ferme pilote ElBoustane).....	55
Tableau 19E: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 7 (ferme pilote ElBoustane).....	56
Tableau 20 : Poids des feuilles, branches, rameaux et ramilles des $\frac{1}{4}$ des houppiers de 4 oliviers.....	57
Tableau 21: Poids total des différentes zones de la région de SIG.....	57
Tableau 22: Evaluation de la masse et de la surface foliaire des oliviers des 5 parcelles de la ferme pilote Elboustane.....	58

Liste des figures

	Page
Figure 1: Répartition de la culture d'olivier dans le monde (L'oléiculture mondiale en 2005).....	4
Figure 2. Modèle simplifié des stocks et flux de carbone (cas d'une forêt plantée).....	13
Figure 3: Localisation géographique de la région concernée par l'oléiculture.....	29
Figure 4 : Délimitation des 6 Zones de la région de l'étude (Google Erthe 2016).....	30
Figure 5: Présentation et localisation de la ferme <i>El Boustane</i>	31
Figure 6: Présentation de la ferme <i>El boustane</i> et ses différentes parcelles et position de l'échantillonnage des 50 arbres (<i>Google Erthe Pro, 2016</i>).....	33
Figure 7 : Délimitation de la zone 1.....	34
Figure 8 : Délimitation de la zone 2.....	34
Figure 9 : Délimitation de la zone 3.....	35
Figure 10 : Délimitation de la zone 4.....	35
Figure 11 : Délimitation de la zone 5.....	36
Figure 12 : Délimitation de la zone 6.....	36
Figure 13 : Présentation schématique de la structure globale d'un olivier	37
Figure 14 : Présentation schématique des différentes parties de l'olivier concernées par les mesures.....	38
Figure 15 : Forme d'un cône de révolution et formule de calcul de son volume.....	39

Figure 16: Présentation d'un olivier avant et après la coupe des petites branches, des rameaux et des ramilles d'1/4 du houppier.....	40
Figure 17 : Séparation des feuilles d'1/4 du houppier et leur pesée.....	40
Figure 18: Position et délimitation des parcelles d'oliveraies en 2005 (Google Earth Pro).....	42
Figure 19: Position et délimitation des parcelles d'oliveraies nouvellement Implantées entre 2005 et 2015 (Google Earth Pro).....	43
Figure 20: Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 1 (<i>Google Earth Pro</i>).....	44
Figure 21 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 2 (<i>Google Earth Pro</i>).....	45
Figure 22 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 3 (<i>Google Earth Pro</i>).....	46
Figure 23 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 4 (<i>Google Earth Pro</i>).....	47
Figure 24: Délimitation des parcelles d'oliviers de la Zone 5 (<i>Google Earth Pro</i>).....	48
Figure 25 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 6 (<i>Google Earth Pro</i>).....	49
Figure 26 : Poids total de la biomasse des différentes zones de SIG.....	58

Introduction

Actuellement, le réchauffement climatique à l'échelle planétaire est devenu une préoccupation majeure pour l'ensemble des pays. Les enjeux écologiques et économiques générés par ce phénomène climatique sont considérables. En effet, nombreux sont les pays, surtout les péninsules, qui sont frappés de plein fouet par les conséquences désastreuses telles la remontée des eaux de mers et les sécheresses. Plusieurs facteurs combinés sont responsables de l'augmentation de la température atmosphérique. Cependant, le principal responsable du réchauffement de l'atmosphère est sans nul doute les gaz à effet de serre (GES). Ces derniers sont principalement le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄) dont la concentration dans l'atmosphère est devenue anormalement très élevée engendrant une augmentation de la température de plus d'un degré Celsius.

Les GES entrent dans l'atmosphère selon deux processus. Le premier est lié à plusieurs processus naturels tel que la respiration des animaux et des végétaux. Le deuxième, le plus nuisible, est lié aux différentes activités humaines. En effet, les principaux facteurs anthropiques de l'émission des GES sont l'utilisation des combustibles fossiles (gaz, charbon, carburants...), la déforestation, les incendies, l'intensification des élevages et les différents procédés industriels. Ainsi, l'homme a détruit l'équilibre du cycle de carbone de la terre favorisant d'avantage l'émission du CO₂ dans l'air que ce que les plantes et les océans sont capables d'absorber.

Des efforts considérables sont déployés par l'ensemble de la communauté internationale afin de freiner et/ou diminuer la concentration du CO₂ atmosphérique. Parmi les solutions contribuant à stabiliser ou réduire les GES, l'utilisation de nouvelles sources d'énergie (énergies renouvelables) reste la plus efficace à long terme. L'intensification du couvert végétal tel que le boisement à grande échelle constitue aussi une solution pour la séquestration plus ou moins permanente du CO₂ par le phénomène de photosynthèse. L'intensification de l'arboriculture fruitière pourrait sans aucun doute jouer le même rôle de séquestration du carbone atmosphérique que celui d'une forêt.

C'est dans ce contexte que se situe cette étude préliminaire qui consiste à évaluer le potentiel de captation du carbone par l'olivier, arbre emblématique du bassin méditerranéen particulièrement l'Algérie connue par sa culture oléicole. En premier lieu il s'agit d'une évaluation du poids de la biomasse aérienne de l'olivier de la région de SIG très réputée par la culture ancestrale de l'olivier.

1. Origine de l'olive et son extension

La culture de l'olivier se pratiquait depuis très longtemps. Son extension coïncidait et suivait celle des civilisations qui se succédaient dans le Bassin méditerranéen. Selon Lousert et Brousse (1978), cet arbre a une origine très ancienne. Son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire. Parmi les vestiges les plus anciennes, des fossiles de feuilles d'olivier ont été découvertes dans les gisements Phéocéniques de Montarino en Italie, dans les strates du Paléolithique supérieur, dans l'escargotière capsienne de Relilai (région de Tebessa) en Afrique du Nord. Des fragments d'oléastres et des noyaux ont également été trouvés dans des sites du Néolithique et de l'âge de Bronze, en Espagne (Blazquez, 1997).

2. Classification de l'olivier

Selon *Pagnol (1975)*, la classification de l'olivier se présente comme suit :

Régne : Plantae

Sous-régne : Tracheobionta

Embranchement : Spermaphytes (Phanérogames)

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédone (ou Thérébinathales)

Sous-classe : Aetériidées (ou Gamopétales)

Ordre : Gentianales (ou Lingostrales)

Famille : Oleacées

Genre : *Olea*

Espèce : *Olea europaea*

L'olivier (*Olea europaea L.*), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, appartient à la famille des Oléacées, caractérisée par des fleurs hermaphrodites régulières, à pétales soudées, à deux étamines, à deux ovules par loge. Ce sont des plantes ligneuses à feuilles persistantes opposées et à fruits charnus (Flahault, 1986 ; Morettini et al., 1972). Le genre *Olea* regroupe 30 espèces différentes dont la plupart sont des arbustes ou des arbres, originaires des régions chaudes ou les conditions de croissance sont relativement difficiles (Zohary, 1995). Ces espèces sont réparties sur les cinq continents: l'Afrique, l'Asie, l'Amérique, l'Europe et l'Australie (Tous et Ferguson, 1996).

3. Exigences écologiques de l'olivier

3.1. Température

Les températures minimales ne doivent pas être inférieures à -6 ou -7°C, seuil en dessous duquel les feuilles seront gravement affectées.

Selon Coi (2007), une température de l'ordre de -3 à -4 °C peut abîmer les fruits n'ayant pas encore été récoltés et ayant une teneur élevée en eau, avec comme conséquences négatives sur la qualité du fruit et de son huile.

3.2. Altitude

La mise en place de l'olivier est possible en altitude allant jusqu'à 900m environ. Cependant, parfois les fortes neiges peuvent provoquer la cassure des charpentiers.

3.3. Exigence en eau

Les besoins hydriques potentiels de l'olivier dépendent étroitement du climat et du type de sol de la région. Ils dépendent également de la disponibilité hydrique la période hivernale. L'olivier est aussi connu grâce à sa résistance à la sécheresse. De ce fait, il est traditionnellement cultivé en sec. Dans les conditions méditerranéennes, la production augmente lorsque des apports en eau viennent compléter les pluies en particulier dans les zones de faible pluviosité (*Loussert et Brousse, 1978*).

3.4. Exigences édaphiques

L'olivier possède une grande capacité d'adaptation au sol grossier qui contient des graviers et des cailloux. Par contre, dans les sols fortement argileux, compacts et humides, la plantation de l'olivier s'avère difficile.

4. Cycle de développement

Selon Loussert et Brousse (1978), au cours de la vie d'un arbre, on peut distinguer quatre grandes périodes. La durée de chacune de ces périodes varie avec les conditions de culture des arbres et selon les variétés de ces derniers. Le cycle de développement passe par quatre étapes essentielles qui sont les suivantes :

- ✓ La période juvénile ;
- ✓ La période d'entrée en production ;
- ✓ La période adulte ;

- ✓ Et la période de sénescence.

5. Taille des oliviers

L'olivier est un arbre qui nécessite une taille annuelle dont les avantages sont les suivants :

- Equilibrer la croissance et la fructification.
- Ecourter au maximum la période improductive.
- Allonger la période de rapport.
- Eviter le vieillissement prématuré de l'arbre.

6. Répartition de la culture de l'olivier

6.1. Répartition de la culture de l'olivier dans le monde

Bien que l'olivier soit présent dans les quatre continents, environ 98% de la production mondiale de l'huile d'olive provient du bassin méditerranéen. En effet, la *figure 1* illustre la répartition mondiale de l'oléiculture qui concerne surtout le bassin méditerranéen.

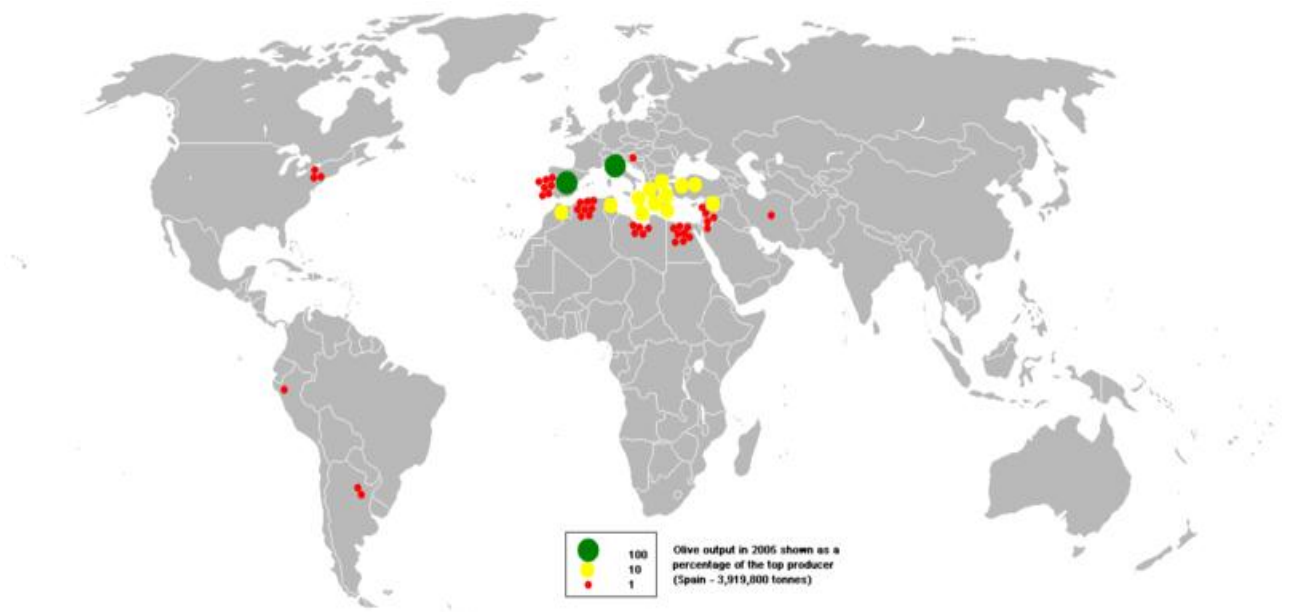


Figure 1: Répartition de la culture d'olivier dans le monde (L'oléiculture mondiale, 2005)

6.2. Productions oléicoles mondiales

Selon le Conseil Oléicole International (2014), les tableaux 1 et 2 regroupent les données des productions d'olives de tables et d'huiles d'olives dans le monde.

Tableau 1 : Productions mondiales d'olives de tables (10³ tonnes)

	2005/6	2006/7	2007/8	2008/9	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Albania			6.0	20.0	18.0	28.0	27.0	41.0	30.0	32.0
Algeria	68.5	81.0	91.0	98.0	136.0	192.5	145.5	175.0	208.0	216.0
Argentina	85.0	75.0	100.0	95.0	220.0	90.0	150.0	60.0	140.0	28.0
Cyprus										
Croatia	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0		
Egypt	200.0	436.0	432.0	440.0	409.0	350.0	384.5	453.0	400.0	450.0
Iran	24.0	39.5	39.5	30.5	47.5	47.0	35.0	48.0	67.5	90.5
Iraq			0.0	0.0	0.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Israel	10.0	24.0	9.0	17.0	9.5	19.0	17.0	19.0	14.0	17.0
Jordan	23.0	24.0	29.5	27.0	34.0	54.0	26.0	28.0	36.0	40.0
Lebanon	6.0	6.0	22.5	19.0	19.5	40.0	17.5	17.5	7.5	17.0
Libya	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Morocco	100.0	90.0	100.0	100.0	90.0	110.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Montenegro	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Syria	120.0	200.0	100.0	120.0	135.0	147.0	172.0	134.0	125.0	4.0
Tunisia	26.5	15.0	18.0	18.0	22.0	20.0	24.0	25.0	22.0	25.0
Turkey	280.0	240.0	200.0	300.0	390.0	330.0	400.0	410.0	430.0	438.0
Eu	623.5	714.5	720.5	677.0	677.0	828.5	741.0	780.5	738.0	851.0
Total	1571.0	1950.0	1873.0	1966.5	2209.5	2268.5	2251.5	2303.0	2329.0	2355.5

Tableau 2 : Productions mondiales d'huile d'Olive (10³ tonnes)

	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Albania			4.0	6.0	5.0	8.0	7.0	12.0	10.5	11.0
Algeria	32.0	21.5	24.0	61.5	26.5	67.0	39.5	66.0	44.0	69.5
Argentina	23.0	15.0	27.0	23.0	17.0	20.0	32.0	17.0	30.0	6.0
Cyprus									00	
Croatia	5.0	4.0	4.5	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0		
Egypt	2.5	10.5	7.5	5.0	3.0	4.0	9.0	16.5	20.0	21.0
Iran	4.5	4.0	4.5	4.5	4.0	4.0	7.0	3.5	5.0	4.5
Iraq										
Israel	3.0	8.5	4.0	9.0	3.5	12.5	13.0	18.0	15.0	17.5
Jordan	22.0	37.0	21.5	18.5	17.0	27.0	19.5	21.5	19.0	23.0
Lebanon	5.5	6.0	10.5	12.0	9.0	32.0	14.0	14.0	16.5	21.0
Libya	9.0	11.0	13.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	18.0	15.5
Morocco	75.0	75.0	85.0	85.0	140.0	130.0	120.0	100.0	130.0	120.0
Montenegro	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Syria	100.0	154.0	100.0	13.0	150.0	180.0	198.0	175.0	180.0	105.0
Tunisia	220.0	160.0	170.0	160.0	150.0	120.0	182.0	220.0	70.0	340.0
Turkey	112.0	165.0	72.0	130.0	147.0	160.0	191.0	195.0	135.0	170.0
Eu	1928.5	2031.0	2118.5	1939.0	2224.5	2209.0	2395.0	1461.5	2482.5	1433.5
Uruguay									0.5	1.0
Total	2542.5	2703.0	2666.5	2605.0	2917.0	2994.0	3246.5	2339.5	3176.5	2359.0

6.3. Répartition de la culture de l'olivier en Algérie

L'olivier occupe une place de choix dans le processus de relance économique de l'Algérie. De par ses fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terrains agricoles et de fixation des populations dans les zones de montagne, il constitue une des principales espèces fruitières cultivées en Algérie. L'oléiculture à base de l'olivier (*Olea europea L*) est une des cultures caractéristiques du Bassin méditerranéen. En effet, l'olivier occupe à l'échelle nationale environ 45 % de la surface arboricole avec plus de 245.500 ha répartis sur tout le territoire national en particulier au Nord de l'Algérie.

Par ailleurs, la production nationale d'huile d'olive est estimée à 28.595 t/an (Argenson, 2008) et ne couvre environ que 30 à 40 % des besoins nationaux en huile végétale alimentaire fluide, tandis que la production d'olives de table est estimée à 72.920 t/an (Argenson, 2008).

L'oléiculture algérienne est constituée d'une gamme diversifiée de variétés d'olivier. Dans la région centre, la variété Chemlal est la plus représentative et elle occupe environ 55 % de la superficie oléicole du pays.

Dans la région oranaise, la variété Sigoise occupe, avec un taux de 80 à 90 %, la plus grande partie des oliveraies (plaines de Sig et de Tlemcen).

Le tableau 3 présente les différentes variétés d'oliviers cultivées en Algérie.

Tableau 3 : Variétés d'olives algériennes (DSA, 2014)

Variété	Diffusion	Utilisation	Rendement huile en %
Abani	Restreinte	Huile	16 à 20
Aberkane	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Aaleh	Restreinte	Huile	18 à 22
Aghchren d'el Ousseur	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Aghchren de Titest	Restreinte	Double aptitude	14 à 18
Aghenfas	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Agrarez	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Aguentaou	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Aharoun	Restreinte	Double aptitude	18 à 22
Aimel	Restreinte	Huile	18 à 22
Akerma	Restreinte	Double aptitude	18 à 22
Azeradj	10 % de la surface oléicole	Double aptitude	24 à 28
Blanquette de Guelma	Nord-Est Constantinois	huile	18 à 22
Bouchouk Guergour	Restreinte	Double aptitude	22 à 26
Bouchouk lafayette	Restreinte	Double aptitude	22 à 26
Bouchouk soummam	Vallée Oued Soummam	Double aptitude	22 à 26
Boughenfous	Restreinte	Huile	22 à 26
Bouichret	Association avec aharoun et chemlal	Huile	20à24
Boukaila	Restreinte	Huile	16 à 20
Bouricha	Restreinte	Huile	18 à 22
Chemlal	40 % du verger oléicole Algérien	Huile	18 à 22
Ferkani	Région des Aures	Huile	28 à 32
Grosse de Hamma	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Hamra	Nord Constantinois	Huile	18 à 22
Limli	8 % du verger oléicole Algerien	Huile	20 à 24
Longue de Miliana	Khemis Miliana– Cherchell-Littoral Tenes	Double aptitude	16 à 20
Mekki	Restreinte	Huile	12 à 16
Neb djemal	Restreinte	Huile	16 à 20
Ronde de Miliana	Restreinte	Double aptitude	16 à 20
Rougette de mitidja	Restreinte	Huile	18 à 20
Sigoise	25 % du verger oléicole Algérien	Double aptitude	18 à 22
Tabelout	restreinte	Huile	20 à 24
Tefah	restreinte	Double aptitude	18 à 20

1. Définition

Le réchauffement climatique est l'augmentation de la température moyenne à la surface de la planète. Il est dû aux gaz à effet de serre rejetés par les activités humaines (industries, transports, agriculture...) et retenus dans l'atmosphère. Au cours du XX^{ème} siècle, la température a augmenté d'environ 0,6°C. Les effets néfastes de ce réchauffement apparaissent lorsque l'augmentation de la température atteint ou dépasse 2°C (A. Hanson, 2004).

Actuellement, le réchauffement climatique est une réalité reconnue par les plus grandes instances politiques du monde. La température mondiale a augmenté de 0,8°C en moyenne depuis 1870 et la dernière décennie a été la plus chaude. On dispose de mesures directes (thermomètres) sur une grande portion de la Terre depuis 1870. Les mesures indirectes telles que les carottes glaciaires, les cernes d'arbres et la survie des coraux indiquent que la dernière décennie a été la plus chaude.

2. Notions de gaz à effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel. Une partie du rayonnement infrarouge émis par la Terre vers l'atmosphère terrestre se trouve piégée par les gaz dits «à effet de serre», augmentant ainsi la température de la basse atmosphère ou troposphère. Ces gaz sont essentiellement du CO₂ et du méthane provenant de diverse origine. Sans cet effet, la température de surface de la Terre serait en moyenne de -18 °C (Le Réseau Action Climat-France (RAC-F) 2011).

On assiste à deux phénomènes :

- Les rayons ultraviolets du soleil se jettent sur le sol terrestre et la terre en renvoie une partie de cette énergie vers le ciel.
- Or, une couche de vapeur d'eau et de gaz empêche une partie de cette chaleur de repartir dans l'espace, d'où réchauffement de la planète. Parmi les gaz concernés, la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère.

L'augmentation de l'effet de serre lié à l'activité humaine est incontestable. Il est constaté que depuis la moitié du 19^{ème} siècle, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 30 %, alors que la température moyenne du globe a augmenté de 0,6 % durant cette même période.

Depuis le début du 20^{ème} siècle, les courbes montrent que d'autres causes du réchauffement de la planète existent à savoir les irrptions volcaniques et les radiations solaires. Mais leur impact est très largement inférieur à celui des concentrations de gaz à effet de serre d'origine humaine.

3. Principaux gaz à effet de serre

Les principaux gaz à effet de serre sont le dioxyde de carbone (CO₂) qui est la cause principale du réchauffement parmi les nombreux gaz à effet de serre. En effet, énormément de CO₂ est émis dans l'atmosphère. Ce dernier met beaucoup de temps à disparaître dans l'atmosphère. Depuis la révolution industrielle, c'est principalement l'utilisation d'énergies fossiles telles que le charbon, le pétrole et le gaz naturel qui ont provoqué l'émission de tout ce CO₂.

Le méthane (CH₄) est aussi un gaz à effet de serre puissant, même si sa durée de vie est plus faible que celle du CO₂. Tout comme le CO₂, le méthane provient de sources naturelles et humaines. Le protoxyde d'azote (N₂O) est aussi un gaz à effet de serre contribuant au réchauffement climatique dû aux hommes.

Même si la plus grande partie des émissions de CO₂ vient de sources naturelles (comme la végétation en décomposition), ce sont les émissions dues aux activités humaines qui conduisent au réchauffement climatique en provoquant un déséquilibre. En effet, les émissions naturelles font partie d'un cycle où le carbone s'échange entre l'atmosphère et la végétation. Par exemple, les arbres qui meurent et la respiration des hommes et des animaux produisent du CO₂, tandis que les plantes vivantes et les arbres absorbent la même quantité de CO₂. Lorsque nous brûlons des énergies fossiles, nous ajoutons du carbone dans l'atmosphère qui ne faisait pas partie initialement du cycle, car ce carbone provient de sources enfouies profondément sous la terre ou sous les océans. Ceci crée un surplus de CO₂ qui reste dans l'atmosphère pendant longtemps, ce qui entraîne ce déséquilibre

La déforestation fréquente crée aussi des déséquilibres et peut augmenter l'effet de serre de plusieurs façons. Que les arbres abattus soient brûlés ou qu'ils se décomposent naturellement, ils émettent également du CO₂. Mais si on ne replante pas d'arbres, il n'y aura rien pour absorber le carbone émis par les arbres coupés, et ceci fera augmenter les quantités de CO₂ dans l'atmosphère (EEA, 2004).

4. Conséquences des gaz à effet de serre

La communauté scientifique prédit une augmentation considérable de la température moyenne atmosphérique. Par conséquence, il est à craindre entrainerait de grands bouleversement d'adaptations surtout des animaux et des végétaux. De même, une augmentation du niveau des mers aura des conséquences néfastes sur l'économie et l'environnement de plusieurs pays surtout les péninsules (A. Hanson, 2004).

- **Conséquences sur les espèces animales et végétales**

Le changement climatique entrainerait inévitablement des modifications des habitats des animaux et des végétaux, ce qui provoque un déséquilibre de la répartition des espèces et perturbe grandement les écosystèmes terrestres et aquatiques.

- **Conséquences sur niveau des mers**

L'élévation du niveau des mers sera une autre conséquence provoquée principalement par la fonte des glaciers aux pôles et par la dilatation thermique de l'eau. On envisage que le niveau augmentera d'environ cinquante centimètres d'ici à 2100. Certains deltas, lagunes et régions littorales pourraient être submergés.

- **Conséquences sur l'homme**

De nombreuses contraintes sont à prévoir pour l'homme :

- ✓ Déplacement des populations dû à l'augmentation du niveau des mers (risques d'inondations).
- ✓ Développement de certaines maladies.
- ✓ Raréfaction de disponibilités de l'eau et de la nourriture à cause de l'augmentation de la sécheresse.
- ✓ Augmentation des catastrophes naturelles (cyclones, sécheresse, inondations...)

1. Définition du concept « puits de carbone »

Par opposition à une source, un puits de carbone se définit comme un réservoir de carbone qui, pendant une période donnée, absorbe globalement plus de carbone qu'il n'en rejette.

À propos des écosystèmes continentaux, le terme de puits de carbone peut caractériser un objet physique à des échelles différentes, depuis la parcelle forestière jusqu'à la biosphère globale. Par exemple, à l'échelle mondiale, la biosphère terrestre constitue actuellement un puits de carbone qui absorbe chaque année environ 2,3 milliards de tonnes de carbone.

Cette valeur est estimée par différence entre les émissions de carbone fossile (6,3 Gt/an) et l'accumulation dans l'atmosphère (3,3 Gt/an) et dans les océans (2,3 Gt/an), ce qui représente un puits net de 0,7 Gt/an (Watson et al., 2000). En tenant compte des émissions liées à la déforestation tropicale (estimée à 1,6 Gt/an), on estime que la biosphère continentale absorbe par environ 2,3 Gt/an. D'après Dixon et al., (1994), cette absorption se fait en partie par la reforestation des zones tempérées (environ 0,7 Gt/an). Le reste pourrait être lié à une stimulation de la croissance actuelle des forêts.

Cette stimulation s'expliquerait par l'augmentation de la photosynthèse liée à des teneurs accrues en CO₂, l'augmentation de la durée de la saison de croissance liée au réchauffement et l'augmentation des dépôts azotés fertilisants liés à la pollution atmosphérique.

2. Puits naturels et puits gérés

Deux catégories de puits peuvent être distinguées en fonction de l'influence anthropique. Par opposition aux puits gérés, un puits naturel est un écosystème qui augmente son stock de carbone sans intervention directe de l'homme. Sans intervention humaine, une forêt ou une plantation absorbe du carbone pendant sa croissance : c'est un puits. Ensuite, lorsqu'elle arrive à maturité, on considère généralement qu'elle est à peu près à l'équilibre. Elle prélève à peu près autant de carbone qu'elle en émet dans l'atmosphère : le puits est dit faible ou inactif (figure 2).

Dans le cas d'un puits géré, la forêt ou la plantation n'a pas pour vocation à rester dans un état mature : elle doit être exploitée et renouvelée. Par exemple, après une exploitation durable, l'écosystème forestier reconstitue son stock en redevenant un puits actif. Le bilan de l'exploitation en termes de carbone dépendra du devenir des produits. Si tout le bois est abandonné ou non valorisé, le bilan sera négatif. Cependant, si le bois est utilisé comme

matériau ou comme énergie, le bilan peut être positif, en particulier si la valorisation énergétique évite la consommation de carbone fossile. Selon Locatelli (2002), ce sont les pratiques de gestion des puits et de valorisation des produits qui permettent d'optimiser les bénéfices des puits de carbone pour la réduction du changement climatique.

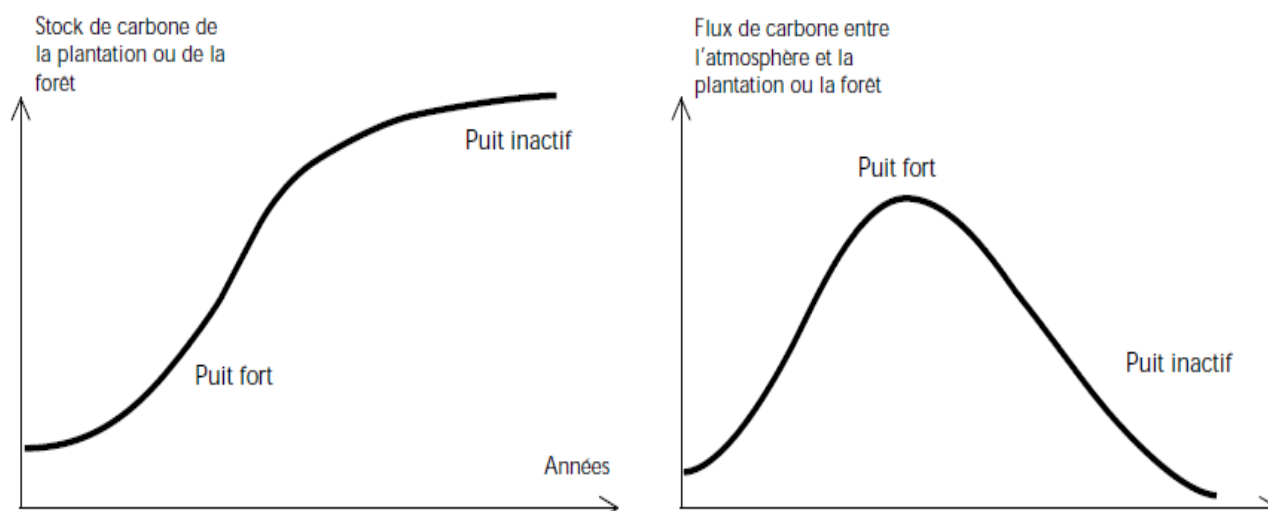


Figure 2. Modèle simplifié des stocks et flux de carbone (cas d'une forêt plantée)

La prise en compte des puits de carbone donne aux États industrialisés le droit d'émettre plus de CO₂. Les pays ont décidé de dispositions restrictives pour la prise en compte des puits de carbone afin de ne pas contourner le véritable objectif du Protocole de Kyoto, à savoir arriver globalement à réduire les émissions de gaz à effet de serre. La politique des puits de carbone nécessite de très gros moyens techniques et administratifs. La Confédération doit présenter chaque année un bilan des effets de puits de la végétation dans lequel il faut aussi prendre en considération les sols (OFEV, 2006).

3. Contribution de la plante dans la rétention du carbone

Dans les forêts qui font office de puits de carbone, l'âge moyen des arbres augmente généralement. Toutefois, après des années, voire des décennies, leur vitalité diminue. L'effet de puits ne dure donc pas indéfiniment; il s'épuise au fil du temps. Une politique unilatérale et forcée, axée sur les puits de carbone, est aussi en contradiction avec l'exigence d'une utilisation accrue du bois.

Actuellement, par exemple les stocks de carbone d'une forêt suisse augmentent, avec pour conséquence que l'âge moyen des arbres s'accroît et que, de ce fait, la proportion d'arbres malades ou affaiblis tend aussi à augmenter. Si ces arbres meurent ou tombent et qu'ils arrachent en même temps d'autres arbres d'une forêt dense ayant des réserves importantes, le puits de CO₂ de la forêt diminue de manière naturelle, et ceci jusqu'à ce que l'absorption et la libération de CO₂ soient à peu près équilibrées. « Les arbres ne poussent pas jusqu'au ciel ! » L'effet de puits ne durera donc pas indéfiniment (OFEV, 2006).

La forêt ne contribue pas seulement à la protection du climat par le biais des puits de carbone. L'utilisation de la matière première qu'est le bois en tant que matériau de construction, pour la fabrication des produits ainsi qu'en tant qu'agent énergétique a pour effet de réduire les émissions de CO₂. Certaines expériences montrent que les puits de carbone des forêts ne peuvent pas être augmentés à volonté alors que la réduction des émissions par le biais de l'exploitation du bois est inépuisable. Elle contribue donc de manière importante à la protection du climat à long terme. En éliminant le bois d'une forêt, on diminue le stock de carbone. La récolte de bois est donc inscrite au bilan des puits de carbone en tant qu'émission de CO₂.

4. Prise en compte des puits de carbone et conséquences pour les fonctions d'une forêt

Dans les forêts qui font office de puits de carbone, l'âge moyen des arbres augmente généralement. Cependant, après des années, voire des décennies, leur vitalité diminue. L'effet de puits ne dure donc pas indéfiniment ; il s'épuise au fil du temps. Une politique unilatérale et forcée, axée sur les puits de carbone, est également en contradiction avec l'exigence d'une utilisation accrue du bois.

1. Définition du volume d'un arbre

Le volume d'un arbre (ou d'une grume) est un paramètre essentiel à estimer. C'est ainsi, par exemple, qu'il permet au vendeur ou à l'acheteur de calculer la valeur des arbres lors des transactions commerciales.

Ainsi, ce chapitre sera consacré à la présentation de différentes méthodes utilisées en vue de déterminer le volume d'un arbre ; qu'il s'agisse de bois abattus ou de bois sur pied (Massenet, 2006).

2. Compositions physiques d'un arbre

Lorsque l'on pratique un cubage d'arbre, il faut toujours définir précisément le volume dont on parle, c'est à dire qu'il faut se poser trois questions :

- Quel est l'objet physique auquel on s'intéresse ?

Cela peut être :

- La tige ;
- Les branches ;
- L'arbre entier (tige + branches) ;
- Le houppier.

La tige est le cheminement à suivre pour aller du pied de l'arbre au bourgeon terminal.

Les branches sont tout ce qui n'est pas la tige.

Le houppier comprend la partie de la tige située au-dessus d'une certaine découpe et les branches.

- Quelles sont les limites précises de cet objet physique ?

Ces limites sont données par une découpe inférieure (au gros bout) et une découpe supérieure (au fin bout). Chacune de ces découpes peut être définie de plusieurs façons et correspondre :

- soit à une qualité de produit : découpe tranchage, découpe poteau,...
- soit à une dimension indiquée par un diamètre ou une circonférence de la découpe : découpe 7 cm de diamètre ou découpe « bois fort », ...
- soit à une hauteur donnée sur la tige.

Quand la découpe inférieure n'est pas précisée, c'est qu'elle est :

- à la souche pour les volumes « tige » et les volumes « arbres »,
- À l'insertion des branches sur la tige pour les volumes « branches ».

Pour un volume « houppier », elle doit évidemment toujours être précisée.

➤ Comment a-t-on calculé le volume de cet objet ?

Le mode adopté pour la détermination du volume peut conduire à :

- Un volume exact: c'est le volume géométrique de l'objet (Le volume d'eau qu'il déplace quand il est plongé dans une cuve). On en a une estimation approchée en le considérant comme un assemblage de solides ayant certaines formes géométriques.
- Un volume commercial: c'est une détermination arbitraire du volume d'une grume, obtenue en assimilant la grume à un cylindre.
- un volume d'encombrement : déterminé par enterrage de l'objet cubé (branches, houppier) et exprimé en stères.

Selon Massenet (2006), pour être complet, il faut encore préciser s'il s'agit d'un volume sur ou sous écorce ; en l'absence de cette précision, il s'agira toujours d'un volume sur écorce.

3. Méthodes d'évaluations du volume d'un arbre

3.1. Déterminations du volume par l'intermédiaire des caractéristiques de forme

Le volume estimé d'un arbre sur pied peut être donné par l'application de la formule de Huber qui a assimilé la tige à un cylindre :

$$v = \frac{\pi \cdot d_{0,5h}^2}{4} \cdot h$$

Avec h = hauteur de la tige à la découpe choisie

$d_{0,5h}$ = diamètre médian (moyenne)

Le diamètre médian pouvant être estimé de différentes manières, et notamment à l'aide d'un appareil optique, par l'intermédiaire de la connaissance d'un paramètre de forme de l'arbre.

Cette dernière façon de procéder fait l'objet de ce qui suit :

a) Par le coefficient de forme :

$$v = \frac{\pi d_{1,3}^2}{4} h f$$

La connaissance du coefficient de forme permet, à partir de la grosseur à hauteur d'homme, de calculer directement le volume.

En effet : $v = g_{1,3} h f$

L'inconvénient de cette méthode est que l'appréciation de f est assez difficile pour les non expérimentés.

b) Par le coefficient de décroissance :

Il s'agit d'estimer la grosseur à mi-hauteur de l'arbre (diamètre médian), connaissant k son coefficient de décroissance.

Ensuite, il suffit d'appliquer la formule de Huber :

$$V = \frac{\pi \cdot d_{0,5}^2 h^2}{4} \cdot h$$

Et donc :

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot k^2 \cdot d_{1,3}^2 \cdot h$$

Le principal inconvénient du fait d'appliquer le même k à tous les arbres d'une même coupe est que l'on ne tient pas compte des hauteurs : il faudrait alors utiliser des k différents les diverses catégories de hauteurs.

c) Par la décroissance métrique moyenne :

Après avoir estimé la d.m.m. (ou k'), on peut alors calculer le volume commercial du fût qui est alors égal à :

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot h \cdot [d_{1,3} - k' \cdot (\frac{h}{2} - h_{1,3})]^2$$

Avec :

$d_{1,3}$ = diamètre à 1,3 m exprimé en m,

$h_{1,3}$ = hauteur entre la section de culée et le niveau 1,3 m (en m),

h = hauteur, à partir de la section de culée, de la découpe supérieure du fût,

k' = d.m.m sur le diamètre entre le niveau 1,3 m et le milieu du fût.

- Règles pour l'estimation commerciale des futs d'arbres sur pied
- Règles pour l'estimation commerciale des futs d'arbres sur pied

3.2. Règles pour l'estimation commerciale des futs d'arbres sur pied

L'estimation du volume des arbres sur pied s'effectue selon la norme NF B53 - 017 (1984).

Mesure du diamètre

La mesure à hauteur d'homme se relève à 1,3 m du sol, soit avec un ruban forestier gradué en centimètres de diamètre, soit à l'aide d'un compas forestier gradué de la même façon. En cas de désaccord, la mesure au ruban gradué fait autorité.

Mesure de la hauteur

Il est recommandé de vérifier le bon étalonnage des *dendromètres* utilisés. La hauteur est généralement exprimée en mètres par défaut ou par excès.

Procédés de calcul du volume

Il est exprimé en mètres cubes (m^3) et peut se calculer à partir de la formule de Huber. Quoiqu'il en soit, il faut toujours avoir à l'esprit que les volumes obtenus ne sont qu'approximatifs et dépendent à la fois de la méthode d'évaluation et de la précision des mesures.

4. Découpes

Le volume annoncé lors des opérations de cubage doit être défini sans ambiguïté. C'est pourquoi il est important de préciser la découpe supérieure du fût que l'on cube.

La découpe supérieure du fût est définie :

1. soit par son diamètre (par exemple : découpe à 20 cm),

2. soit par une définition absolument non ambiguë de sa position (par exemple : découpe à 8 m de hauteur), soit par toute autre définition, pourvu qu'elle fasse l'objet d'un accord entre les parties.

La découpe est donc l'emplacement de la section qui délimite la portion de l'arbre intéressé par le cubage. Elle délimite une bille, une sur bille un billon ou une grume. Lorsque la nature de la découpe n'est pas précise, celle dite « marchande » est adoptée.

Les découpes usuelles sont :

- **Découpe « marchande »** : Elle se situe au point où s'arrête la dernière bille pouvant produire du bois de sciage marchand.
- **Découpe à la demi-circonférence** : Découpe telle que la circonférence à cet endroit soit égale à la moitié de celle prise à 1,3 m.
- **Découpe couronne** : Découpe située à l'origine, soit d'une fourche, soit du départ, au même niveau ou à des niveaux voisins, de plusieurs grosses branches, entraînant une forte diminution de grosseur.
- **Découpe au premier gros nœud** (dont le diamètre est supérieur à 5 % de la circonférence de la grume).
- **Découpe au premier défaut** (selon l'importance des nœuds,...).

Il est évident que la notion de découpe interfère avec celle de classement des bois.

5. Barèmes de cubage

Les barèmes de cubage sont présentés dans tableaux à double entrée ($d_{1,3}$ ou $c_{1,3} h$,) destinés à épargner aux utilisateurs des calculs répétés lorsqu'ils appliquent la formule de *Huber*, aussi bien dans le cas d'arbres abattus que dans le cas d'arbres sur pied.

Ces tableaux (les barèmes) qui permettent à l'utilisateur de lire directement les volumes, sont une simple transcription de formule de cubage.

Les barèmes de cubage les plus courants utilisés sont :

- **Barèmes de cubage pour arbres abattus**
 1. Barèmes Normand,
 2. Barèmes Chaudée.
- **Barèmes de cubage arbres sur pied**

Barèmes basés sur la **d.m.m** (Décroissance métrique moyenne).

- Barème de cubage de l'administration :

L'ONF(1980) a publié une réédition de l'ancien livret intitulé « Barèmes de cubage des arbres sur pied » auparavant édité par l'ancienne administration des Eaux et Forêts.

Le document comprend 6 barèmes qui indiquent le volume d'un arbre à différentes hauteurs en fonction d'une décroissance métrique moyenne fixe à partir de son diamètre à 1,3 m :

Tableau 4 : Barème de cubage de l'administration (ONF, 1980)

Barèmes	Appellation du barème	Décroissance métrique moyenne (cm/m)
1	0,005	0,5
2	0,01	1
3	0,015	1,5
4	0,02	2
5	0,03	3
6	0,04	4

- Tarifs Chaudée:

Pour la détermination du volume des arbres sur pied, Chaudée propose deux séries de tableaux dans un même recueil :

1. les tables de cubage à décroissances fixes ;
2. les « tarifs » de cubage à décroissance variables.

- **Barèmes basés sur le coefficient de décroissance**

- ◆ Barèmes Schaeffer :

Ces barèmes sont basés sur le coefficient de décroissance k , ce paramètre variant en fonction de la longueur de la tige, la grosseur à la découpe, l'essence et le traitement du peuplement. Le choix du barème est réalisé en fonctions des facteurs évoqués ci-dessus

Tableau 5 : Choix des barèmes réalisés en fonction des facteurs évoqués ci-dessus (Massenet, 2006)

Essences	Conditions de croissance et caractéristiques	n° du barème
Toutes	Très grosse découpe	1
Chênes et Hêtre	Massifs clairs, hauteurs corrigées	2
Bouleau	Peuplement clair	3
Peupliers	Bien élagués, découpe de 60 à 100 cm de tour	4
Peupliers	Mal élagués, découpe de 45 à 50 cm de Tour	5
Sapins	Arbres élancés, découpe relativement Forte	6
Epicéas	Arbres à empattement marqué, découpe Fine	7
Epicéas, Mélèzes, Pins noirs	Plantations à l'état clair	8
Pins sylvestres	Peuplements spontanés d'Auvergne, découpe 10 cm de diamètre	9
Pins sylvestres	Plantations à l'état clair	10

1. Définition de la biomasse

La biomasse est produite par les organismes vivants principalement par l'activité photosynthétique des plantes, mais aussi des animaux, des insectes, des micro-organismes... Elle est essentiellement constituée de polymères complexes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et azote, de soufre en faible proportion et d'éléments inorganiques.

L'énergie renouvelable introduit une distinction qui permet de n'en retenir qu'une fraction d'une part, d'y ajouter la production fatale de déchets issus d'autres composés organiques naturels industriellement transformés, donc pas toujours naturels, d'autre part.(Alain Damien, 2008).

2. Production de la biomasse

2.1. Production directe de la biomasse

La production directe de biomasse concerne les arbres, les arbustes, les végétaux poussant naturellement ou artificiellement (productions agricoles), les matières aquatiques diverses etc. Le règne végétal constitue la seule ressource de biomasse énergie cultivée spécifiquement ou produite naturellement et récoltée. Il s'agit surtout de bois, de produits agricoles et même aquacoles. Il est réparti en deux catégories :

Les organismes hétérotrophes qui sont incapables d'effectuer par eux-mêmes la synthèse de leurs constituants issus de la matière minérale et les organismes chimiotrophes qui récupèrent l'énergie d'oxydation des composés organiques réduits qu'ils assimilent tels que les champignons.

Les organismes autotrophes (aptés à assimiler les éléments inorganiques pour les besoins de la synthèse de leurs constituants organiques) et phototrophes (captant l'énergie lumineuse afin de fournir l'énergie nécessaire aux différentes étapes chimiques de production de leurs constituants). Il s'agit de végétaux chlorophylliens. Ces derniers constituent le principal gisement de biomasse (Alain Damien, 2008).

2.2. Production indirecte de la biomasse

Aussi, elle est appelée communément biomasse secondaire. Elle désigne tous les résidus issus de matières premières provenant des mondes végétale ou animal ayant ou non subis des modifications chimiques ou physiques. Ces déchets sont issus de l'industrie, du commerce ou des collectivités locales. Certains déchets sont parfois des résidus de traitement de matières issus du monde vivant avec des composés minéraux qui se retrouvent en partie dans leur composition ; c'est le cas des liqueurs noires des usines papetières, du papier, du carton, du caoutchouc naturel, des huiles de friture usagées etc.

Dans ce cas de figure, c'est le caractère fermentescible du déchet qui permet de l'assimiler ou non à de la biomasse. Selon Alain Damien (2008), on distingue deux catégories de produits :

- Les déchets de la biomasse directe comprenant les déchets animaux et végétaux provenant de leur production agricole (Pailles, enveloppes des graines etc.), forestière (copeau de bois, résidus de liège, racines etc.) ou d'élevage (peaux, laine et squelette d'animaux, fumiers, lisiers, litières etc.).
- La biomasse des déchets constituée de la fraction fermentescibles des déchets des collectivités locales (déchets verts, boues de stations d'épuration urbaines) et de certaines industries (agroalimentaires, papeteries, textiles...).

3. Méthodes d'évaluation de la biomasse d'un arbre

La biomasse des différentes parties de l'arbre, puis du peuplement, est plus ou moins difficile à mesurer. Le problème des racines, par exemple, est particulièrement ardu.

On peut, bien sûr, fait des mesures directes, à condition de disposer des moyens nécessaires. Ces mesures sont très couteuses et détruisent l'objet mesuré. On ne peut les répéter un grand nombre de fois.

Les mesures indirectes, plus intéressantes, posent, qu'il s'agisse de volume ou de biomasse, les mêmes types de questions ; il s'agit de problème de tarif et de problème d'échantillonnage, au niveau des arbres.

3.1. Notion de tarif de biomasse

Le tarif de biomasse est l'outil qui assure le lien entre la mesure individuelle de la biomasse et l'estimation de la biomasse sur le terrain à partir de données d'inventaire. Peser des arbres pour en mesurer la biomasse fait donc partie intégrante de la démarche pour construire des équations allométriques.

Les végétaux qui utilisent les arbres comme support pour leur croissance (épiphytes, plantes parasites, lianes, etc.) sont un autre cas particulier (Putz, 1983; Gerwing et Farias, 2000; Gerwing et al., 2006; Gehring et al., 2004; Schnitzer et al., 2006, 2008). Leur biomasse devra être dissociée de celle de leur hôte.

Selon Nogueira et al. (2006), les arbres creux, les arbres ayant un tronc avec une forme fortement différente d'un cylindre comme les figuiers étrangleurs, etc., constituent des exceptions pour lesquelles les tarifs de biomasse ne pourront pas être appliqués sans ajustement spécifique

3.2. Méthodes d'évaluations

L'évaluation des volumes et plus encore des biomasses, puis de leurs accroissements, n'est pas chose facile. La biomasse des différentes parties de l'arbre, puis du peuplement, est plus ou moins difficile à mesurer. Le problème des racines, par exemple, est particulièrement difficile.

Il est tout à fait possible de procéder à des mesures directes, à condition de disposer des moyens nécessaires. Ces mesures sont très coûteuses et détruisent l'objet mesuré. Aussi, On ne peut pas les répéter un grand nombre de fois. Qu'il s'agisse de volume ou de biomasse, les mesures indirectes, qui sont plus intéressantes, posent, les mêmes types de questions : il s'agit de problème de tarifât et de problème d'échantillonnage au niveau des arbres.

3.2.1. Évaluation des volumes ou des biomasses des arbres

On veut évaluer un paramètre descriptif d'un arbre comme son volume, sa biomasse, la surface de ses feuilles, etc.. Ce paramètre Y est difficile à mesurer directement. On cherche alors à exprimer Y en fonction d'un certain nombre de paramètre $X_1, X_2 \dots, X_n$ qui eux sont plus faciles à mesurer (circonférence à hauteur d'homme, hauteur totale, etc.).

On aura :

$$Y = f(A_1, A_2 \dots A_p, X_1, X_2 \dots X_n).$$

Y est une fonction, plus ou moins compliquée des $X_1, X_2 \dots$ mesurables sur les arbres.

Les paramètres X_1, X_2, \dots, X_n sont les entrées du tarif. $A_1, A_2 \dots A_p$ sont généralement des constantes, au moins pour un groupe d'arbres déterminés (arbres d'une même espèce, ou d'un même peuplement par exemple). $A_1, A_2 \dots A_p$ peuvent donc prendre des valeurs différentes pour ces différents groupes d'arbres. On les considérera comme des paramètres du tarif.

Enfin, la forme même de la fonction f peut n'être valable que pour certains groupes d'arbres. Il y aura alors des tarifs différents pour chacun de ces groupes.

Exemple :

$$v = a + b C^2$$

est un tarif utilisé dans les peuplements équiennes et purs.

Il s'agit d'un tarif à une entrée C, qui est la circonférence à 1,30 m et qui donne le volume ligneux d'un arbre, a et b sont des constantes qui dépendent du peuplement (essence, station, densité, etc.).

Le problème des tarifs est donc de toute évidence étroitement relié au problème très général des relations d'allométrie chez les êtres vivants. Il s'agit finalement de trouver quelles relations invariantes existent entre les différents paramètres descriptifs des arbres.

Pour les volumes ligneux et pour des raisons évidentes, un nombre considérables d'études existe sur ce sujet (PARDE 1961, BOUCHON 1972). Pour la biomasse des différents composants (tiges, branches, feuilles, racines) des arbres, il est remarquable de constater dans la bibliographie (RIEDACKER 1968, YOUNG 1971) que la démarche suivie a été exactement la même. On a notamment recherché, des relations du type :

$$\text{Log } P = a + b \text{ Log } D_{1,30}$$

$$\text{Log } P = a - b \text{ Log } D_{1,30} + c \text{ Log } H,$$

$$\text{Log } P = a + b \text{ Log } D_b \text{ (pour la masse foliaire),}$$

Avec P = poids du composant,

$D_{1,30}$ = diamètre de l'arbre à 1,30,

H = hauteur totale,

D_b = diamètre de l'arbre à la base du houppier,

a , b , c = constantes caractérisant l'espèce, le peuplement, etc. Certains auteurs estimant qu'elles sont caractéristiques de l'espèce, d'autres qu'il faut tenir compte également d'autres facteurs.

On retiendra donc que pour les composants de la biomasse, comme du reste pour la biomasse totale et comme, plus traditionnellement, pour le volume, on commence à connaître des relations d'allométrie du type : $(V. \text{ ou } P) = f(C_{1,30}, H)$ ou $(V \text{ ou } P) = f(C_{130}, H, C_i)$, C_i étant une circonférence mesurée parfois à un autre niveau.

3.2.2. Problème du passage au peuplement

Le passage au peuplement se fait par l'intermédiaire d'une autre unité d'échantillonnage, la placette qui est choisie comme représentative du peuplement, ce qui pose un certain nombre de problèmes qui ne seront pas abordés ici.

Là encore, le fait important est constitué par la convergence des méthodes et de façon plus remarquable sans doute par la convergence des résultats en ce qui concerne l'évaluation classique des volumes et celle de la biomasse ou de ses constituants.

Considérons par exemple le tarif à une entrée signalée ci-dessus :

$$v = a + b C^2,$$

Valable pour les arbres d'un peuplement pur et équienné donné, comportant N tiges. Le volume de ce peuplement, soit V, sera calculé comme la somme des volumes individuels des arbres :

$$V = \sum v = N a + b \sum C^2.$$

Ou, si on considère la surface terrière G du peuplement

$$V = N a + 4 \pi b. G$$

Une telle formule donne un moyen simple de calculer V. De plus, elle souligne que l'arbre de surface terrière moyenne est aussi l'arbre de volume moyen du peuplement.

Pour évaluer le volume d'un peuplement, on pourra donc se contenter de mesurer un certain nombre de tiges échantillon pour calculer un tarif valable pour le peuplement (méthode par régression). On n'aura plus ensuite qu'à mesurer les seules entrées du tarif sur les arbres du peuplement. Mieux, certaines formules suggèrent que pour le volume, la mesure de quelques arbres moyens bien choisis pourrait suffire (méthode de l'arbre moyen).

Dans le cas de Y estimation des biomasses, après une période de tâtonnement, on s'est très vite orienté vers ces deux types de méthodes. Les travaux les plus récents montrent que la méthode par régression est très suffisante (MADGWICK, 1971). Dans le cas de peuplement équienné et pur, on peut, comme pour le volume ligneux, utiliser comme arbre moyen l'arbre de surface terrière moyenne (CROW, 1971).

3.2.3. Les accroissements

Le problème se complique quand il s'agit d'estimer des accroissements courants annuels en volume, ou d'évaluer la productivité primaire nette.

Les méthodes d'estimations directes par comparaison d'inventaire pratiquées parfois pour les accroissements en volume, notamment dans les placettes d'expériences permanentes sont impraticables dans la pratique pour la biomasse. On s'oriente là encore, pour le volume comme pour la biomasse, soit sur la mesure directe des accroissements ligneux annuels (cernes annuels) dans le cas du bois, soit et parfois simultanément, sur la dérivation des tarifs.

Dans le cas de la masse foliaire P par exemple, si on possède un bon tarif du type :

$$P = f(D) \quad (D \text{ étant un diamètre de la tige moyenne par exemple})$$

on aura :

$$\frac{dp}{dt} = f'D \cdot \frac{dD}{dt}$$

dD/dt pouvant s'apprécier à partir de la mesure des cernes annuels au niveau du diamètre considéré. Cette méthode suppose qu'on néglige, ou qu'on évalue par ailleurs la mortalité, ou la perte de substance supportée par l'objet mesuré pendant l'intervalle de temps (dt).

Lorsqu'il s'agira d'évaluer la production totale (en volume ou en biomasse) sur une longue période de temps, ou même depuis l'origine, le problème se compliquera encore, puisque cette production $\sum V$, comporte deux termes :

$$\sum V = V + \sum v$$

V = Volume (ou Biomasse) du peuplement actuel,

$\sum v$ = somme des volumes ou des biomasses disparus par mortalité naturelle ou provoquée (éclaircie) durant la période considérée.

L'évaluation rigoureuse de $\sum V$ ne peut donc provenir que de la mesure soignée et suivie de placettes permanentes pendant toute leur vie. Le C.N.R.F possède ainsi des placettes mesurées régulièrement depuis parfois plus de 100 ans et dont on connaît la production totale en volume depuis l'origine. Ces données n'existent sans doute jamais pour la biomasse.

En l'absence de placettes permanentes, le problème consiste à évaluer la production totale à partir de la connaissance des accroissements courants annuels. On sait que ce dernier est une fonction de l'âge des peuplements. Il faudra donc rechercher quelle est cette fonction, ce qui implique un nombre considérable de mesures dans un ensemble de peuplements d'âge varié, en faisant l'hypothèse souvent risquée que ces peuplements suivent la même loi de croissance. C'est la méthode pratiquée pour des peuplements équiennes et purs (ou sensiblement équiennes et presque purs) lorsqu'on construit des tables de production en volume, à partir des placettes temporaires (Vuokila 1967, Decout 1971). La manière de poser le problème serait la même pour la biomasse.

Dans le cas des peuplements réputés en équilibre, c'est-à-dire identiques à eux-mêmes dans le temps, et en moyenne, sur une surface suffisamment faible, le problème serait en théorie facilité, puisque l'accroissement en biomasse devrait être constamment nul. Le problème se pose de savoir si de tels peuplements existent réellement.

On peut déjà souligner ici que l'étude des stations et l'utilisation d'indices de station est sans doute un des moyens de grouper les peuplements en classes supposées caractérisées par une même loi de croissance.

1. Objectifs

Le présent travail vise simultanément plusieurs objectifs à savoir :

Mettre en évidence l'importance de l'oléiculture dans la région de SIG (Wilaya de Mascara).

Etablir avec détail la position des différentes parcelles occupées par l'olivier selon les 6 zones géographiques délimitées dans cette région.

Evaluation du nombre total de parcelles occupées par l'olivier, la surface de chaque parcelle, le nombre d'olivier par parcelle et leur densité par hectare.

Enfin, l'estimation du poids de la biomasse aérienne totale de quelques parcelles de la ferme pilote El Boustane et sa surface foliaire.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériels

Le logiciel *Google Earth Pro* version 2016 est utilisé pour la délimitation des parcelles des oliviers, l'évaluation de la surface de ces dernières et le comptage des oliviers.

Le matériel végétal concerné par l'étude est l'olivier de la variété *Sigoise* renommée dans la région de SIG.

Pour les différentes opérations de mesures des paramètres sur l'olivier, plusieurs outils sont utilisés à savoir :

- ✓ Un ruban métrique pour les mesures des diamètres et de la longueur du tronc et des charpentes de l'olivier.
- ✓ Un film plastique pour la récupération de la découpe des branchages et des feuilles.
- ✓ Un sécateur et une scie pour bois pour la découpe des branches, des rameaux et des ramilles de l'échantillon d'oliviers.
- ✓ Une balance électronique pour évaluer le poids de la biomasse de l'olivier : Masse totale des branches, des rameaux, des ramilles et des feuilles.
- ✓ Une éprouvette graduée (1000ml) pour l'évaluation du volume de la masse des feuilles, des branches, des rameaux et des ramilles de l'olivier
- ✓ Une balance électronique de précision pour l'évaluation de la surface foliaire.

- ✓ Et des feuilles cartonnées (A4 ou 21cm x 29.7cm) pour le dessin des croquis des feuilles d'olivier pour évaluer la surface foliaire de ces dernières.

2.2. Méthodes

2.2.1. Localisation de région d'études

Notons que la région de SIG est caractérisée par un climat semi-aride et aride tempéré avec une pluviométrie parfois inférieure à 300 mm/an. Elle se caractérise également par la salinité des sols rendant indispensable les travaux de drainage. La culture de l'olivier dans cette région de la wilaya de Mascara est très répandue et occupe une place primordiale parmi les plantations.

2.2.2. Situation géographique de la région de SIG et de la ferme pilote ElBoustane

Rappelons que la région de SIG est bien réputée grâce à la culture de l'olivier qui est une activité agricole très ancienne. En effet, les plus importantes oliveraies existaient déjà depuis la conquête de l'ouest algérien par les colons français. Par ailleurs, il est important de préciser que le récent découpage administratif de l'ouest algérien a permis inévitablement de constater que les oliveraies de cette région concerne simultanément 04 communes de la même wilaya (Mascara) et qui sont SIG, OGGAZ, RAS EL AÏN AMIROUCHE et BOU HENNI (Figure 3).



Figure 3: Localisation géographique de la région concernée par l'oléiculture

Les coordonnées géographiques de ces communes sont les suivantes :

SIG : Altitude : 35° 32' 00" Nord ; Longitude : 0° 11' 00" Ouest

OGGAZ : Altitude : 35° 34' 00" Nord ; Longitude : 0° 16' 00" Ouest

RAS EL AÏN AMIROUCHE : Altitude : 35° 35' 33" Nord ; Longitude : 0° 12' 45" Ouest

BOU HENNI : Altitude : 35° 33' 38" Nord ; Longitude : 0° 05' 04" Ouest

Pour plus d'efficacité de mesure et de comptage des arbres, la région de l'étude a été divisée de six zones. A son tour, chaque zone a été subdivisée en plusieurs sections (Figure 4)

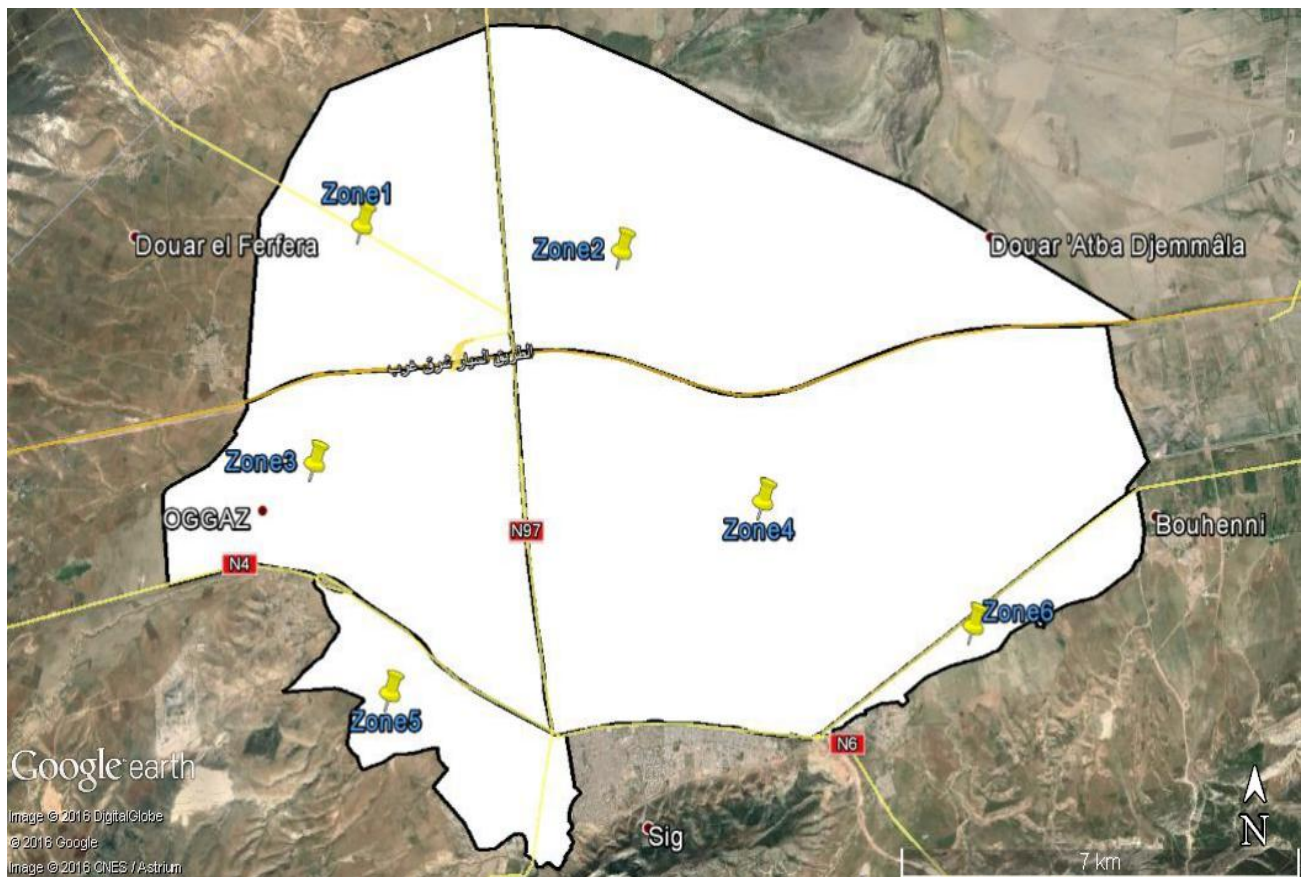


Figure 4 : Délimitation des 6 Zones de la région de l'étude (Google Erthe 2016)

L'étude est réalisée sur une période de quatre mois allant de février à mai 2016. Pour les différentes opérations de mesures sur l'olivier, 5 parcelles de la ferme *El boustane*, située à SIG, sont choisies au hasard. Pour chacune de ces 5 parcelles, 10 oliviers ont fait l'objet de mesures, soit un total de 50 oliviers.

Les coordonnées de cette ferme pilote sont les suivantes (figure 5): Carte d'état-major SIG N° 3-4 au :

$$X_1 = 238.8 ; \quad Y_1 = 252.7$$

$$X_2 = 239.6 ; \quad Y_2 = 254.0$$

Cette exploitation est située au Nord Est du chef-lieu de commune de SIG, traversée par la voie ferrée, délimitée à l'ouest est à l'est par des chemins d'exploitation à gauche de la Route Nationale N°4 en sortant de SIG. Sur le plan administratif, l'exploitation retenue est située dans les communes de SIG. Elle occupe une superficie de 95 ha répartie sur 14 parcelles d'oliviers (tableau 6). Sa topographie épouse celle des terrasses récentes de la plaine de la Habra, avec des pentes faibles et des altitudes par rapport à la mer oscillant entre 38 et 46 mètres.

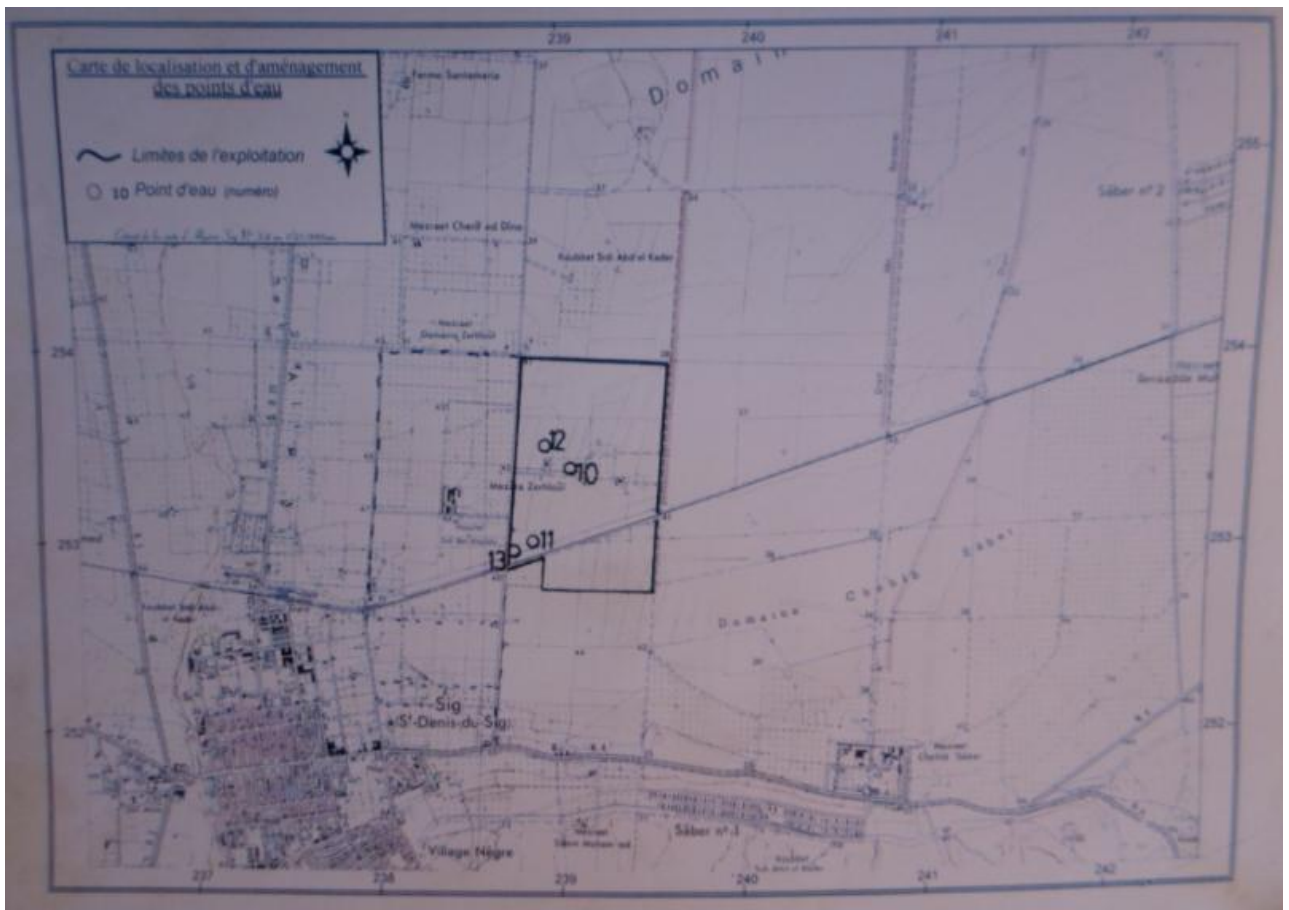


Figure 5: Présentation et localisation de la ferme *El boustane*

Tableau 6: Répartition du périmètre de la ferme *El boustane*, âge approximatif des oliveraies et leur superficie

N° de la parcelle	Age de la parcelle (an)	Superficie de la parcelle (ha)
1	Période coloniale	9.62
2	Période coloniale	10.25
3	Période coloniale	10.62
4	34	4.85
5	Période coloniale	10.23
6	Période coloniale	4.88
7	Période coloniale	5.60
8	31	1.7
9b	Infrastructure	1.2
10a	16	4.2
10b	Période coloniale	3.47
11	13	2.5
12	13	2.5
13	Période coloniale	0.95
14	38	5.20

2.2.3. Méthodes de mesures

Pour les différentes mesures effectuées sur l'olivier, nous rappelons que 5 parcelles de la ferme *El boustane* sont choisies aléatoirement. Un échantillon global de 50 oliviers a fait l'objet de mesures, soit dix oliviers par parcelle (Figure 6).

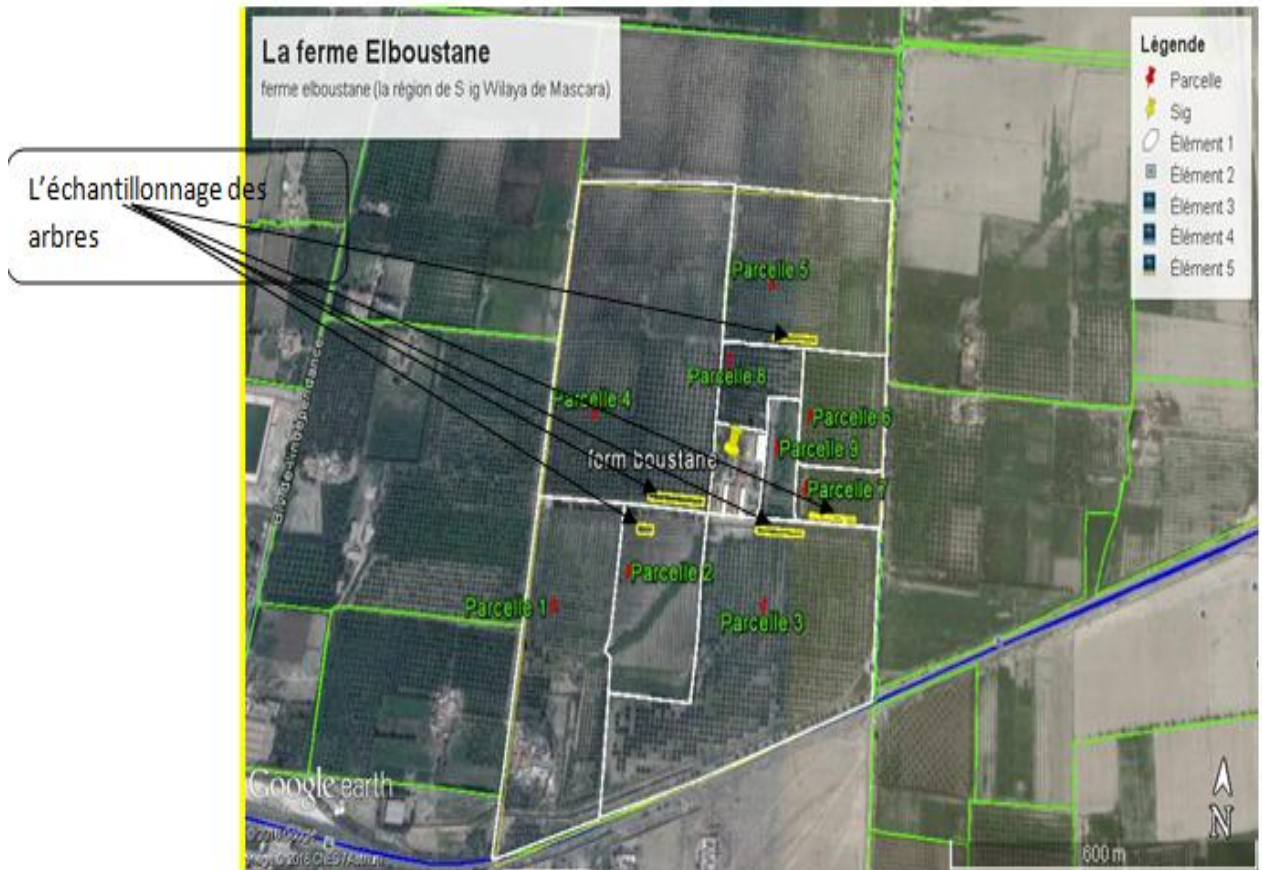


Figure 6: Présentation de la ferme *El boustane* et ses différentes parcelles et position de l'échantillonnage des 50 arbres (*Google Erthe Pro*, 2016)

Méthode de zonage, de dénombrement des arbres et calcul de superficie

La région d'étude est délimitée en 6 zones grâce au logiciel Google Earth Pro (2016) (figures 7, 8, 9, 10, 11 et 12). Ce découpage a pour but essentiel de faciliter la délimitation des parcelles et le dénombrement des oliviers par parcelle.

Pour chaque parcelle, ce logiciel a permis aussi de déterminer la superficie en hectare, le dénombrement des arbres. Le même travail est effectué pour l'année 2005 et 2015 afin d'évaluer la progression de l'oléiculture dans cette région.

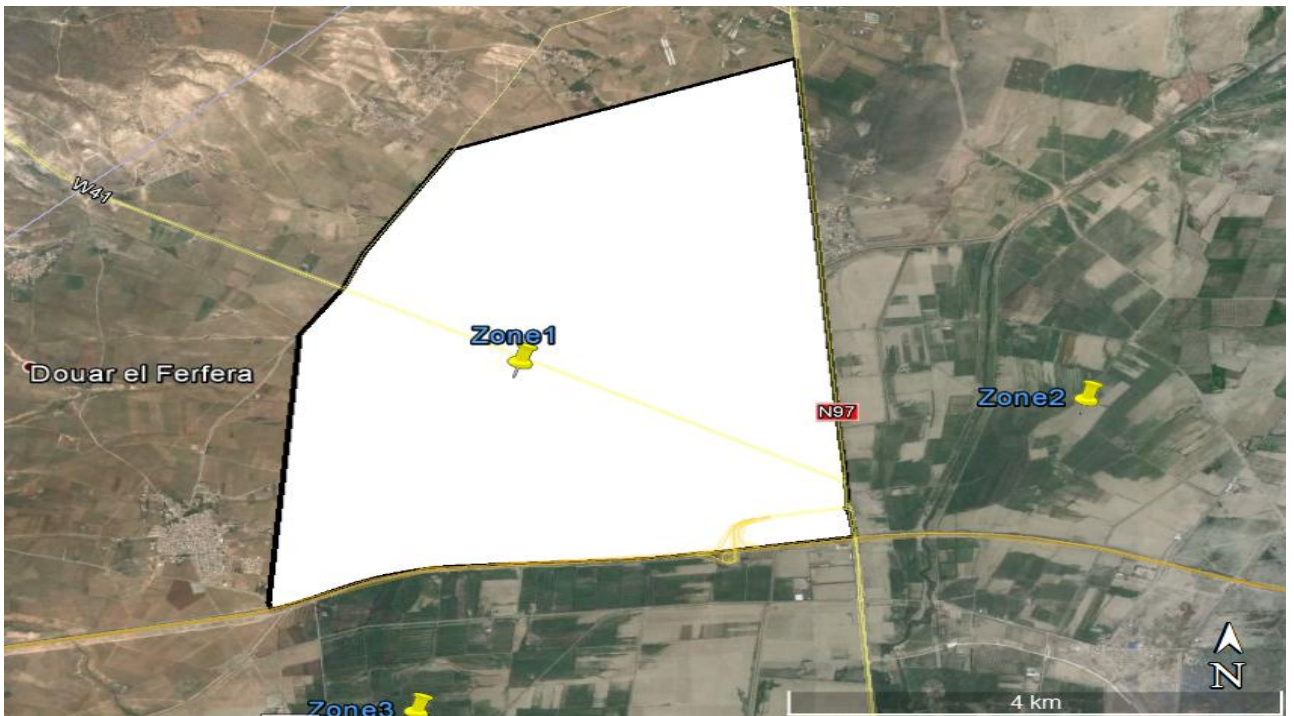


Figure 7 : Délimitation de la zone 1



Figure 8 : Délimitation de la zone 2



Figure 9 : Délimitation de la zone 3



Figure 10 : Délimitation de la zone 4

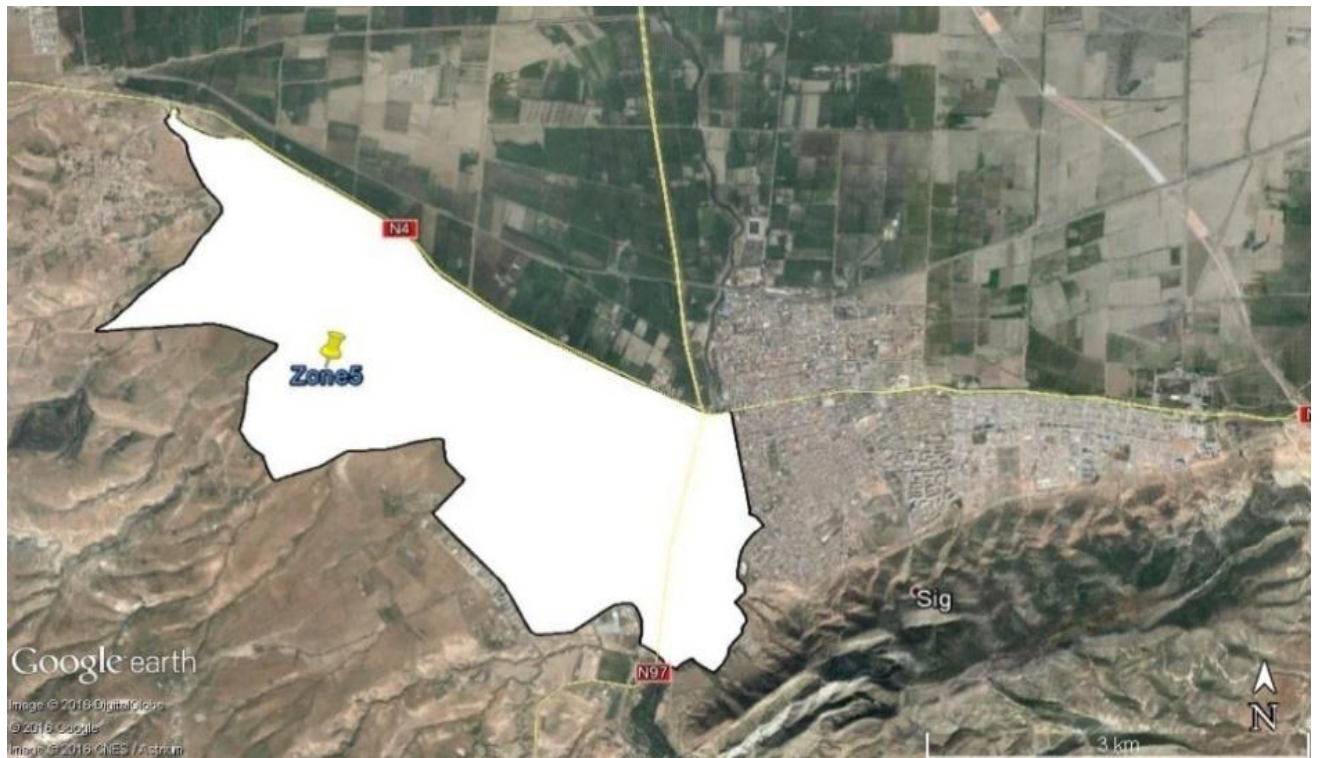


Figure 11 : Délimitation de la zone 5



Figure 12 : Délimitation de la zone 6

2.2.4. Méthode de mesures directes sur l'olivier

Les mesures directes sont effectuées selon la présentation schématique de la structure globale d'un olivier constituée d'un tronc, de charpentes primaires et secondaires (Ch1 et Ch2), de branches primaires et secondaires (Br1 et Br2), de rameaux et de ramilles (Figure 13). Ces mesures ont concerné seulement le tronc, les charpentes et les branches primaires. Quant aux branches secondaires, rameaux et ramilles, considérées plus fines, elles ont fait l'objet de coupe systématique pour calculer le volume et le poids de la biomasse de l'olivier.

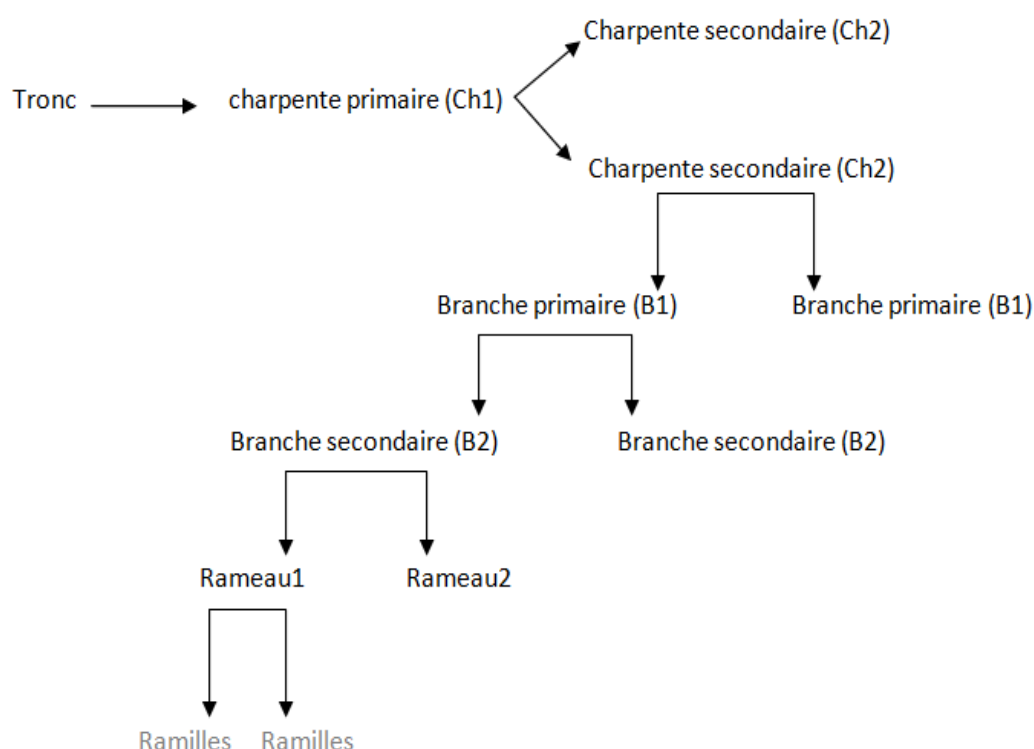


Figure 13 : Présentation schématique de la structure globale d'un olivier

Par absence d'un dendromètre, la hauteur (**h1**) de chaque olivier est obtenue par mesure directe avec un ruban métrique. La même opération a concerné le rayon (**R1 et R2**) et la hauteur du houppier, la longueur (**L ou h2**) et les diamètres (**D1**) et (**D2**) du tronc, des charpentes et des grosses branches (Figures 14 et 15). Ces différentes mesures ont permis d'évaluer la taille des 50 oliviers qui constitue l'échantillon.

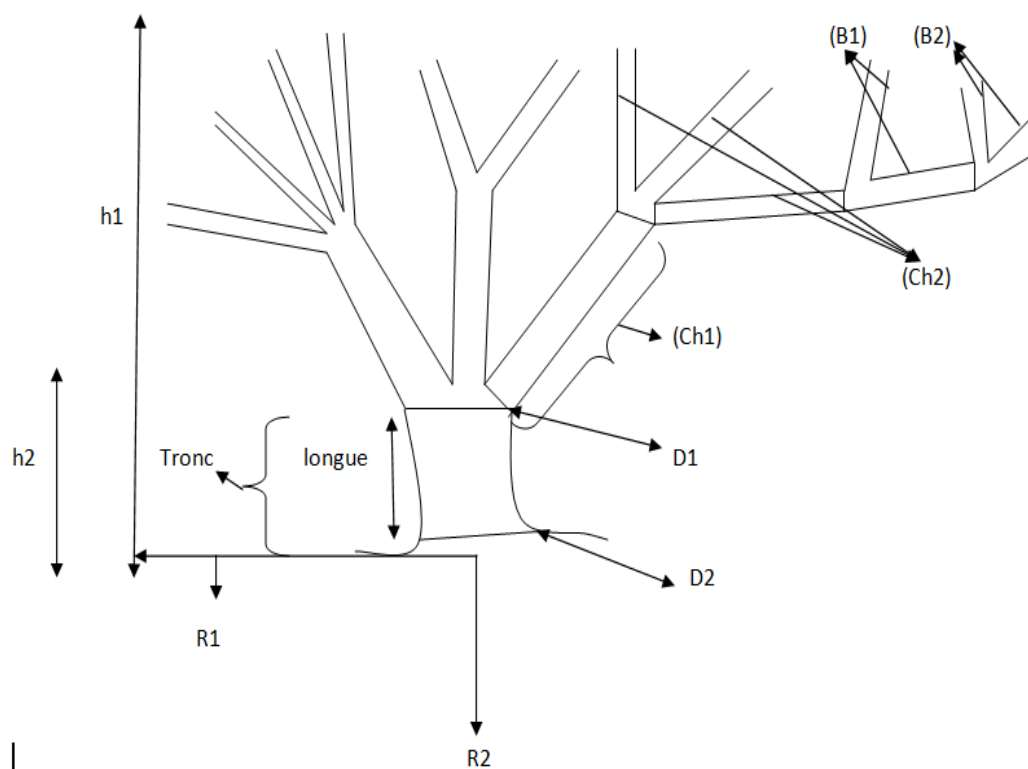


Figure 14 : Présentation schématique des différentes parties de l'olivier concernées par les mesures

Ch1 : charpente primaire ; Ch2 : charpente secondaire ; B1 : branche primaire ; B2 : branche secondaire ; D1 : diamètre 1 ; D2 : diamètre 2 ; h1 : Hauteur 1 ; h2 : Hauteur 2 ; R1 : rayon 1 ; R2 : rayon 2

Méthode d'évaluation du volume de la biomasse du bois d'un olivier

Grace aux différentes mesures directes de la longueur (L) et des diamètres ($D1$) et ($D2$) du tronc, des charpentes et des grosses branches, on a pu calculer tout d'abord le volume de la biomasse du bois d'un olivier. La formule de la figure 15 est appliquée pour le calcul du volume de chaque tronc, charpente et branche suivant qu'il s'agit généralement de la forme d'un *cône de révolution*.

Enfin, la somme totale des volumes de l'ensemble du tronc, des charpentes et des grosses branches donne le *volume global* de la biomasse de bois de l'olivier, non comprises les petites branches, les rameaux, les ramilles et les feuilles.

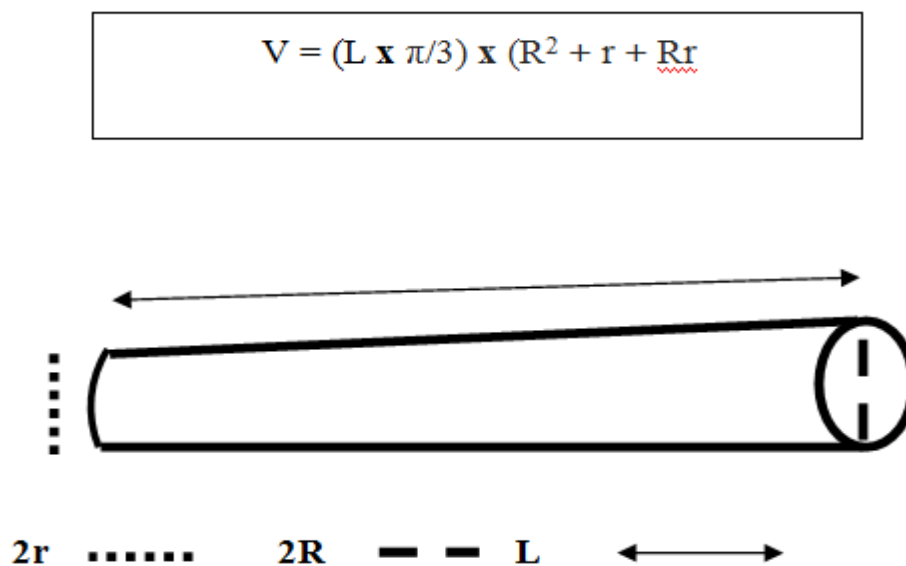


Figure 15 : Forme d'un cône de révolution et formule de calcul de son volume

Petit diamètre Grand diamètre - - - · Longueur ← →

Méthode d'estimation du poids total des petites branches, des rameaux, des ramilles et des feuilles d'un olivier

Pour le poids total des petites branches, des rameaux, des ramilles et des feuilles, quatre oliviers de tailles différentes sont pris au hasard. Environ un quart (1/4) de leur houppier a fait l'objet de coupe systématique des différentes parties de l'olivier citées ci-dessus (figures 16).

Après l'opération de coupe, toutes les feuilles ont été séparées des petites branches, des rameaux et des ramilles puis mises en sac plastique pour leur pesée (figures 17). De même, les petites branches, les rameaux et les ramilles dépourvues de leurs feuilles sont aussi pesées ensemble.

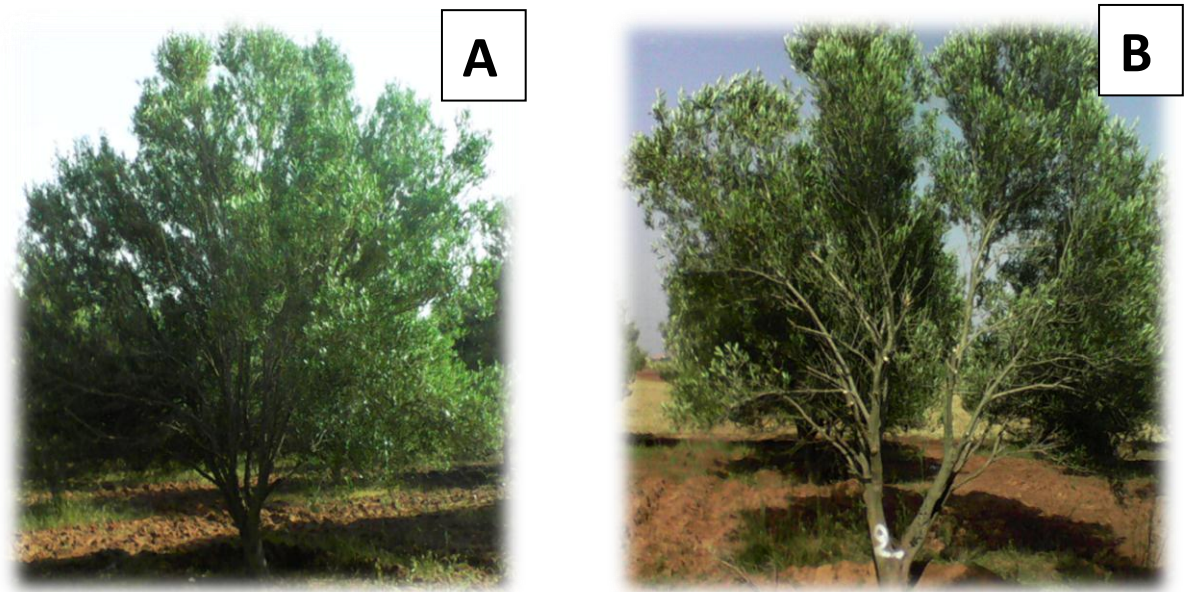


Figure 16: Présentation d'un olivier avant et après la coupe des petites branches, des rameaux et des ramilles d'1/4 du houppier

A : Avant la coupure **B :** Après la coupure



Figure 17 : Séparation des feuilles d'1/4 du houppier et leur pesée

Méthode d'évaluation de la surface foliaire d'un olivier

Par défaut d'utilisation du logiciel Mesurim pour la détermination de la surface foliaire des feuilles d'olivier, une méthode directe est utilisée. Il s'agit de peser un petit échantillon de feuilles. Ensuite, le contour de chaque feuille de cet échantillon est dessiné sur une feuille cartonnée dont le poids et la surface sont préalablement connus. Par la suite, le dessin de chaque feuille d'olivier est découpé séparément à l'aide d'une paire de ciseaux. L'ensemble des croquis des feuilles de chaque échantillon sont ~~été~~ ensuite pesés. Par simple extrapolation et connaissant la surface totale (21x27 cm) et le poids total (10.76g) de la feuille cartonnée, la surface globale de l'ensemble des feuilles de l'échantillon a pu être calculée. En divisant cette surface par le nombre de feuilles que constitue l'échantillon, on obtient la surface foliaire moyenne d'une seule feuille d'olivier. Pour plus de fiabilité des résultats, cette opération a été reproduite sur 08 échantillons de feuilles provenant de plusieurs arbres.

1. Délimitation des zones et des parcelles

Les Figure 18 et 19 représentent la délimitation des 06 zones de l'étude et leurs sections respectives entre 2005 et 2015. De même, dans le tableau 7 sont illustrés la position, le nombre et la délimitation des parcelles d'oliveraies anciennes et nouvellement implantées entre 2005 et 2015.

Ces résultats ont montré une nette progression du nombre de parcelles d'oliviers installées durant la période 2005 et 2015. Une augmentation de l'ordre 91 parcelles nouvellement mises en place ; soit progression d'environ 10%.

Selon les zones, en 2015 le nombre total de parcelles d'oliviers a varié entre 66 et 231. En effet, la zone 1 enregistre le plus grand nombre de parcelles d'oliviers (tableau 7). Enfin, un nombre total de 914 parcelles d'oliviers est à signaler pour l'ensemble des 6 zones en 2015.

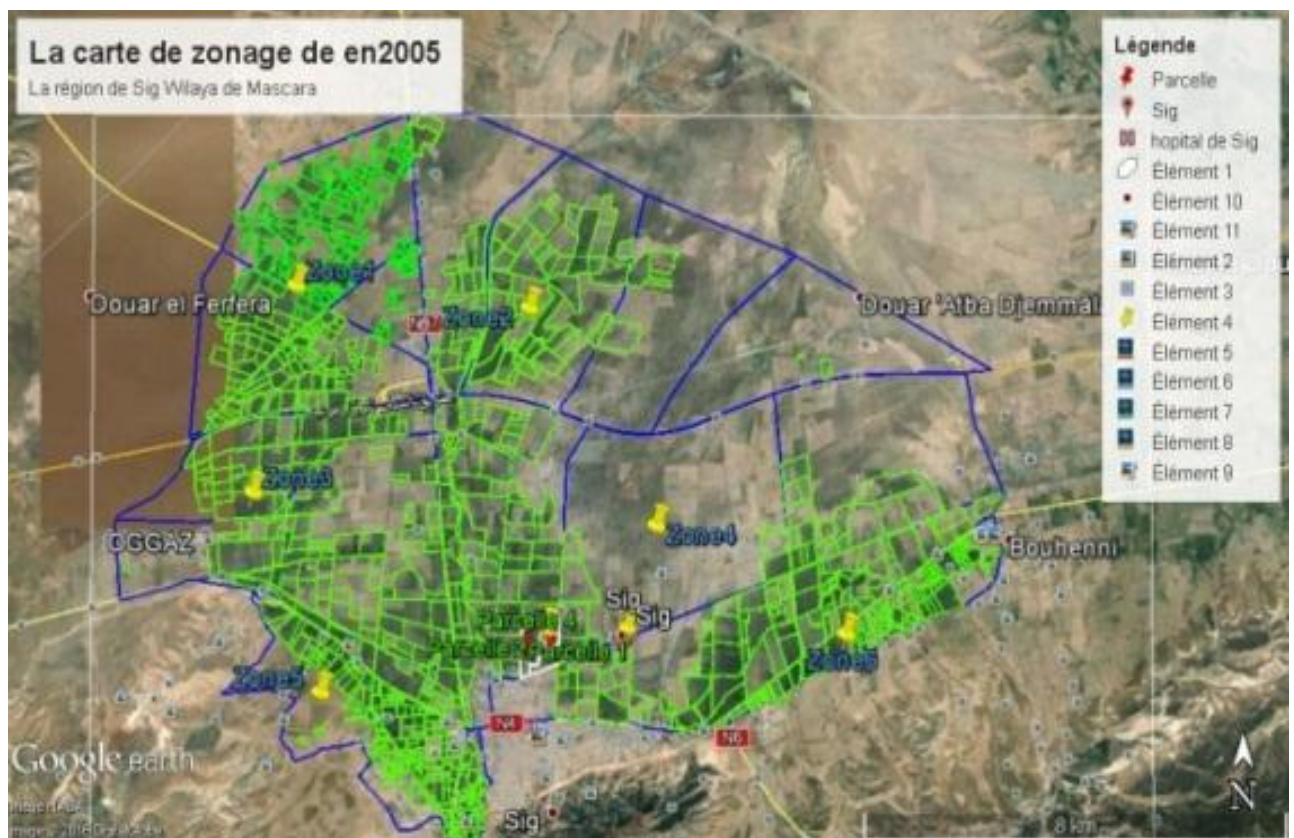


Figure 18: Position et délimitation des parcelles d'oliveraies en 2005 (Google Earth Pro)

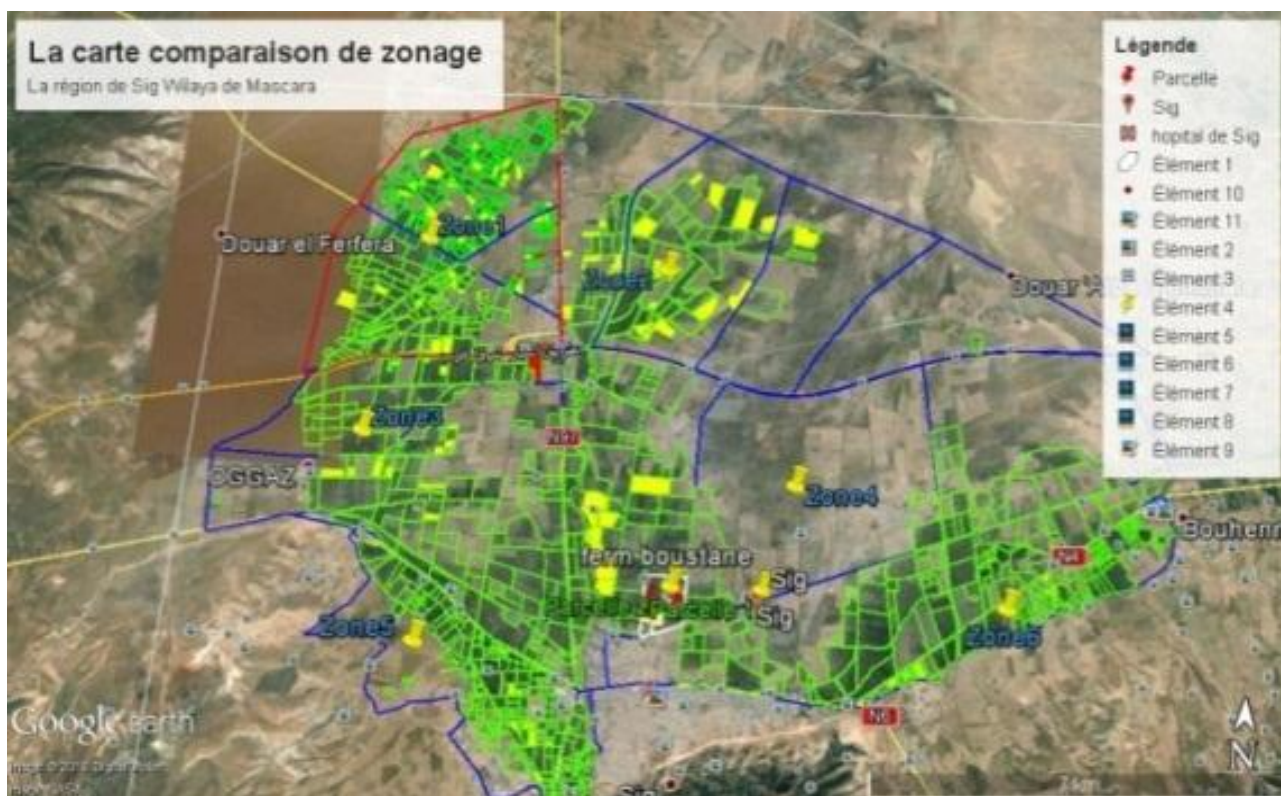


Figure 19: Position et délimitation des parcelles d'oliveraies nouvellement Implantées entre 2005 et 2015 (Google Earth Pro)

Tableau 7: Nombre de parcelles nouvellement plantées entre 2005 et 2015

Numéro Zone	1	2	3	4	5	6	Total
Nombre de parcelles plantées entre 2005 et 2015	34	22	12	8	9	6	91
Nombre de parcelles en 2015	231	66	113	162	215	127	914
Différence entre plantées et arrachées (entre 2005 et 2015)	197	44	101	154	206	121	823
Bilan de la progression (%)	14.72	33.33	10.62	4.94	4.19	4.72	9.96

2. Superficies et effectifs d'oliviers pour des différentes zones

La figure 20 montre la délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 1. Cette dernière est subdivisée en 4 sections. On a pu dénombrer un total de 231 parcelles pour cette zone et ses 4 sections ; soit une superficie totale de 1943 ha hectares et regroupant un total de 67225 oliviers (tableau 8). Une répartition très hétérogène des parcelles d'oliviers est

constatée entre les 4 sections, soit 22 et 107 parcelles pour respectivement la section 1 et la section 2. Ceci s'est traduit aussi par grande différence entre les superficies occupées par l'olivier pour ces 02 sections (218 contre 828 ha). Même constatation pour le nombre d'olivier qui est très différent d'une section à une autre.

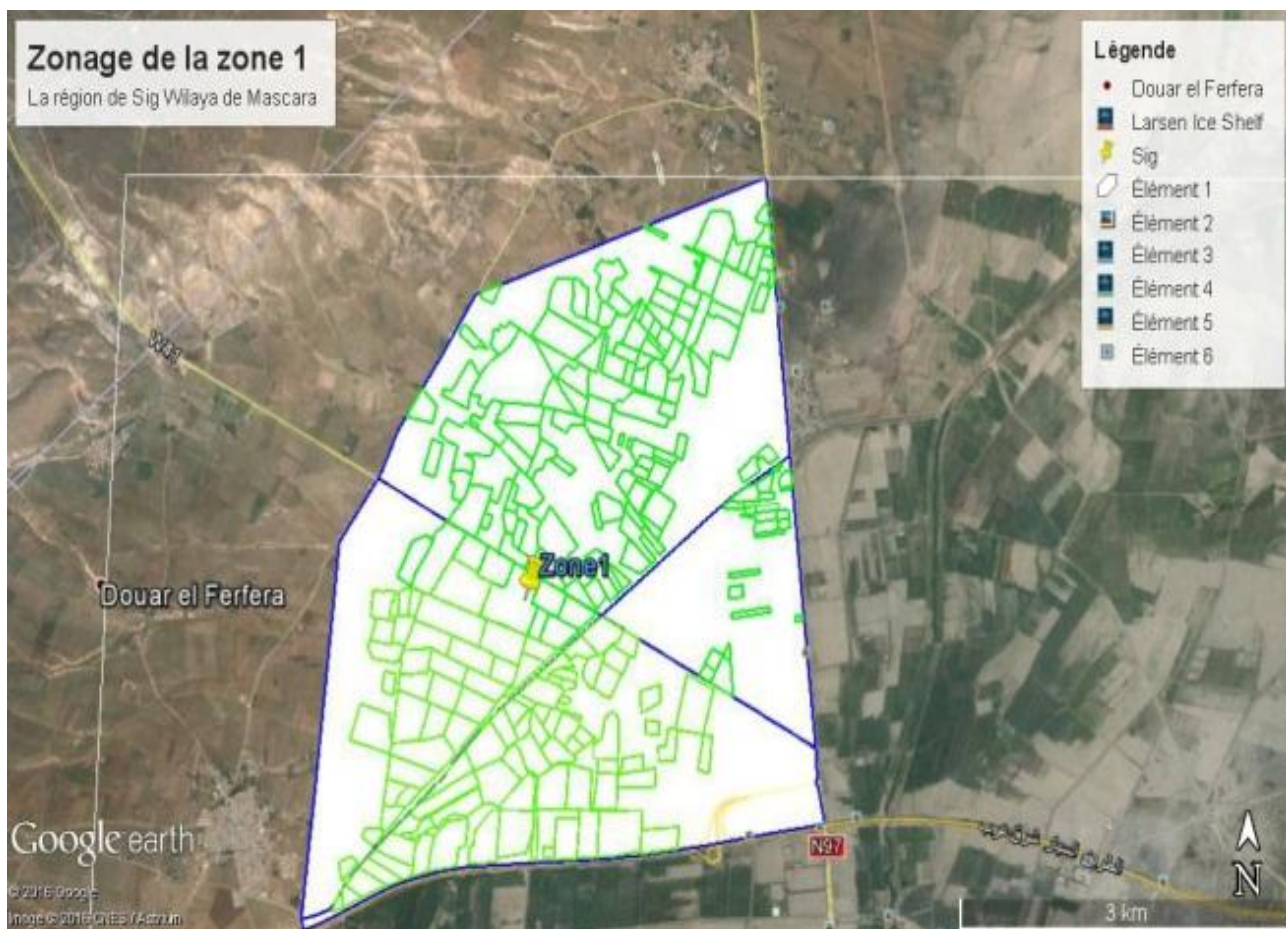


Figure 20: Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 1
(Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 8: Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 1

Paramètres	Numéro de section				Total
	1	2	3	4	
Nombre de parcelles	22	107	42	60	231
Superficie totale (ha)	218	828	425	472	1943
Nombre total d'oliviers	3087	31355	15554	17229	67225

La figure 21 illustre la délimitation des différentes parcelles d'oliviers au niveau de la Zone 2. Cette dernière est subdivisée en 4 sections et délimite un total de 66 parcelles avec une superficie totale de 3566 ha et regroupant un total de 66679 oliviers (tableau 9).

Comparativement à la zone 1, le nombre de parcelles d'oliviers est très limité au niveau des sections 3 et 4, avec respectivement 4 et 2 parcelles. Ce qui s'est traduit par un nombre total d'olivier très différent d'une section à une autre (14358 et 143 oliviers pour respectivement les sections 1 et 4).

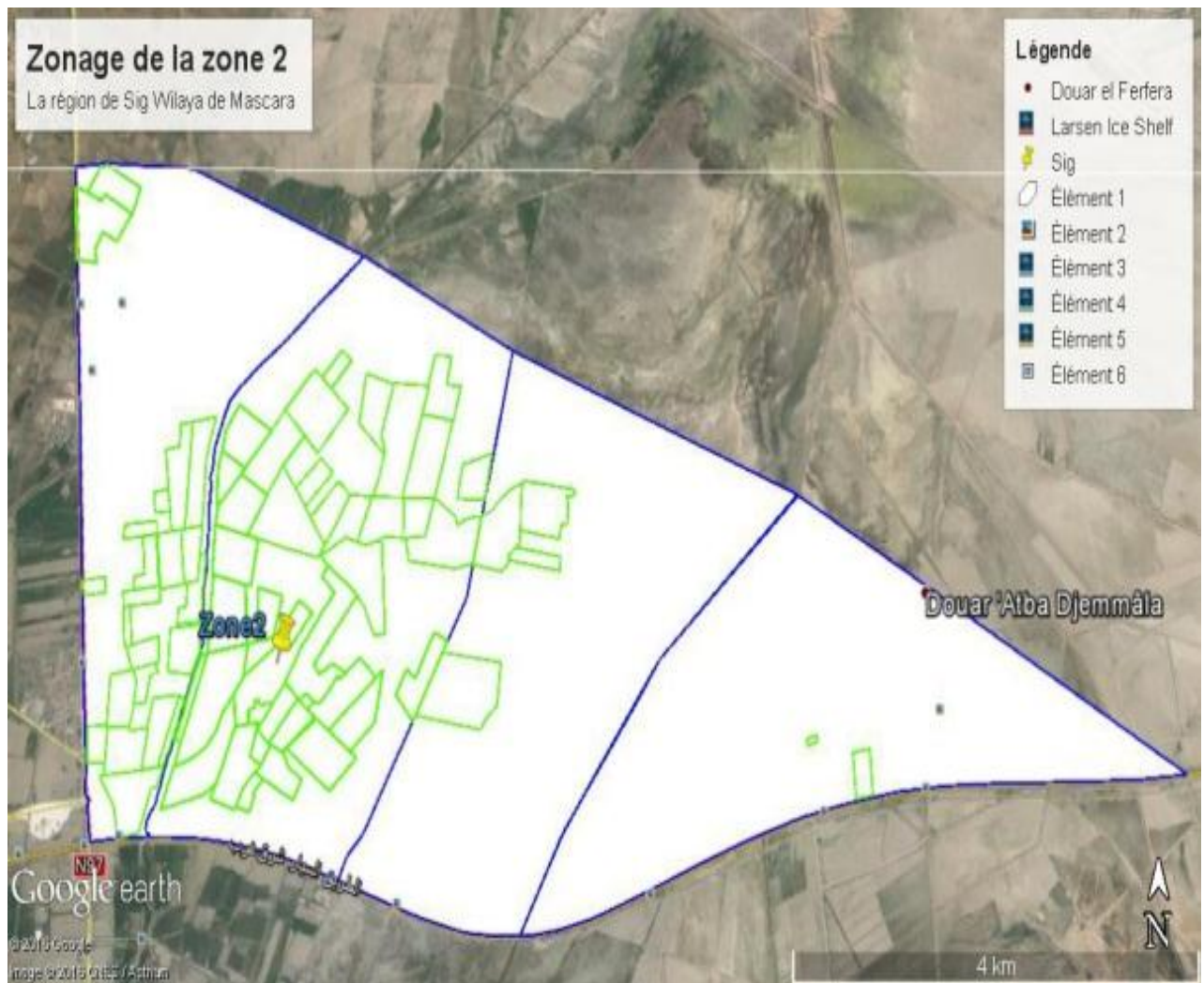


Figure 21 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 2
(Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 9 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 2

Paramètres	Numéro de section				Total
	1	2	3	4	
Nombre de parcelles	22	38	4	2	66
Superficie totale (ha)	778	1049	78	6	1911
Nombre total d'oliviers	14358	47474	4704	143	66679

La figure 22 représente la délimitation des parcelles d'oliviers de la Zone 3 qui est subdivisée en 3 sections. Pour cette zone et ses 3 sections, on a compté un total de 113 parcelles avec une superficie globale de 2261 ha qui regroupent un total de 89433 arbres (Tableau 10). Une occupation relativement homogène du sol par les plantations d'olivier est constatée pour cette zone.

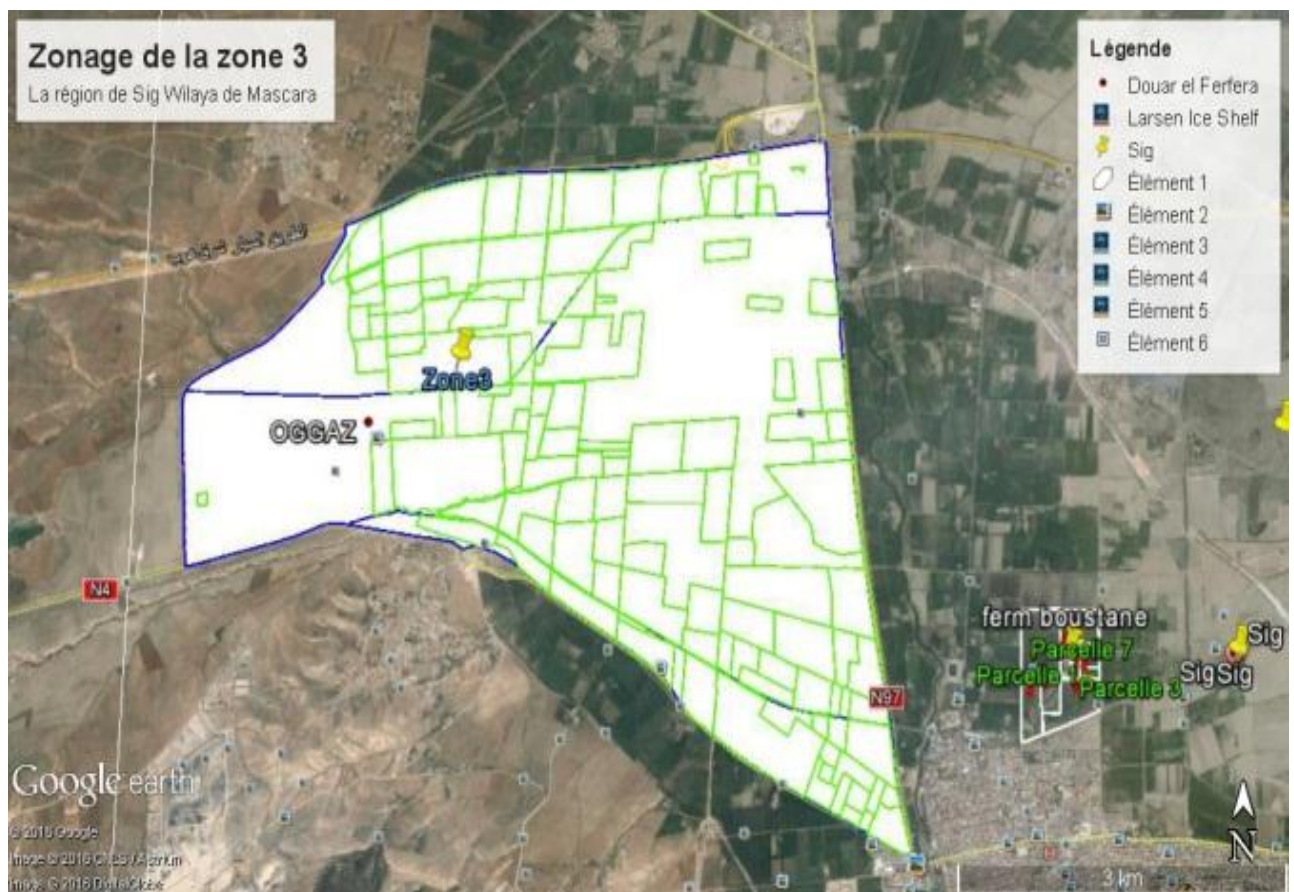


Figure 22 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la **Zone 3**
(Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 10 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 3

Paramètres	Numéro de section			Total
	1	2	3	
Nombre de parcelles	19	61	33	113
Superficie totale (ha)	204	1461	596	2261
Nombre total d'oliviers	12049	48855	28430	89433

La figure 23 montre la délimitation des parcelles d'oliviers de la Zone 4. Rappelons que cette dernière est subdivisée en 6 sections. Un total de 162 parcelles, occupant une superficie globale de 5194 ha, est délimité au niveau de cette zone et ses 6 sections. Ces dernières regroupent 156959 oliviers (Tableau 11).

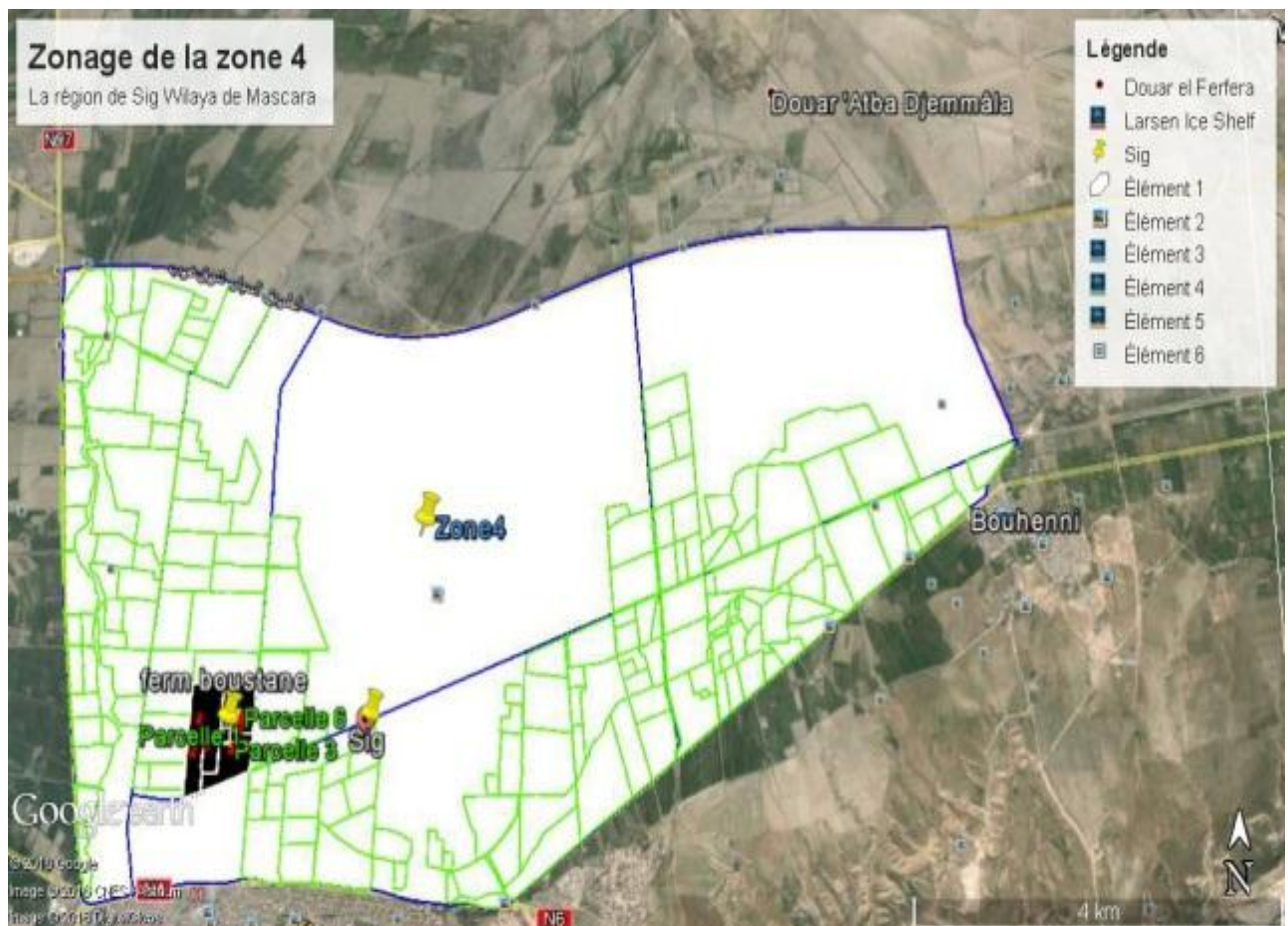


Figure 23 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 4 (Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 11 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 4

Paramètres	Numéro de section						Total
	1	2	3	4	5	6	
Nombre de parcelles	40	18	8	18	48	30	162
Superficie totale (ha)	720	513	166	1128	924	382	38833
Nombre total d'oliviers	36538	23532	7355	19645	43851	26038	156959

La figure 24 montre la délimitation des différentes parcelles d'oliviers de la Zone 5. Cette zone est subdivisée en 3 sections. Ces dernières comptent au total 216 parcelles avec une superficie globale de 908 ha et un total de 35127 oliviers (Tableau 12). Une forte concentration d'implantation des parcelles est constatée proche de l'axe routier (routes nationales N°4 et N°97). En effet, en s'approchant des reliefs montagneux au sud de cette zone (El OUENNENE), les terrains agricoles deviennent de plus en plus accidentés et inaptes à la culture d'oliviers.

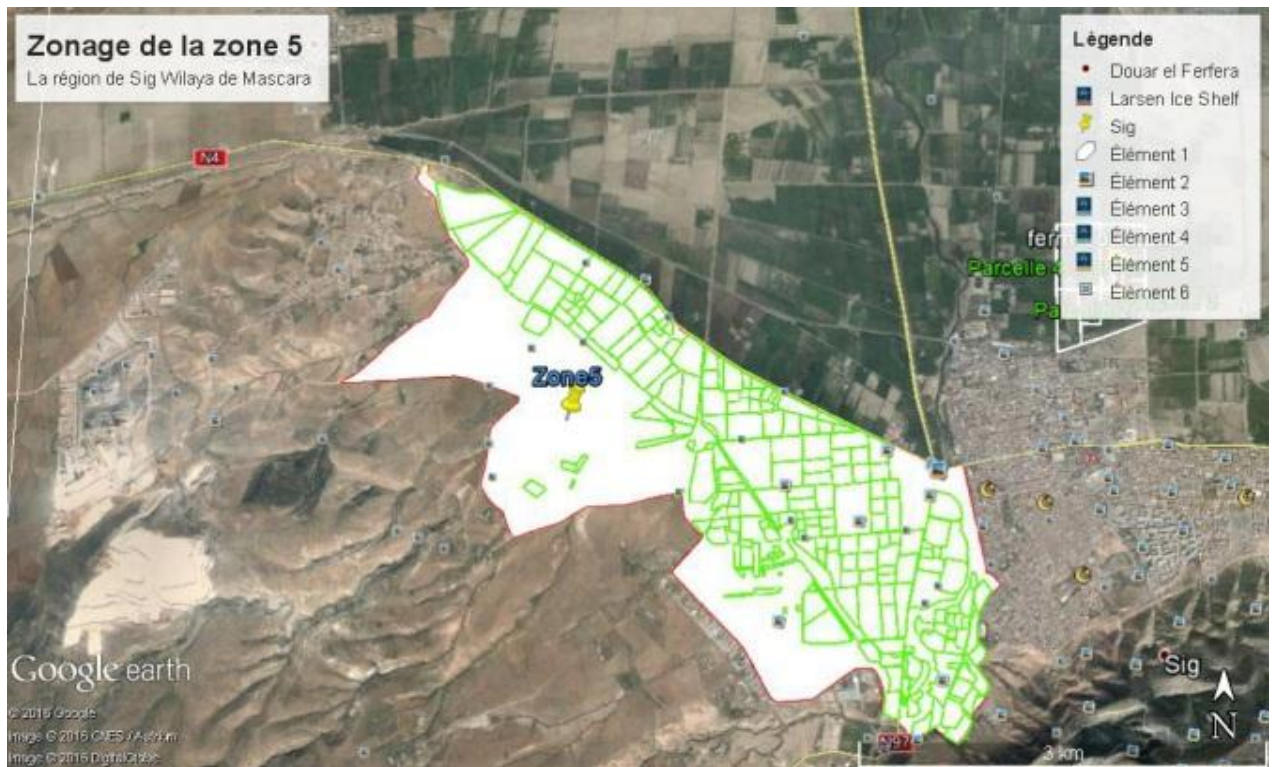


Figure 24: Délimitation des parcelles d'oliviers de la Zone 5 (Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 12: Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 5

Paramètres	Numéro de section			Total
	1	2	3	
Nombre de parcelles	48	126	42	216
Superficie totale (ha)	424	377	107	908
Nombre total d'oliviers	10282	19715	5130	35127

La délimitation des parcelles d'oliviers de la Zone 6 est illustrée dans la figure 25. La Zone 6 est subdivisée en 3 sections. Pour cette zone et ses 3 sections, un total de 127 parcelles avec une superficie totale de 400 ha est déterminé. Ces parcelles regroupent un total de 29304 oliviers (tableau 13). La plus forte concentration des parcelles se situe dans la section 1, avec un total de 87 parcelles.

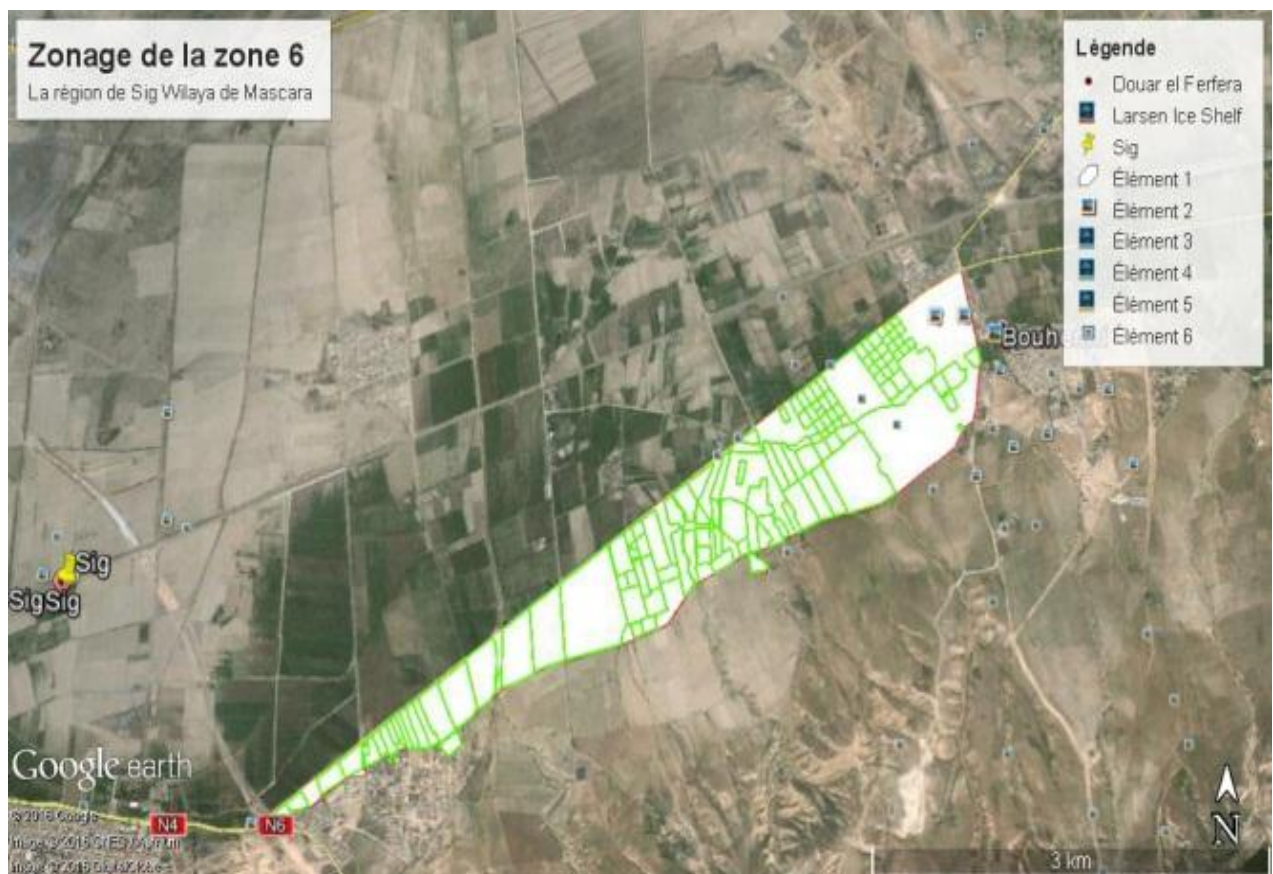


Figure 25 : Délimitation des parcelles d'oliveraies de SIG pour la Zone 6 (Google Earth Pro) Délimitation des parcelles

Tableau 13 : Nombre, superficie des parcelles et effectifs d'oliviers dans la zone 6

Paramètres	Numéro de section			Total
	1	2	3	
Nombre de parcelles	87	17	23	127
Superficie totale (ha)	253	72.9	74.5	400.4
Nombre total d'oliviers	17026	6056	6222	29304

3. Paramètres de mensuration des oliviers

Rappelons que la ferme pilote El Boustane est choisie pour les différentes mesures effectuées sur l'olivier. Un total de 50 oliviers appartenant à 5 parcelles ont fait l'objet de mesures directes, soit 10 oliviers choisis aléatoirement pour chaque parcelles.

Les tableaux 14, 15, 16, 17 et 18 représentent les paramètres de mensuration des 10 oliviers choisis aléatoirement au niveau des 5 parcelles de la ferme pilote El Boustane.

La hauteur du houppier des arbres de la parcelle 2 varie entre 176 et 305 cm ; la hauteur du tronc varie entre 22 et 75 cm et la hauteur totale varie entre 2.2 et 3.3 m. Les deux rayons varient entre 70 et 175 cm (tableau 14). Cette parcelle date de la période coloniale. Ces différences de valeurs démontrent la grande dispersion des tailles des oliviers qui existe au sein d'une même parcelle.

Tableau 14 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 2 de la ferme pilote Elboustane (H : hauteur d'arbre; h1 : hauteur du houppier; h2 : hauteur de tronc; R1 : rayon primaire; R2 : rayon secondaire)

Arbre	Paramètres				
	H (m)	h1 (cm)	h2 (cm)	R1 (cm)	R2 (cm)
1	3.3	280	50	100	110
2	3.3	274	56	170	175
3	3.28	305	23	110	120
4	2.2	185	35	130	135
5	3	261	39	110	115
6	2.25	185	40	60	65
7	2.33	176	57	73	80
8	2.7	222	48	70	80
9	3.1	235	75	100	110
10	3	236	64	100	106

Pour la parcelle 3, la hauteur du houppier des oliviers varie entre 235 et 452cm. Il s'agit d'une parcelle dont les oliviers possèdent de gros troncs (environ 200 à 219 cm de circonférence). De même pour la taille des oliviers qui dépassent nettement 4m de hauteur (tableau 15). Ces valeurs se traduisent inévitablement par une biomasse végétale importante.

Tableau 15 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 3 de la ferme pilote Elboustane (H : hauteur d'arbre; h1 : hauteur du houppier; h2 : hauteur de tronc; R1 : rayon primaire; R2 : rayon secondaire)

Arbre	Paramètres				
	H (m)	h1 (cm)	h2 (cm)	R1 (cm)	R2 (cm)
1	5.7	452	118	319	340
2	5.2	384	136	310	280
3	4.61	337	124	200	237
4	4.2	266	154	202	240
5	4.2	332	88	290	170
6	4.46	313	133	270	300
7	4.47	317	130	310	320
8	4.4	338	102	250	250
9	4.1	274	136	250	280
10	3.8	235	145	242	300

La hauteur d'houppier d'arbre dans la parcelle 4 varie entre 346 cm et 536 cm ; la hauteur de tronc varie entre 88cm et 150 cm ; la hauteur totale varie entre 4.66 m et 6.50m, les deux rayons sont variés entre 274 et 570cm (tableau 16). Cette parcelle est âgée environ de 34 ans.

Tableau 16 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 4 de la ferme pilote Elboustane (H : hauteur d'arbre; h1 : hauteur du houppier; h2 : hauteur de tronc; R1 : rayon primaire; R2 : rayon secondaire)

Arbre	Paramètres				
	H (m)	h1 (cm)	h2 (cm)	R1 (cm)	R2 (cm)
1	5.25	422	103	290	300
2	5.65	425	140	410	420
3	4.95	390	105	290	277
	4.66	346	120	390	460
5	5.95	507	88	274	400
6	5.65	475	90	430	450
7	5.9	485	105	480	420
8	6.4	536	104	474	540
9	6.5	500	150	550	570
10	6.35	541	94	310	288

La hauteur d'houppier des arbres de la parcelle 5 varie entre 413 cm et 540 cm. La hauteur de leur tronc varie entre 80 cm et 150 cm. Enfin, la hauteur totale varie entre 5.40 m et 6.40m. Les deux rayons varient entre 284 cm et 450 cm (tableau 17). Cette parcelle date de la période coloniale.

Tableau 17: Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 5 de la ferme pilote Elboustane (H : hauteur d'arbre; h1 : hauteur du houppier; h2 : hauteur de tronc; R1 : rayon primaire; R2 : rayon secondaire)

Arbre	Paramètres				
	H (m)	h1 (cm)	h2 (cm)	R1 (cm)	R2 (cm)
1	6,2	540	80	300	330
2	5,90	465	125	300	295
3	6,10	477	133	340	370
4	5,95	445	150	400	356
5	5,95	515	80	290	300
6	6,40	494	146	310	320
7	5,40	413	127	340	390
8	5,60	452	108	450	350
9	5,80	480	100	360	340
10	5,90	486	104	285	350

La hauteur du houppier des oliviers de la parcelle 7 varie entre 453cm et 344 cm. La hauteur de tronc de ces derniers varie entre 103 cm et 145 cm. Quant à leur hauteur totale, elle varie entre 4.8m et 5.8m. Enfin, leurs 02 rayons varient entre 228 cm et 360cm (tableau 18). De même, cette parcelle date de la période coloniale.

Tableau 18 : Résultats des mensurations des 10 oliviers de la parcelle 7 de la ferme pilote Elboustane (H : hauteur d'arbre; h1 : hauteur du houppier; h2 : hauteur de tronc; R1 : rayon primaire; R2 : rayon secondaire)

Arbre	Paramètres				
	H (m)	h1 (cm)	h2 (cm)	R1 (cm)	R2 (cm)
1	4,9	352	138	310	300
2	4,8	344	136	239	310
3	5,1	365	145	320	340
4	5	394	106	360	350
5	5,05	375	130	310	330
6	5,09	406	103	288	300
7	5,8	453	127	228	286
8	4,9	374	116	274	320
9	4,95	359	136	310	330
10	4,8	362	118	305	250

4. Estimation du volume de la biomasse aérienne des oliviers de la ferme pilote Elboustane

Dans les tableaux 19 A, B, C, D et E est représentée l'évaluation du volume de la biomasse aérienne des oliviers des 5 parcelles de la ferme pilote ElBoustane. Il résume les volumes du Tronc et des charpentes pour les 10 oliviers.

Pour la parcelle 2, le plus grand volume de tronc est celui de l'olivier n° 2 avec 30643 cm³. Enfin, de très grandes dispersions des volumes des troncs et des charpentes sont constatées d'une parcelle à une autre et d'un arbre à un autre. Ceci est valable même pour les oliviers appartenant à une même parcelle.

Tableau 19A: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 2 (ferme pilote ElBoustane)

N° Arbre	Volume de tronc (cm ³)	Charpentes	
		Nombre total	Volume total (cm ³)
1	17107	10	38763
2	30643	19	88090
3	17248	19	55344
4	5708	7	28624
5	6223	8	31265
6	5826	2	6198
7	7445	4	11407
8	15386	5	23354
9	7360	13	40214
10	215	9	29426
Total 10 arbres	113161	87	352685
Total parcelle 2 (360 arbre)	4073796	-	12696660

Tableau 19B: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 3 (ferme pilote ElBoustane)

N° Arbre	Volume de tronc (cm ³)	Charpentes	
		Nombre total	Volume total (cm ³)
1	374762	39	1636081
2	56184	35	1126914
3	14179	13	612743
4	11497	12	547335
5	4285	8	198748
6	510562	25	1188929
7	399163	29	1297738
8	135281	24	718790
9	7406	23	472786
10	9587	12	716644
Total 10 arbres	1522906	220	8516708
Total parcelle 3 (754 arbre)	114827112	-	642159783

Tableau 19C: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 4 (ferme pilote ElBoustane)

N° Arbre	Volume de tronc (cm ³)	Charpentes	
		Nombre total	Volume total (cm ³)
1	3272272	32	5009224
2	2664968	41	4567729
3	2346809	18	3238238
4	4022102	29	6487758
5	4062420	29	6128681
6	3342891	28	6601019
7	1525016	31	3425242
8	5505177	32	9813472
9	3432856	46	7769404
10	3456996	21	4806768
Total 10 arbres	33631507	307	57847535
Total parcelle 4 (330 arbre)	1109839731	-	1908968655

Tableau 19D: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 5 (ferme pilote ElBoustane)

N° Arbre	Volume de tronc (cm ³)	Charpentes	
		Nombre total	Volume total (cm ³)
1	1152093	46	3065289
2	1669634	32	3078702
3	2364979	27	6147343
4	3371444	37	5549210
5	2125650	35	5181046
6	1851168	33	3773691
7	3304202	41	6117058
8	1933446	31	3156944
9	706266	40	2094460
10	735541	36	2410351
Total 10 arbres	19214423	358	40574094
Total parcelle 5 (504 arbre)	968406919	-	2044934337

Tableau 19E: Volume des troncs et charpentes des oliviers de la parcelle 7 (ferme pilote ElBoustane)

N° Arbre	Volume de tronc (cm ³)	Charpentes	
		Nombre total	Volume total (cm ³)
1	8255	23	416980
2	73983	25	268157
3	138301	28	557152
4	14690	16	430727
5	40172	10	239589
6	79122	15	271197
7	46575	23	298428
8	87827	17	303627
9	166687	21	381329
10	124477	20	439174
Total 10 arbres	780089	198	3606360
Total parcelle 7 (221 arbre)	17239966	-	79700556

5. Estimation du poids de la biomasse aérienne des oliviers

Après la récupération par émondage systématique d'un quart du houppier et la séparation de la partie chlorophyllienne (feuilles) de la partie non chlorophyllienne (branches, rameaux et ramilles), des pesées sont effectuées sur les parties de l'olivier précédemment citées. Le tableau 20 regroupe les résultats de ces pesées.

Le premier olivier a enregistré 9.31 kg de masse foliaire et 13.31kg de branches, de rameaux et ramille d'un 1/4 de son houppier. Les plus faibles valeurs sont obtenues au niveau du 4^{ème} olivier avec seulement 2.25kg de feuilles et 13.67 kg des branches d'un quart d'houppier du deuxième arbre ; le poids de 4.67kg des feuilles et 3.5kg de branches, rameaux et ramilles. Ceci reflète aussi les grandes différences existantes entre les oliviers.

Tableau 20 : Poids des feuilles, branches, rameaux et ramilles des $\frac{1}{4}$ des houppiers de 4 oliviers

N° Olivier	Poids Feuilles (kg)		Poids Branches, Rameaux et Ramilles (kg)		Houppier entier (kg)
	Pour $\frac{1}{4}$ Houppier	Houppier Entier	Pour $\frac{1}{4}$ Houppier	Houppier Entier	
1	9.31	37.24	13.31	53.24	90.48
2	7.36	29.44	13.67	54.68	84.12
3	4.67	18.68	13.69	54.76	73.44
4	2.25	9	3.5	14	23

Le tableau 21 résume les résultats de la biomasse totale de l'ensemble des zones prospectées. Le Poids de biomasse d'arbre est le résultat de multiplication de nombre d'arbre par la moyenne des quatre arbres étudié dans le ferme pilot. D'un côté la zone 4 possède la biomasse élevée environ 10635.542 tonne dans les différentes zones, elle a un grand nombre des arbres d'olivier ; d'autre coté la sixième zone tient une biomasse diminuée égal a1985.639 tonne. La biomasse totale est la somme des poids total pour les six zones d'olivier qui conforme la valeur de 30127.993 tonne.

Tableau 21: Poids total des différentes zones de la région de SIG

Zone	Nombre d'arbre	Poids (tonne)	Poids total (tonne)
1	67225	4555.166	30127.993
2	66679	4518.169	
3	89334	6053.271.8	
4	156959	10635.542	
5	35127	2380.205.5	
6	29304	1985.639	

La figure 26 présente le poids total des différentes zones de SIG. Le poids total dans la zone quatre est très élevé, par contre dans la zone cinq et six ; il est en minimum poids.

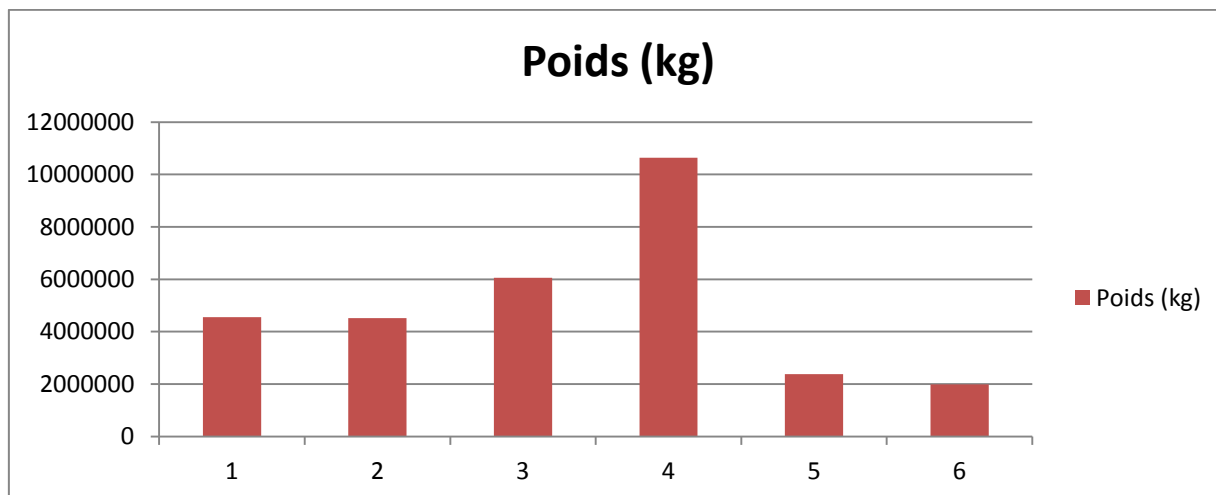


Figure 26 : Poids total de la biomasse des différentes zones de SIG

6. Evaluation de la masse et de la surface foliaire des oliviers

Le tableau 22 représente l'estimation de la masse et de la surface foliaire des oliviers des 5 parcelles de la ferme Pilote (Elboustane). Pour l'ensemble de 50 oliviers des 5 parcelles, une foliaire totale de l'ordre 4655.29kg est enregistrée.

La surface foliaire totale les 50 arbres des 5 parcelles est estimée à 410961.86m².

Le totale de la masse foliaire des oliviers des 5 parcelles de la ferme pilote Elboustane 443842.63kg.

Le totale de la surface des oliviers des 5 parcelles de la ferme pilote Elboustane 39181646.89m².

Tableau 22 : Evaluation de la masse et de la surface foliaire des oliviers des 5 parcelles de la ferme pilote Elboustane

N° Olivier (Atelier)	Masse foliaire (kg)	Surface foliaire (m ²)
1	37.24	3287.48
2	29.42	2597.14
3	18.7	1650.80
4	9.12	805.09
Total 4 oliviers	94.48	8340.51

Conclusion

Actuellement, le réchauffement climatique est lié principalement à l'émission des gaz à effet de serre provenant essentiellement des activités humaines. Ces émissions sont constituées en grande partie de dioxyde de carbone (CO₂).

Pour remédier à ce fléau planétaire qui est les GES, toutes les propositions permettant de les diminuer et/ou de les atténuer sont salutaires pour la planète toute entière. Dans ce contexte, l'arbre peut être considéré comme un rempart sérieux en absorbant et en stockant des quantités inestimables de carbone grâce à son activité photosynthétique.

Et c'est dans cette situation de crise écologique que notre travail a été réalisé. En premier lieu, il a permis de mettre en évidence la dominance quasi-totale de la culture de l'olivier dans la région de SIG.

Ce travail préliminaire s'est aussi traduit par la détermination de l'importance du nombre de parcelles occupées par l'olivier qui ne cesse d'augmenter d'une année à une autre. En effet, environ 10% de nouvelles parcelles ont été mises en place entre 2005 et 2015. Par ailleurs, il faut préciser que l'ensemble des oliveraies de la région de SIG occupe actuellement une superficie approximative de 14274 ha avec un effectif global d'environ 445 000 oliviers pour toute la région de SIG. Ces derniers représentent une très grande surface foliaire au niveau de chaque arbre jouant un rôle capital dans le processus de séquestration du carbone atmosphérique puisque les feuilles de l'olivier sont de type persistant. Ils constituent aussi une biomasse importante grâce à leurs troncs, leurs charpentes, leurs branches, leurs rameaux, leurs ramilles, leurs feuillages et leurs systèmes racinaires qui restent à évaluer.

Cette étude préliminaire sur les oliveraies de la région de SIG a permis d'ouvrir d'autres perspectives de recherche concernant d'autres aspects liés à la captation du carbone atmosphérique par l'olivier. Il s'agit tout d'abord de finaliser le travail afin d'évaluer la biomasse que peut représenter le système racinaire de l'olivier. Il est aussi important d'évaluer l'apport et le déficit annuel de la biomasse d'un olivier entraînés aussi bien par la quantité d'olive récolté annuellement que par la quantité de branchage soustrait durant l'opération de taille des arbres. Enfin, le dosage du carbone total de chaque partie de l'olivier permettra de connaître exactement la quantité de carbone, émanant du CO₂, séquestrée par cette plante.

Référence bibliographique

- A. Riedacker, R. Chabrol 1968, Revue Forestière Française Le chêne de juin à l'étang de Brin : p. 487.
- A.Hanson, 2004. PhD Pharmasoft Publishing, reviewed by Margaret Bickmore Longmont, pp. 88-89.
- A. Damien, 2008. La biomasse énergie, Technique et ingénierie (Série Environnement et sécurité) : p.5-6-9.
- Argenson C, 2008. La culture de l'olivier dans le monde, ses productions, les tendances. 61: 8-11.
- Bernoux M. & Chevallier T., 2013. Le carbone dans les sols des zones sèches : 40 pp.
- Blázquez J.M, 1997. Origine et diffusion de la culture. In: Encyclopédie mondiale de l'olivier : pp. 19-58.
- Complexity in the Oil Industry, 2007. Rifoies Praia Hotel and Resort, Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
- Conseil Oléicole International (2014) : P3.
- Crow, T.R. 1971. Estimation of biomass in an even-aged stand- Regression and mean tree techniques: Pp.35-48
- D. Locatelli, Bronzi votivie pubblici , 2002: p.111-9.
- Dixon, R.K., Brown, S., Houghton, R.A., Solomon, A.M., Trexler, M.C. and Wisniewski, J. 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Science 263 :185–190.
- EEA (2004): Mapping the impacts of recent natural disasters and technological accidents in Europe, Environmental issue report No 35, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- FAO, 2010. Lignes directrices pour la gestion durable des forêts en zones arides d'Afrique subsaharienne : 56 pp.
- Flahault R., 1986. Fertilidad de las variedades de olivo espanolas. Garcia A., Ferreira J., Frias L. et Fernandez A. (Eds), Sem. Oleic. Int., 6-17, Cordoue, Espagne : pp. 25-28

- Gerwing, AND D. L. FARIAS. 2000. Integrating liana abundance and forest stature into an estimate of aboveground biomass for an eastern Amazonian forest. *J. Trop. Ecol.* 16: 327–336.
- Jeanne C. Watson, Leslie S. Greenberg, 2000. Alliance ruptures and repairs in experiential therapy : P175–186.
- J-Y. Massenet, 2006. Lycée forestier – Château de Mesnières – 76270 MESNIERES-EN-BRAY.
- Jeffrey J. Gerwing et al., 2006. A Standard Protocol for Liana Censuses : Pp 256–261.
- Le Réseau Action Climat-France (RAC-F) 2b, rue Jules Ferry • 93 100 Montreuil; 2011 :p11
- Loussert et Brousse, 1978. L'Olivier. Coll. Des techniques agricoles et productions méditerranéennes : 447p. +X1, 173 cl.
- Madgwick, H.A.I 1971: The Accuracy and precision of estimates of the dry matter in stems : Pp.105-12
- M. Decout, 1971. La littérature à l'épreuve Mathieu Bélisle. 17. 18. 19. ... 37–40. ^ Robert Martin, Temps et Aspect, Paris, Klincksieck : p. 94.
- Morettini A., Bini G., Bellini E., 1972. Comportamento di alcune cultivar di olivo de tavola francesi spagnole nella Maremma Toscana. *Rev. Della Orto-Florifruitticoltura Ital.* : 56: 3-18.
- Nogueira E. M., Fearnside P. M., Nelson B. W., Barbosa R. I. and Keizer E. W. H., 2006. Estimates of forest biomass in the Brazilian Amazon: New allometric equations and adjustments to biomass from wood-volume inventories. *Forest Ecology and Management* 256 : 1853–1867.
- Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- Pagnol, J ; Bonnet, P, 1975. L'olivier. Avignon; Aubanel : p 180.
- Putz, F. E. 1983. Liana biomass and leaf area of a “tierra firme” forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica* 15: 185–189.
- Sahli A., Mekersi S., 2005. Produits de terroirs Méditerranéens. *Femise Research* 22-35. Montpellier, France : pp. 107-143.
- Schnitzer. W, CARSON .P, 2006. Predicting liana crown location from stem diameter in three Panamanian lowland forests. *Biotropica* 38: 262–266.

Vuokila. Y, 1997. Functions for variable density yield tables of pine based temporary sample plots. Commun. Inst. For. Fenn : 60, 86 pp.

Gehring, M., Choi, Y. and Fischer, R.L. 2004. Imprinting and seed development. Plant Cell 16(suppl) : 203-213.

Zohary D., 1995. Olive, *Olea europea* (Oleaceae). Evolution of Crop Plans : pp. 379-282.