

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
*Université Abderrahmane Mira de Bejaïa*

**Faculté des sciences de la nature et de la vie**  
**Département des Sciences Biologiques de L'Environnement**  
**Spécialité Ecologie**

Réf.....

**Mémoire de fin de cycle**  
**En vu de l'obtention du diplôme**

**MASTER**

***Thème***

**Inventaire et cartographie des hybrides de chêne liège  
et chêne afares (*Quercus suber* X *Quercus afares*  
Pomel): *Quercus Kabylika* trabut et *Quercus numidica*  
trabut au niveau de la forêt D'Akfadou-Est,  
nord de l'Algérie.**

**Proposé par Mr BACHIR Seddik**

**Présenté par Mr MOKHTARI Mohamed**

**Devant le Jury composé de :**

M<sup>f</sup>. MOULAI Riad

Pr.

Président.

M<sup>f</sup>. BACHIR Seddik

MAA

Encadreur

M<sup>me</sup>. KHERAFELLAH Tassadit

MAA

Examineur

*Année universitaire 2018/2019*

# Dédicaces

## **Dédicaces**

Je dédie ce travail, à tous ce qui on participer de prés ou de loin à la réalisation de ce travail, Mounir MOKHTARI, Mabrouk RACHEF, Smail et Ghani.

Je souhaite apporter une contribution, modeste quelle soit, dans la compréhension des phénomènes naturels et la protection de la nature et sa biodiversité.

Je dédie cette modeste contribution à ma famille, mes amis, mes collègues, et à toute la communauté scientifique.

# Remerciements

## **Remerciements**

Je remercie l'encadreur d'avoir accepté l'encadrement de ce travail, aussitôt le président et les membres du jury d'avoir accepté de juger et d'évaluer ce thème.

Je remercie tous ce qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, Mounir MOKHTARI et Mabrouk RACHEF, et je souhaite apporter une contribution, modeste quelle soit, dans la compréhension des phénomènes naturels et la protection de la nature et sa biodiversité.

# Sommaire

## Sommaire

Introduction.....	1
Introduction.....	2
I. GENERALITES SUR LA CHENAIE DE LA FORET D'AKFADOU-EST.....	3
I: Généralités sur la forêt d'Akfadou-Est.....	3
II.1: La chênaie du massif de l'Akfadou.....	6
II.1.1 : Classification botanique des chênes.....	8
II.1.2: Le chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.).....	10
II.1.3: Le chêne zeen ( <i>Quercus canariensis</i> Wild.).....	11
II.1.4: Le chêne afares ( <i>Quercus afares</i> Wild.).....	12
III. Généralités sur les espèces hybridées.....	13
III.1: Le chêne de Kabylie ( <i>Quercus kabilica</i> Trabut).....	14
III.2: Le chêne de Numidie ( <i>Quercus numidica</i> Trabut).....	15
II: Présentation de la station d'étude.....	18
II.1: Situation géographique.....	19
II.2: Topographie:.....	21
II.3: Pédologie:.....	23
II.4: Géologie:.....	24
II.5: Hydrographie et Accès:.....	25
II.6: Climat: .....	26
II.7: bio climat: .....	26
II.8: Végétation.....	26
II.9: Support d'état Major.....	31
III. Matériels et méthodes.....	32
III.1. Méthodes.....	32
III.1.2: Planning des sorties sur le terrain.....	32
III.2. Matériel utilisé.....	36
IV: Résultats et discussions.....	37
IV.1.1: Résultats:.....	37
VI.1.2: Récapitulatif des résultats obtenus durant les sorties sur le terrain .....	38
IV.1.3: Carte des résultats .....	39
IV.2: Discussion des résultats .....	40
Conclusion.....	43

## **CHAPITRE I. GENERALITES SUR LA CHENAIE DE LA FORET D'AKFADOU-EST**

### **I: Généralités sur la forêt d'Akfadou-Est:**

En Algérie, la superficie de vraies forêts est estimée à 2 603 940 ha se répartissent entre les reboisements de protection qui couvrent 727 000 ha et les maquis et broussailles qui occupent une superficie de 1 876 000 ha. Les forêts font partie du domaine public de l'Etat. (DGF, 2002).

Les chênes (vert, liège, zeen et afarès) représentent un capital forestier, ils couvrent des superficies étendues notamment dans le Nord et le Nord-Est, soit environ 40% de la forêt Algérienne (Alatou, 1994). Cependant, la couverture forestière Algérienne a été ces cinquante dernières années le théâtre d'une grande destruction. La forêt d'Akfadou chevauche sur deux Wilayas, Bejaia et Tizi-Ouzou, et touches 7 communes, à savoir : Adekar, Tifra, Chemini et Akfadou pour la Wilaya de Bejaia, Yakourene, Zekri, Idjeur et Bouzgane pour la Wilaya de Tizi-Ouzou. Elle s'étend sur plus de 10 000 ha, dont plus de 4600 ha relèvent de la wilaya de Tizi-Ouzou (c'est la forêt d'Akfadou-Ouest), et 5 436 ha de la Wilaya de Bejaia (c'est la forêt d'Akfadou-Est), notre mémoire de fin d'étude, s'intéresse à la partie (Bejaia).

La forêt domaniale d'Akfadou-Est est subdivisée à des unités de gestion, appelées "cantons" dont le nombre est de quinze. Le canton "Agoulmim Aberkane" constitue le plus vaste sur une superficie de 1128 ha, il abrite le site féérique "Le Lac Noir", appelé officiellement sur la carte d'état-major "Agoulmime Aberkane", un lac de moyenne montagne qui recèle une faune et une flore très riche. A quelques centaines de mètres de ce lac, se trouve l'arborétum artificiel planté durant la période coloniale, il contient des sapins de Numidie, des cèdres de l'atlas, des pins noirs et Coulter...

Le canton "Tabourt oudrar" avec 981 ha, il abrite le projet de réintroduction du Cerf de Berberie en semi liberté, dans des enclos qui dépassent 245 ha (180 ha pour l'enclos des lâcher et 65 ha pour l'enclos de quarantaines).

Ce projet a été initié par le centre cynégétique de Zeralda. Le cerf de Berberie est une espèce endémique à l'Afrique du Nord, autrefois il peuplait dans les forêts de chêne Zeen, et dans un passé proche, cette espèce se trouvait en Kabylie et portait le nom local de « IZERZER ».

La dégradation de son milieu naturel (incendie et braconnage) a contribué à la réduction de son effectif et menace même la disparition de l'espèce : déjà en 1960, la population du cerf comptait à peine 200 sujets en Afrique du Nord. Ce constat a conduit l'Union International pour la Conservation de la Nature, de classer le cerf de Barberie comme espèce protégée, par la convention africaine de 1969, suivi en Algérie par la promulgation d'un décret portant protection de cette espèce. D'autre part, cette situation a motivé les pouvoirs publics en Algérie à



l'établissement d'un programme d'urgence visant à la réhabilitation de l'espèce. Par conséquent un projet pour la réintroduction de cerf de Barberie a été inscrit au mois de décembre 1993; sa réalisation a été confiée au Centre Cynégétique de Zeralda, qui assurera aussi le suivi de l'opération. Ces cervidés semblent bien adaptés à ce site, car ils se reproduisent et se comportent bien, actuellement la naissance est estimée à une vingtaine d'individus. La réalisation de ce projet apportera des avantages certains pour la région. Suite aux intempéries qui ont sévi au mois de février de l'année 2012, une opération de démembrement a été effectuée en date du 11/03/2012, par l'équipe du centre cynégétique de Zéralda, assistée par les équipes des agents forestiers de la circonscription d'Adekar et celle d'El-Kseur. Le résultat obtenu est 02 individus ont été réduits de l'effectif suite aux chutes de neige jamais observées en Kabylie depuis 40 ans, 12 femelles dont une se trouvant à l'extérieur de l'enclos et 05 mâles, donc un total de 17 têtes. Ce projet générera un afflux touristique qui entraînera en aval le démarrage d'autres activités donc la création d'emplois. [1]



**Fig. N°1. Photo du site Aguelmime Aberkane dans la forêt d'Akfadou-Est.**

La réintroduction de cette espèce dans le massif de l'Akfadou suscitera un intérêt résultats obtenus, nous considérons que le cerf s'est très bien adapter dans le massif forestier de l'Akfadou-Est.

Le cerf de Barberie est l'unique représentant des cerfs élaphe en Afrique du nord, il occupait tout le nord du continent, les variations climatiques associées à une réduction considérable de ces populations en Tunisie et en Algérie, ainsi que son extinction totale au Maroc. Afin de remédier à cette situation ,beaucoup de moyen ont été déployés pour sa réhabilitation en Algérie dans son aire de répartition originaire, entre autre, l'interdiction de la chasse, son classement dans la liste des espèces en voie de disparition, la reconstitution de son habitat, et la création de réserves de production en semi-liberté (enclos de pré lâcher).



**Fig. N°2. Photo du Cerf de Barberie dans les enclos de réintroduction dans la forêt d'Akfadou, Commune d'Adekar, Wilaya de Bejaia.**

La Conservation des forêts de Bejaia est chargée de la surveillance et protection du site, et sa diversité biologique, comme le singe magot, le sanglier, le lièvre, le chacal, le renard roux, le vautour fauve, l'aigle fauve, l'alouette Lulu et certains oiseaux endémiques. S'agissant de la flore, Le chêne zeen est l'essence la plus répandue. On compte aussi l'aulne, l'érable et le houx, le chêne afares et les hybrides *Quercus Numidica et Kabylia*, issus du croisement entre le chêne liège et le chêne afares.[2]

Notre mémoire de fin d'étude s'intéressera à ces deux hybrides dans le but d'estimer ses populations, les inventorier et les cartographier.

## **II.1: La chênaie du massif de l'Akfadou**

Le Chêne est le nom vernaculaire de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes appartenant au genre *Quercus*, il ya certains genres apparentés de la famille des Fagacées, notamment *Cyclobalanopsis* et *Lithocarpus*.

Le genre *Quercus* est sans doute un des genres forestiers les plus riches en espèces, mais aussi un des plus controversés.[3] rapporte qu'il existe, selon les critères de classification adoptés, de 394 à 448 espèces toutes réparties dans l'hémisphère boréal.

Elles occupent surtout les régions tempérées du Nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie, mais elles poussent aussi dans certaines zones tropicales et subtropicales en Amérique Centroméridionale, en Afrique du Nord et en Asie. Divers représentants du genre *Quercus* jouent un rôle plus ou moins important dans la constitution des forêts méditerranéennes et bien que leur interprétation taxinomique précise soit souvent délicat, une vingtaine d'espèces sont citées.

Parmi celles-ci, l'on a généralement l'habitude de distinguer des chênes à feuilles persistantes ou chênes sclérophylles, des chênes à feuilles caduques ou chêne caducifoliés et aussi des chênes semi-caducifoliés. Bien que cette classification ne réponde guère à des critères systématiques, elle correspond toutefois assez généralement à des types bioclimatiques. C'est ainsi que, les chênes sclérophylles caractérisent électivement l'étage de végétation «eu-méditerranéen» surtout en ambiance bioclimatique subhumide, alors que les chênes caducifoliés se rencontrent essentiellement à l'étage «supra méditerranéen» et en ambiance bioclimatique humide.

Les chênes semi-caducifoliés se situent en revanche en Méditerranée méridionale et en ambiance bioclimatique humide également [4] En Algérie, la forêt connaît une régression quasi exponentielle, et se trouve aujourd'hui dans un état atterrant. Compte tenu des politiques et programmes, le sort des forêts algériennes reste tragique et désespérant. [5] que l'inconvénient majeur des essences méditerranéennes notamment les chênes, réside en fait en une méconnaissance des techniques forestières qui leur seraient applicable afin d'obtenir les résultats les plus satisfaisants. Cependant, la valorisation des chênes passent par la promotion et l'application d'une sylviculture axée sur la parfaite connaissance de leur croissance.

Peu de travaux de recherche sont réalisés jusqu'à présent sur les chênes en Algérie, pourtant, les chênaies sont les seules forêts du pays capables de produire des bois durs convenant pour plusieurs utilisations (la menuiserie fine, l'ameublement, les traverses de chemins de fer et des emplois de haute qualité de résistance mécanique, ...). Aussi, elles présentent un grand intérêt tant du point de vue écologique, biologique, esthétique, socioéconomique, paysager et cynégétique.





Sur le plan botanique, *Q. canariensis* se différencie globalement de *Q. afares* par la grandeur des stomates, des feuilles, des glands, la couleur de l'écorce et la forme du houppier ; étalé chez le premier et fastigié chez le second. En outre, le chêne afarès perd ses feuilles vers la fin de l'automne, tandis que le chêne zéen les perd au du printemps [7] parfois beaucoup plus tardivement mi-Avril, que nous avons confirmées durant le travail de terrain.

Ces chênes ne forment des boisements importants en Algérie que dans les portions orientales de la Grande Kabylie (AKFADOU et BENI GHOBRI) et Petite Kabylie (massifs des BABORS, TIMESGUIDA, forêts de KEFRIDA, de GUERROUCH et d'ALMA EL BARED) jusqu'à la frontière Tunisienne (Kroumirie). Cependant, le chêne afarès est exclu en petite Kabylie en raison du substrat calcaire compacte (Fig. N°1). Sur le plan botanique, *Q. canariensis* se différencie globalement de *Q. afares* par la grandeur des stomates, des feuilles, des glands, la couleur de l'écorce et la forme du houppier ; étalé chez le premier et fastigié chez le second. En outre, le chêne afarès perd ses feuilles vers la fin de l'automne, tandis que le chêne zéen les perd au du printemps [7] parfois beaucoup plus tardivement mi-Avril (Fig. N°4).

### II.1.1 : Classification botanique des chênes

#### 1.1. La classification de Cronquist (1981)

Règne: Plantea

Sous règne: Tracheobionta

Division: Magnoliophyta

Classe: Magnolipsida

Sous-classe: Hamamelidae

Ordre: Fagales

Famille: Fagaceae

Genre: Quercus

#### 1.2. La classification APG III (Chase et Reveal., 2009)

Clade: Angiospermes

Clade: Dicotylédones vraies

Clade: Rosidées

Clade: Fabidées

Ordre: Fagales

Famille: Fagacées

Genre: Quercus

### II.1.2: Le chêne liège (*Quercus suber* L.)

Le Chêne-liège (*Quercus suber* L.), est un arbre à feuilles persistantes du genre *Quercus* (le Chêne), famille des Fagacées (anciennement Cupulifères). Il est exploité pour son écorce qui fournit le liège. Le nom spécifique *suber* est le nom du Chêne-liège, ou du liège, en latin, donc une forêt de chêne-liège s'appelle une subéraie. (Fig. N°5).

Les glands oblongs, enveloppés sur la moitié de leur longueur par les cupules, sont réunis par deux sur des pédoncules courts et renflés. Cet arbre, qui peut vivre 150 à 200 ans, voire 800 ans et atteindre 20 à 25 m de haut (le plus grand ayant atteint 43 m), ne dépasse généralement pas 12 à 15 m. Il présente un tempérament strictement calcifuge et requiert des températures moyennes annuelles douces (de 12 à 19 °C). Les feuilles, petites (de 3 à 5 cm), alternes, coriaces, ovales-oblongues, sont bordées de dents épineuses et cotonneuses sur leur face inférieure, et persistent sur l'arbre pendant deux à trois ans. Les fleurs jaunâtres s'épanouissent au printemps courant avril-mai, les fleurs mâles, en chatons, et femelles, minuscules, sont séparées sur le même pied. Les glands oblongs, enveloppés sur la moitié de leur longueur par les cupules, sont réunis par deux sur des pédoncules courts et renflés. L'écorce épaisse, isolante et crevassée peut atteindre 25 cm d'épaisseur.[8]



Fig. N°5. Photographie du chêne liège (de gauche à droite : fruits, troc, futaie de chêne liège).

### II.1.3: Le chêne zeen (*Quercus canariensis* Wild.)

Il forme de très beaux peuplements en Kabylie (Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout), dans la région de Jijel (forêt de Guerrouch), à Annaba (forêt de l'Edough), à l'extrême est (Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras). De petits peuplements à l'état disséminé sont localisés dans la région de Ténès, à Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura, l'Aurès et le Hodna. [9] En Kabylie, le chêne zéen représenté par la sous espèce *Quercus canariensis* Willd est considéré comme essence dominante jusqu'à 1646m d'altitude où il occupe environ 45 % de la superficie boisée [10] L'altération de la roche mère est difficile ce qui ralentie la pédogénèse et il résulte que les sols dans ce type de substrat reste plus ou moins superficiels [11] Du point de vue bioclimatique, le chêne zéen se limite aux variantes tempérées et fraîches du bioclimat humide; et à un degré moindre, au subhumide. Toutefois, il peut se développer dans le subhumide frais et il n'est pas absent dans l'humide chaud, son optimum de production est atteint dans le supra méditerranéen. Le chêne zéen exige annuellement plus de 800mm de pluies [11] et ne prenant son développement optimal que dans les zones recevant 1000mm et plus. La nébulosité et le brouillard favorisent son développement. Il résiste bien aux vents violents et aux neiges abondantes. Quant aux températures, il supporte un froid allant jusqu'à -8°C. La température moyenne lui convenant est de 15°C 16°C et il supporte -8°C à 10°C. Le chêne zéen s'étend depuis le bord de la mer méditerranée (Taza, Guerrouch, Jijel) jusque vers 2000m d'altitude (Babors). A sa limite supérieure, vers 1800m, il supporte difficilement la concurrence avec le cèdre, et doit lui céder la place peu à peu. A basse altitude, il est rencontré essentiellement dans des conditions stationnelles particulières, ravin humide, fonds de vallons et les versants ombrageux où une humidité constante règne sur une grande partie de l'année [12], voir Fig.N°6).



Fig. N°6. Photographie du chêne zeen (de gauche à droite : feuilles, troc, futaie de chêne zeen).

#### II.1.4: Le chêne afares (*Quercus afares* Wild.)

Le chêne Afares est un arbre pouvant atteindre 25 à 30 mètres, les températures minimales supportées sont de  $-18^{\circ}\text{C}$ , *Quercus afares*, le chêne de Kabylie, est originaire des forêts de montagnes d'Algérie avec des débordements jusqu'en Tunisie. En général on le rencontre à une altitude comprise entre 900 et 1900 mètres. En jeunesse, son port est pyramidal ou fastigié. Il s'étale ensuite avec l'âge. Son écorce est épaisse, très rugueuse, de couleur gris-brun. Les jeunes rameaux sont couverts d'un dense tomentum blanchâtre. Ensuite, ils deviennent glabres et laissent apparaître des lenticelles saillantes. Les bourgeons sont ovoïdes et tomenteux. Les terminaux sont accompagnés de stipules allongés et persistants.

Feuilles alternes, tardivement caduques, simples, oblongues à ovales oblongues, longues de 6 à 12 cm et larges de 4 à 8 cm. Le bord est doté de larges dents triangulaires aiguës et terminées par un mucron. Au débourrement, les feuilles sont couvertes d'un tomentum blanchâtre des deux côtés. Ensuite, la face supérieure devient glabre, vert foncé, luisante tout en gardant quelques poils épars. La face inférieure reste tomenteuse et on y dénombre de 9 à 15 paires de nervures secondaires très saillantes. Le pétiole est très velu et non cannelé, long de 0,5 à 1 cm. La floraison se fait en juin et est sans intérêt. Les fleurs des deux sexes sont séparées sur le même arbre. Les fleurs mâles en chatons pendants, les femelles en petits chatons comptant 2 fleurs, parfois plus. Le gland à maturation bisannuelle est oblong ou ovoïde, plus ou moins strié, long de 3,5 à 4,5 cm, légèrement renflé à la base et atténué au sommet, brun roux, glabre sauf au niveau du mucron. Les fruits sont groupés par 2 (parfois plus) et portés par un court pédoncule (1 cm). La cupule est haute de 1,5 à 2 cm et englobe le tiers du gland. Elle est composée d'écaillés allongées, hirsutes, longues de 6 à 9 mm. *Quercus afares* requiert les expositions suivantes : lumière, soleil. Le chêne de Kabylie demande un sol léger, frais, gréseux ou sableux. Les cochenilles sont les parasites les plus courants. La fumagine peut apparaître suite à l'attaque de cochenilles ou de pucerons [13]. Le chêne afares recouvre environ 10.000 ha en Kabylie et à l'Est de l'Algérie (Jijel, Guelma et Souk Ahras) est un arbre de 1<sup>ère</sup> grandeur (il peut atteindre 30 m de hauteur). C'est un chêne à feuilles caduques, elles sont dentées, l'écorce ressemble à celle du chêne liège mais son liège est fragile et sec. Il fructifie tous les deux ans ; son bois est caractérisé par un : retrait axiale de 0.15, un retrait tangentiel 9.65 et retrait radial de 5.17 et un retrait volumétrique total de 18.41 [14] il est utilisé pour la menuiserie, c'est un bon combustible. Le *Quercus afares* (Fig.N°7) est considérée comme une espèce endémique numidienne à Afrique du nord, Algérie et Tunisie, [15]





**Fig. N°7. Photographie du chêne afares (de gauche à droite : futaie de chêne afares, fruit, feuilles et troc,).**

### **III. Généralités sur les espèces hybridées**

Un hybride F1 est la première génération d'un croisement, animal ou végétal, entre deux variétés distinctes ou races de lignées pures (homozygotes pour certains gènes d'intérêt). La variété ainsi créée bénéficie de la vigueur hybride ou hétérosis.

En génétique, un hybride est un organisme issu du croisement de deux individus de deux variétés, sous-espèces (croisement intra spécifique), espèces (croisement interspécifique) ou genres (croisement inter générique) différents. L'hybride présente un mélange des caractéristiques génétiques des deux parents (notamment, pour ce qui est de la sélection végétale, dans le cas des hybrides F1). L'hybridation est généralement naturelle dans le sens où elle fait appel au processus normal de reproduction sexuée, mais elle peut aussi être provoquée par hybridation somatique qui est une technique du génie génétique.

L'hybridation de l'ADN est un principe de biologie moléculaire, fondé sur les propriétés d'appariement des bases complémentaires d'acides nucléiques. Ce principe est utilisé dans différentes techniques permettant la mise en évidence de la présence de molécules d'acides nucléiques particulières. L'hybridation de l'ADN est également le nom d'une méthode d'analyse phylogénétique développée au début des années 1960. L'ADN natif (non dénaturé) est constitué de deux molécules (chaînes) associées par des liaisons non covalentes. Les deux chaînes sont complémentaires et antiparallèles selon la règle de Chargaff, des liaisons de faible énergie (liaison hydrogène) s'établissant entre leurs bases nucléiques d'une manière spécifique, ce qui permet de connaître la séquence d'enchaînement des bases d'une chaîne lorsque la séquence de

l'autre est connue. Une chaîne libre peut donc s'associer à une autre chaîne libre pourvu que leurs séquences soient complémentaires : cette association spécifique est appelée hybridation moléculaire.

L'Hybridation chez le chêne liège peut donner avec le chêne afarès des hybrides que l'on a classés en deux catégories sous les noms de chêne de Numidie (*Quercus niimidica* Trabut) et de chêne kabyle (*Quercus kabylica* Trabut). C'est le phénomène de "transgression". Le premier a l'aspect d'un Chêne afarès à petites feuilles et porte une écorce se rapprochant de celle du chêne liège ; le second a l'aspect d'un Chêne-liège, mais son écorce est inutilisable. Les deux *Quercus* dont le *suber* est le plus voisin sont *Quercus cerris* et *Quercus afares*: il s'hybride facilement avec l'un comme l'autre. En Algérie où le *Quercus cerris* n'existe pas, chaque fois que le chêne liège et d'afares sont en contact, ils se croisent copieusement en donnant des bâtards fertiles. Les hybrides à leurs tours se croisent soit entre eux, soit avec l'un ou l'autre des progénitures. On observe en définitive de multiples formes intermédiaires à variation désordonnées. Trabut considère que les caractères morphologiques de la feuille, le port de l'arbre et la qualité du liège a distingué deux formes: *Quercus numidica* dont le port et les feuilles rappelle l'afares, mais donnant un véritable liège et *Quercus kabylica* dont le port et le liège rappelle le chêne liège, mais il donne un liège de formation très lente et impropre à l'exploitation. En réalité l'examen d'un grand nombre de pieds hybrides montre que les différents caractères (forme et dimension des feuilles et leur persistance, port de l'arbre, cupule, glands.etc) varient indépendamment les uns les autres. Chez la plus part des hybrides ce pondent l'héritage du liège apparaît surtout dans la chute des feuilles plus au moins retardée et dans la dans la production d'une écorce subéreuse susceptible de se reformer après démasclage mais donnant un produit très grossier. L'héritage de l'afares se manifeste par un port assez élancé et une ramification plus robuste qui résiste bien à la neige. On connaît aussi un cas de croisement, beaucoup plus rares, il est vrai, entre *Q. Suber* et *Q. Ilex*. L'hybride a reçu le nom de *Q. morisii borzi*. Mais en dépit du contact extrêmement fréquent de *Q. Suber* avec *Q. afares* on a constaté de croisement entre ces deux essences. [15]

### III.1: Le chêne de Kabylie (*Quercus kabilyca* trabut)

Cette espèce est issue du croisement entre le *Quercus afarensis* *Q.suber*, sa morphologie, à partir d'une vue générale ressemble au *Quercus afares* notamment dans ses feuilles, mais au tronc, il est pourvu d'une couche de liège mince et lisse ressemblant un peu le liège femelle (liège de reproduction), son tronc est souvent polypodie, héliophile et sclerophyte, voir Fig.N°8 [16]

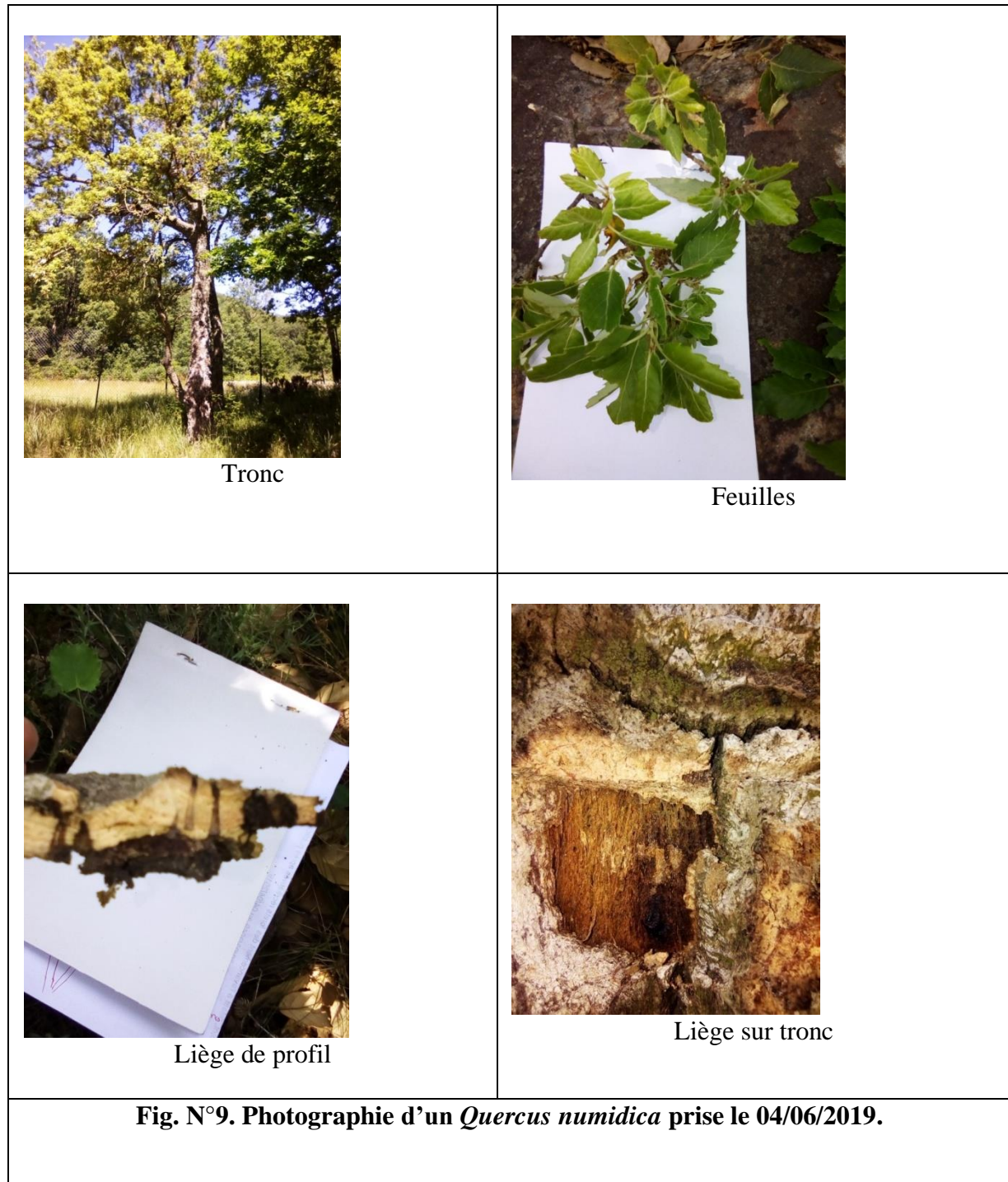
14












### III.2: Le chêne de Numidie (*Quercus numidica* trabut)

Cette espèce est issue également du croisement entre le *Quercus afares* et *Quercus Suber*, sa morphologie, à partir d'une vue générale ressemble au *Quercus Suber* notamment dans ses feuilles, mais au tronc, il est pourvu d'une couche de liège plus épaisse que celle de son précédent et rigoureuse ressemblant un peu le liège mâle (liège avant le démasclage), son tronc est souvent monopodie, ombrophile et hygrophyte (Fig. N°9).[17]



Dans la Fig. N°10 sont résumés les caractères distinctifs entre les deux essences hybrides.

<i>Quercus numidica</i>	<i>Quercus kabylica</i>
 <p data-bbox="416 647 529 680">Figure A</p>	<p data-bbox="783 398 1316 595">La photographie (figure A) nous illustre deux pieds hybrides de Quercus Kabylica en couleur vert foncé et Quercus Numidica en couleur vert claire se trouvant l'un à côté de l'autre, dans le canton « Tabourt oudrar » en forêt domaniale d'Akfadou-Est.</p>
 <p data-bbox="416 1012 529 1046">Figure B</p>	 <p data-bbox="991 1001 1109 1034">Figure C</p>
 <p data-bbox="416 1435 529 1469">Figure D</p>	 <p data-bbox="991 1429 1109 1462">Figure E</p>
 <p data-bbox="416 1823 529 1856">Figure F</p>	 <p data-bbox="991 1823 1109 1856">Figure G</p>
<p data-bbox="193 1906 1310 1973"><b>Fig. N°10. Photographies comparatives entre les deux hybrides: <i>Quercus kabylica</i> et <i>Quercus numidica</i>.</b></p>	

# **Introduction**

## I: Introduction:

Le travail présenté s'inscrit dans le contexte de la richesse de la forêt domaniale de l'Akfadou, classé parc national en 1925, il n'a pas été reconduit après l'Indépendance, malgré sa proposition pour son classement en parc national et actuellement en parc naturel régional, dans la perspective de l'aménagement durable à plusieurs tentatives, ces propositions sont restées sans suite.

Cette forêt, qui dépend administrativement des départements de Tizi-Ouzou et de Bejaïa (Nord Algérie), représente 18% de la chênaie caducifoliée algérienne, essentiellement composée de chênes, elle se distingue des autres massifs forestiers par sa structure et sa diversité floristique. Cette dernière se caractérise par la prédominance des espèces d'origine méditerranéenne. Quarante espèces rares, qui représentent environ 9 % du cortège floristique, ont pu être identifiées.

L'étude des structures élémentaires de ses peuplements et de ses associations végétales révèle une influence réelle des pressions anthropiques. Elle se distingue des autres forêts algériennes par la forte densité de ses peuplements, soit 150 arbres par hectare à l'âge de 120 ans, ses groupements végétaux, sa diversité floristique, son climat, son relief et sa situation géographique.

Ce mémoire donne un aperçu de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou, dans la perspective l'inventorier et de cartographier les hybrides des espèces des chênes, en occurrence le *Quercus numidica* et le *Q. kabylica* issus de croisement entre le chêne liège *Quercus suber* et le chêne afares *Q. afares*. D'emblé les hybrides étudiés dans le présent travail sont cités par peu d'auteurs à l'instar de "Pierre QUEZEL", "Louis Charles TRABUT " et "MESSAOUDENE", mais des études n'ont jamais été faites à ces propos.

**Problématique:** quels sont les effectifs de ces hybrides dans le massif forestier d'Akfadou-Est? Ou se trouvent-ils? Dans quelles conditions écologiques apparaissent-ils?

Pour répondre à ces questions, nous avons notre modeste travail qui consiste à ratisser le terrain dans cette merveilleuse forêt, notamment dans les zones de transition ou de brassage des végétaux appelées "les écotones", se trouvant surtout à la lisière de la forêt où le chêne liège est en contact avec le chêne afares.

Pour réaliser ce travail, nous allons procéder à un enchaînement logique des différentes étapes, commençant par des généralités sur la forêt d'Akfadou-Est et sur ses chênes et leur classification botanique puis nous introduit des généralités sur les espèces hybridées *Quercus numidica* et *Q. Kabylica* issus de croisement de *Quercus Suber* et *Q. afares*.

Dans le chapitre (02) qui suivra, nous allons procéder à présentation de la station d'étude, de part de son écologie, sa situation géographique, sa topographie, pédologie, géologie, hydrographie et Accès, végétation, son climat et son bio climat. Dans le chapitre (03), nous allons suivre une méthodologie subjective d'inventaire pied par pied le long des transects planifiés dans 14 sorties sur terrain à travers le massif forestier d'Akfadou-Est en utilisant un lot de matériels nécessaires dans notre étude.

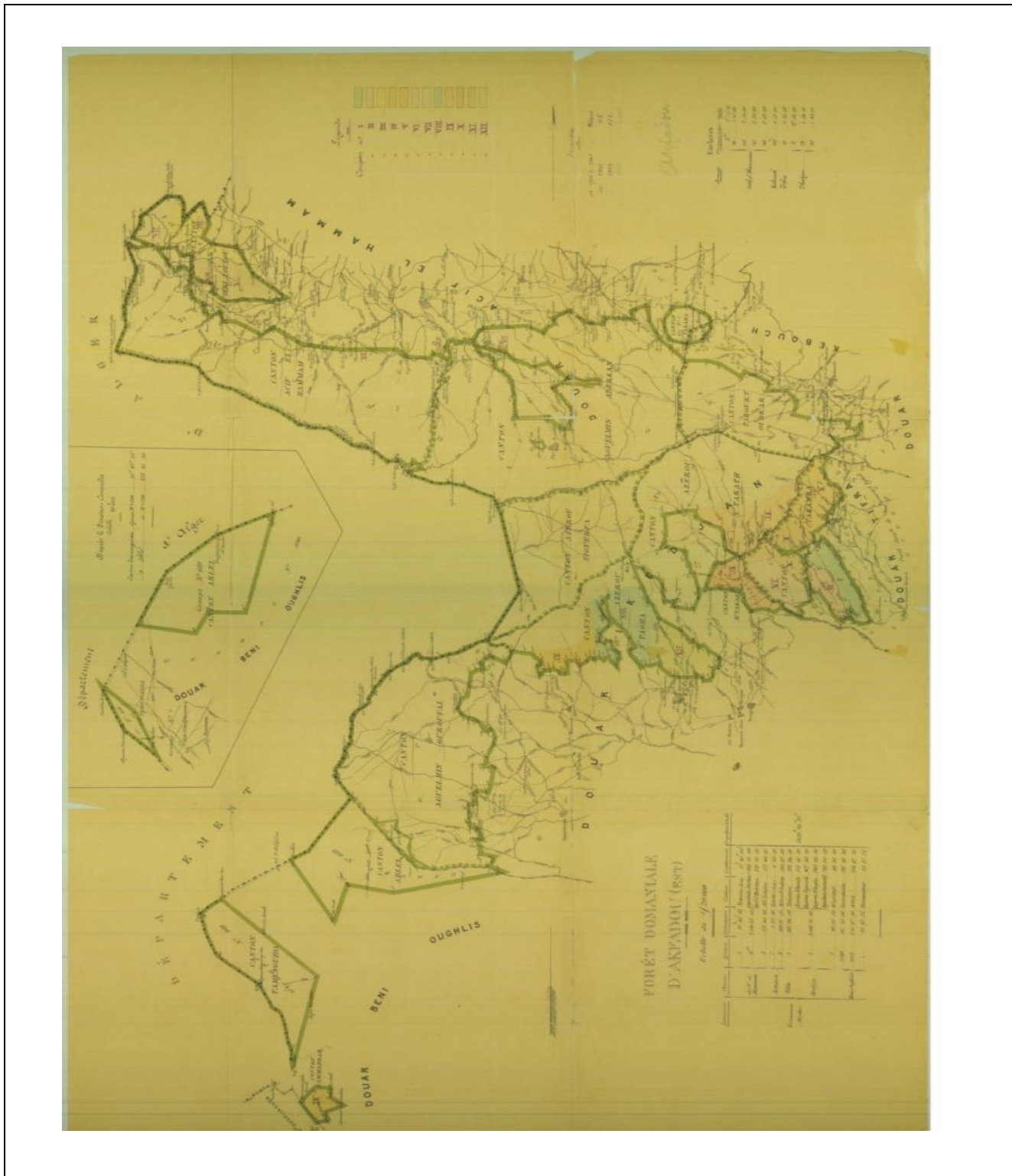
L'objectif de ce chapitre est d'identifier, dénombrer les individus de ces deux hybrides et déterminer leurs positions puis représenter les résultats de notre prospection sur un support cartographique. En fin, nous achevons ce travail par la discussion des résultats obtenus pour sortir avec des conclusions.



**Ch.II :**

**II: Présentation de la station d'étude**

Notre station d'étude est la forêt domaniale d'Akfadou-Est, ses limites sont les limites du domaine forestier national.



**Fig. n°11: Carte du domaine forestier national Akfadou-Est. [18]**

## II.1: Situation géographique:

Situation géographique de la forêt d'Akfadou-Est, située à 160 km environ à l'Est d'Alger et distante de 20 km de la mer, dépend administrativement des départements de Béjaïa et de Tizi-Ouzou. Le massif forestier s'étend sur une superficie d'environ ha, soit 18 % de la chênaie caducifoliée d'Algérie.



Fig. N°12: les limites administratives de la région d'Akfadou [19]



Fig. N°13: Les communes de la région d'Akfadou [19]

**II.2: Topographie:** reliefs, exposition Son orographie est assez compliquée : elle s'articule autour d'une succession de lignes de crête globalement orientées Nord-Est et Sud-Ouest. Généralement, le relief est assez accidenté (pentes de 15 % à 45 %), notamment dans sa partie sud-orientale, l'altitude de l'Akfadou variant de 800 m à 1625 m.

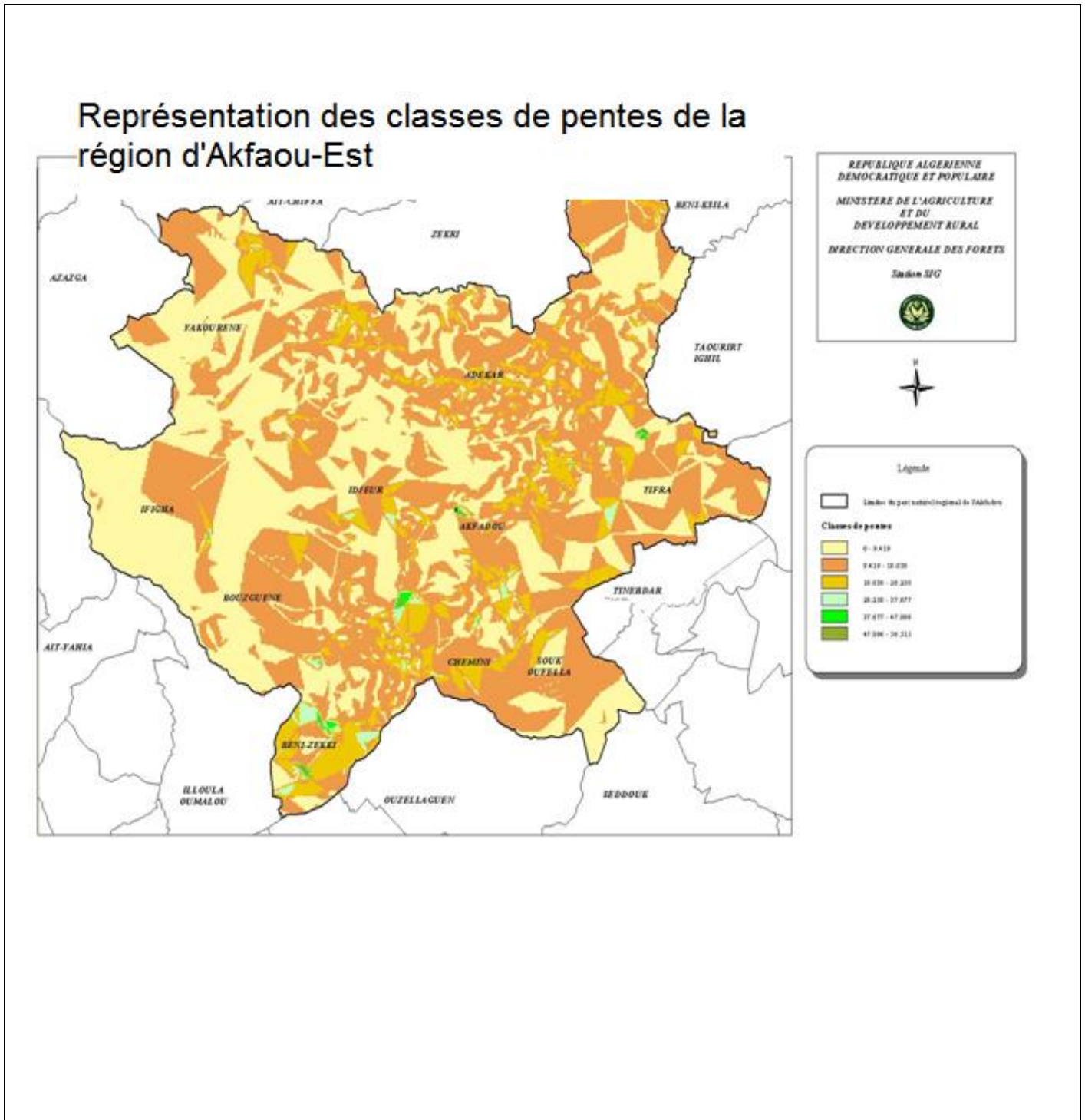


Fig. N°14 : Représentation des classes des pentes de la région d'Akfadou [19]



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL  
DIRECTION GENERALE DES FORETS  
STATION SIG



Image satellitaire de la région de la forêt  
d'akfadou-Est

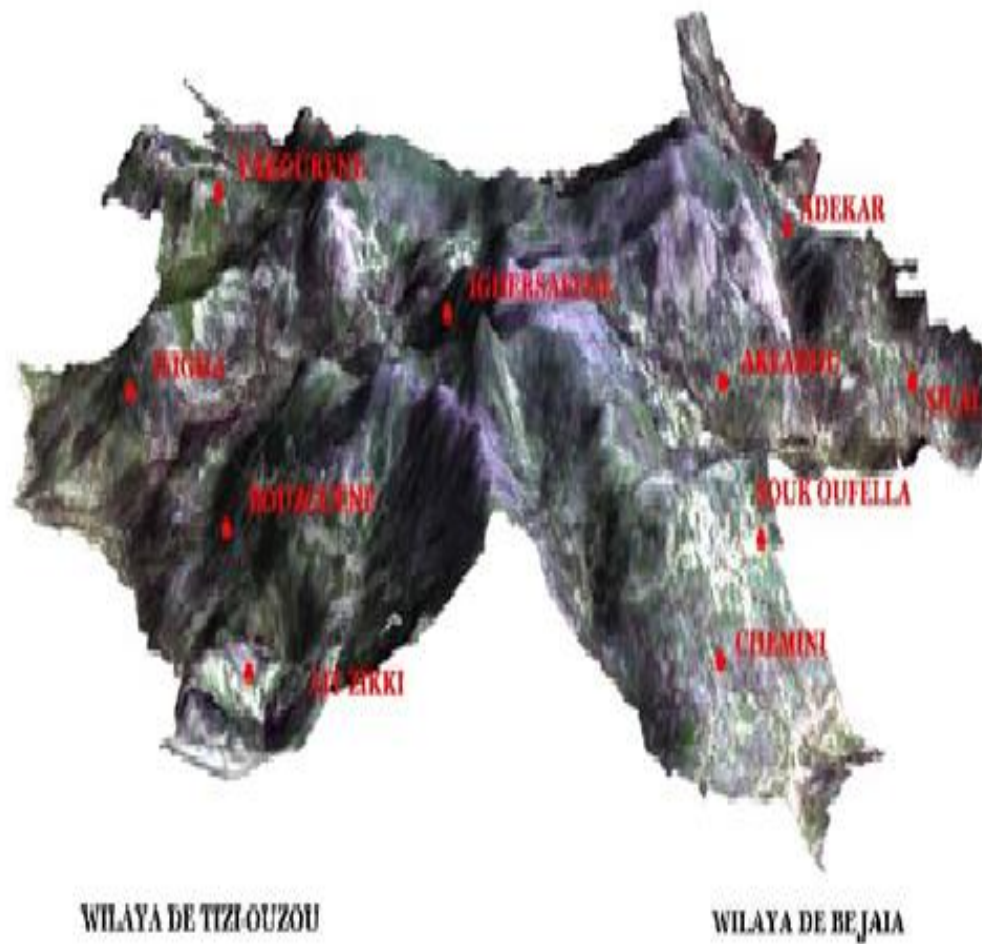


Fig. N°15 : Image satellitaire de la région d'Akfadou [19]

**II.3: Pédologie:** caractérisé par un substrat géologique composé de grès numidiens, acides et présentent une texture limono-sableuse [20]. A déterminé dans cette forêt quatre grands types de sols: les sols superficiels, les sols lessivés peu différenciés, les sols lessivés acides à horizon d'accumulation argileux profond et les sols lessivés acides à horizon d'accumulation argileux superficiel. La zénaie étudiée renferme la futaie adulte, régulière et assez dense, et les perchis denses.

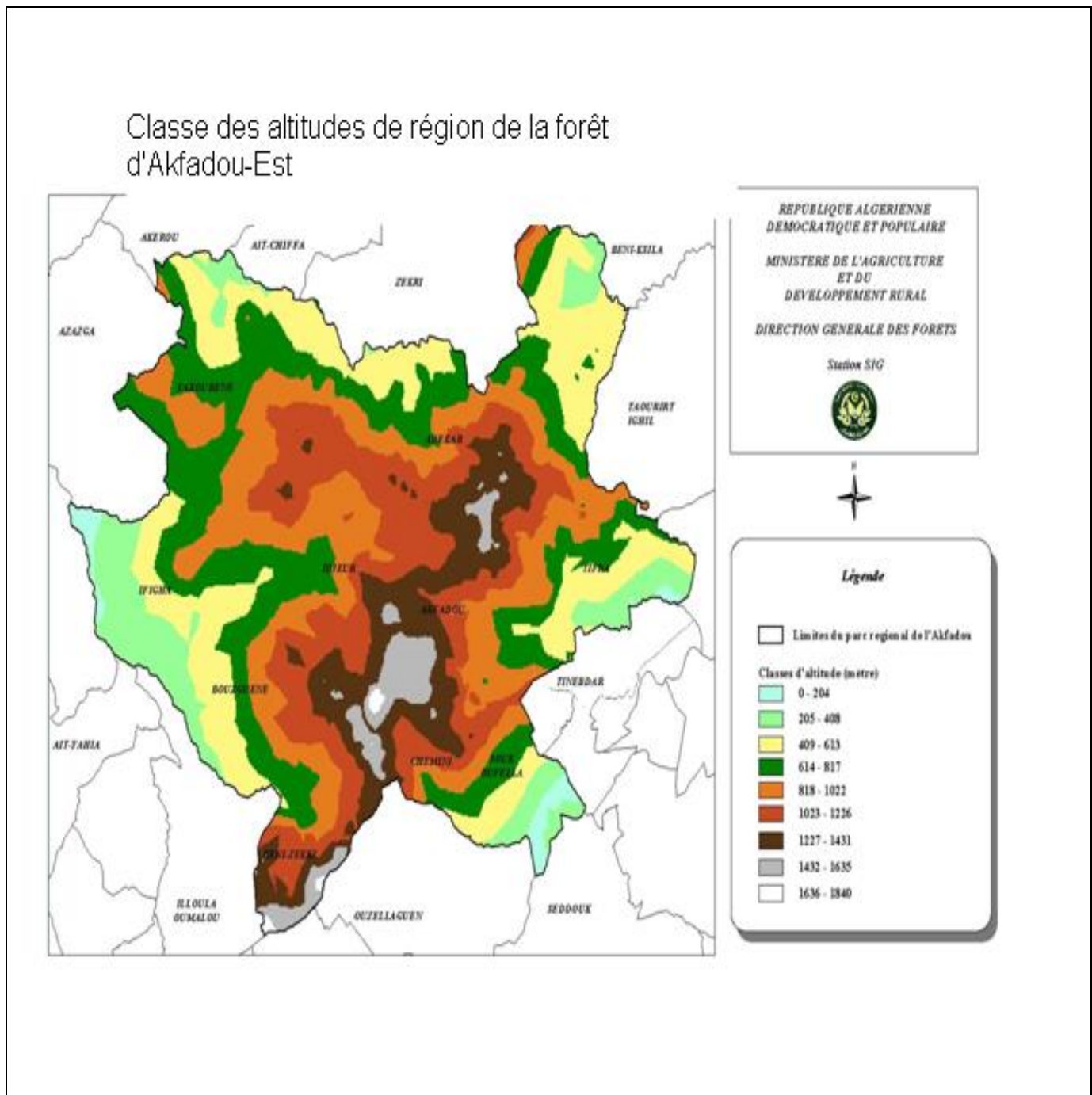


Fig. N°16: Représentation des classes des altitudes de la région d'Akfadou [19]

**II.4: Géologie:** La géologie de la région d'Akfadou-Est est résumée dans la carte dominée par les grés et les argiles numidiens ainsi que les flyschs.

Carte géologique de la région d'Akfadou-Est

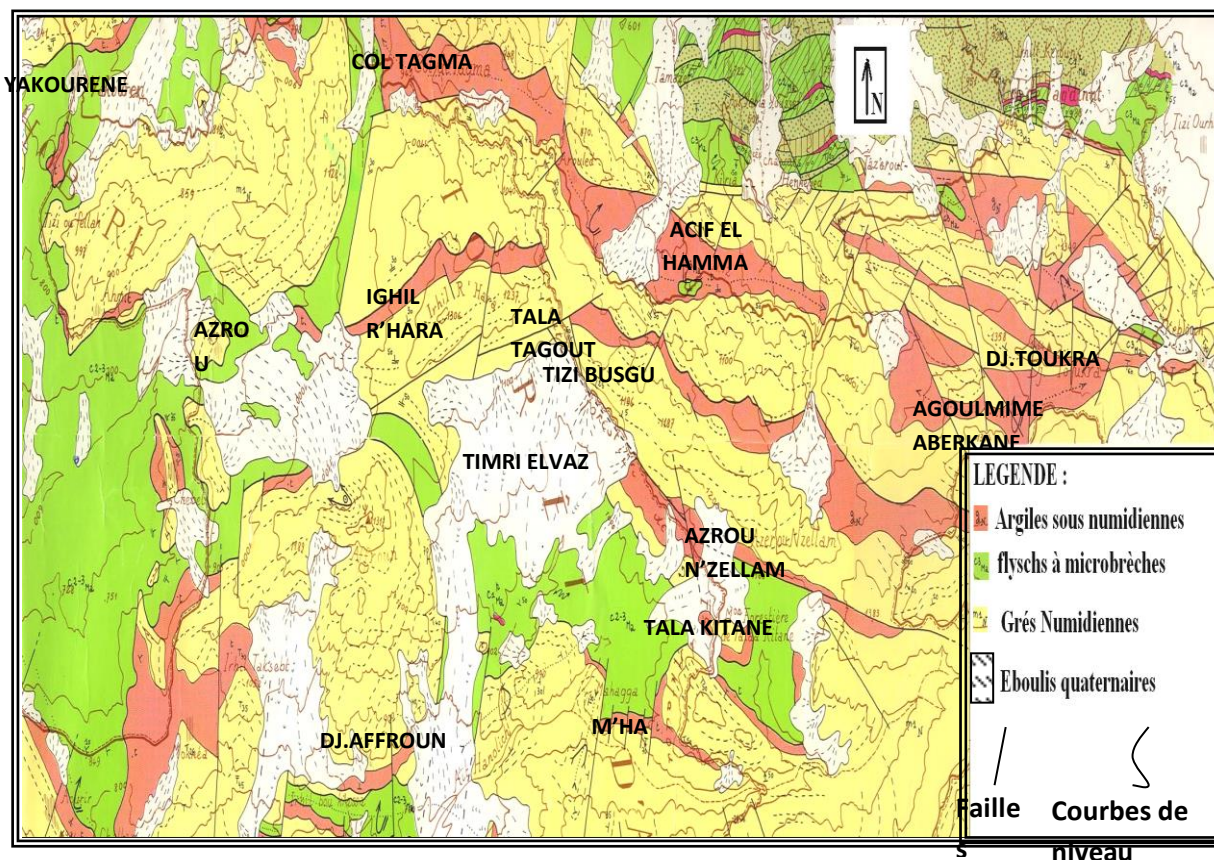


Fig. N°17: carte géologique au 50.000<sup>e</sup> de la zone d'étude [19]



## II.5: Hydrographie et Accès:

Le réseau hydrographique de la forêt d'Akfadou-Est.

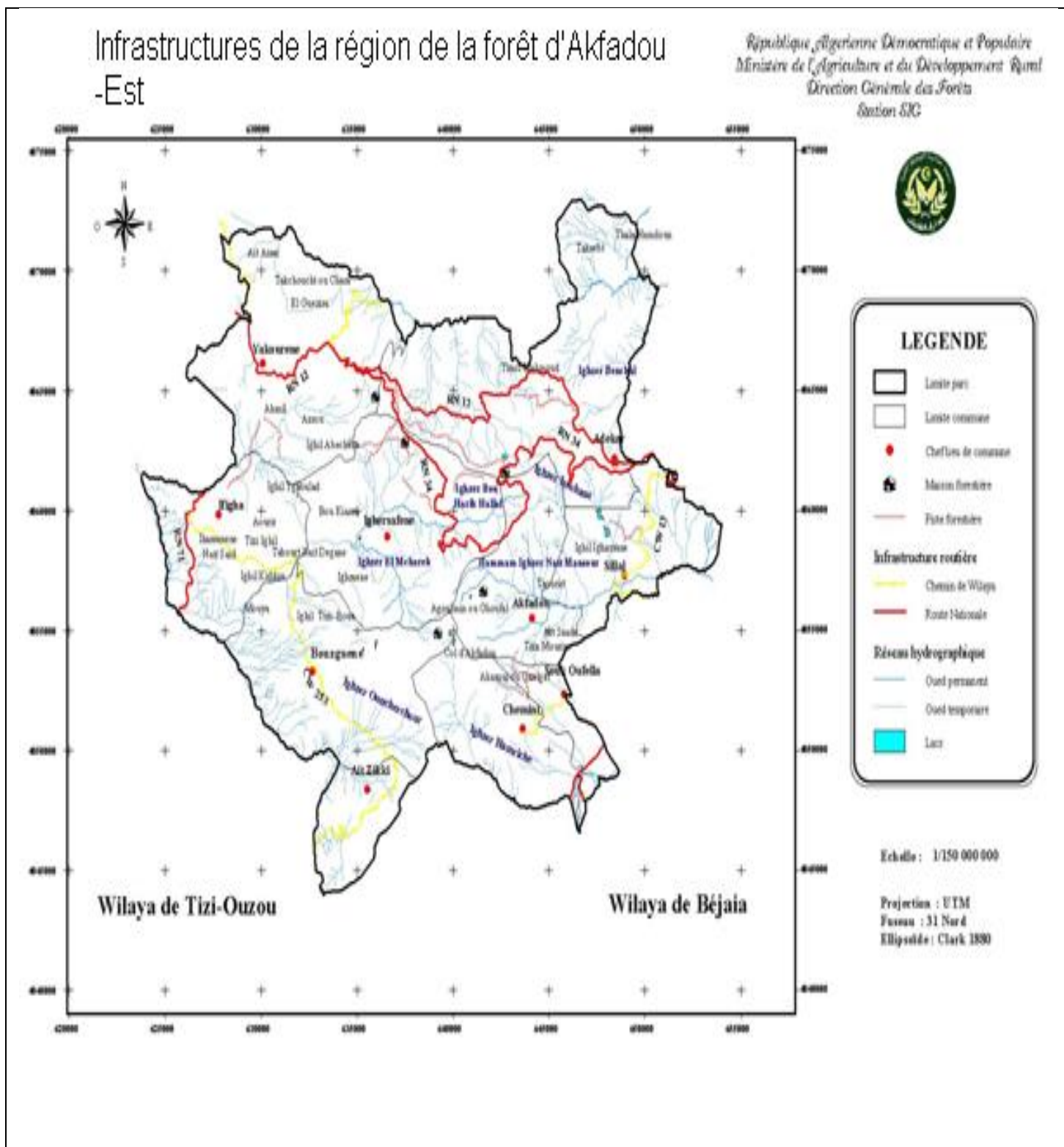


Fig. N°18 : Représentation des infrastructures de la région d'Akfadou [19]



## **II.6: Climat: Température, vent, humidité**

Le climat est de type humide à variante tempérée [21] En générale les peuplements très denses de chêne zéen (*Quercus canariensis*, Willd.), sont situés entre 900 m et 1625m d'altitude. [22].

## **II.7: bio climat:**

La forêt se situe dans la zone bioclimatique humide à variante tempérée, avec une tranche pluviométrique annuelle comprise entre 900 et 1 400 mm, un régime saisonnier de type Hpae [22]. Elle est constituée de formations à *Q. canariensis*, *Q. afares* et *Q. suber*. La strate arbustive est composée essentiellement de *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus incanescens*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* et *Phyllaria angustifolia*. Quant à la strate herbacée inventoriée, elle regroupe les espèces sylvatiques montagnardes caractéristiques de la classe des *Quercetea pubescentis* et les espèces sylvatiques de basse altitude caractérisant la classe des *Quercetea ilicis*.

## **II.8: Végétation: occupation des sols par la végétation**

La forêt d'Akfadou est constituée essentiellement de peuplements de chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.), de chêne afarès (*Q. afares* Pomel) et de chêne liège (*Quercus suber* L.). Ces peuplements présentent une mosaïque d'âges divers. Le chêne zéen est l'essence dominante jusqu'à 1600m d'altitude, où il occupe environ 45 % de la superficie boisée. Le chêne afarès abondant sur quelques lignes de crête, les versants sud et sud-ouest et les terrains caractérisés par des sols plus ou moins argileux. Le plus souvent, il est situé au dessous de 1400m d'altitude. Les peuplements purs occupent environ 15 % de la surface boisée. Les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne afarès se retrouvent partout dans les zones de transition. Il en est de même pour les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne liège, limités à une altitude de 1100m. Ces peuplements mixtes couvrent environ 25 % de la zone boisée. Quant au chêne liège à l'état pur, il occupe 15 % de la zone périphérique de l'Akfadou. De gros chênes zéens et afarès, âgés de plus de 500 ans, sont présents dans de nombreux sites. Ces individus témoignent de l'origine ancestrale de la chênaie de l'Akfadou [23] L'arboretum d'Agoulmine Aberkane, la châtaigneraie de Mehaga et celle de Tala-Kitane, la cédraie d'Adekar, les nombreuses aulnaies, les bouquets d'ifs (*Taxus baccata* L.) et de houx (*Ilex aquifolium* L.) méritent aussi une attention particulière.

Bien que introduit en 1890 puis en 1948 à Agoulmime Aberkane et aux alentours, à Tala Kitane et à Adekar, plus précisément dans le cadre de programmes d'amélioration forestière, le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) forme actuellement de très belles cédraies perpétuées par une régénération naturelle très importante. Il en est de même pour le châtaignier (*Castanea sativa* Mill.), le pin noir (*Pinus nigra* Ait.). Régénération naturelle de l'érable (*Acer obtusatum* W. et K.) associé à la bruyère (*Erica arborea* L.). Pin coulter (*Pinus coulteri* D. Don.) et le cyprès (*Cupressus horizontalis* L.), introduits aussi en 1890 et 1948 dans l'arboretum d'Agoulmime Aberkane et à Lazella. *Abies numidica* (De Lann.) est représenté par 75 individus inventoriés au sud de la cédraie d'Agoulmime Aberkane. L'aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), l'if et le houx colonisent partout les stations les plus humides à tendance marécageuse de l'Akfadou, ainsi que les sources et cours d'eau. Parmi les espèces caducifoliées figurent aussi l'érable (*Acer obtusatum* W. et K.), le sorbier (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz et le merisier (*Cerasus avium* L.). L'érable peut parfois codominer avec le chêne zéen, voir le dominer pour constituer de véritables érablières occupant des surfaces assez réduites malgré tout. Le sorbier et le merisier, bien qu'assez fréquents, sont rarement abondants. Mais leur intérêt écologique est suffisamment important pour que les aires réduites où poussent ces espèces dans l'Akfadou soient protégées. Associations et groupements végétaux L'association *Rubo incanescens-querquetum canariensis* [24] deux sous-associations apparaissent. Il s'agit de *Quercetosum canariensis* et *Quercetosum suberis*, qui sont localisées à la limite inférieure de la zénaie indépendamment de l'exposition et en contact avec la subéraie *Quercus afares* Pomel. Dans les milieux très fréquentés par le cheptel, les autres espèces recensées [25]

D'après la classification phytogéographique des éléments floristiques de l'Algérie [26] l'examen du spectre phytogéographique de la flore de la chênaie caducifoliée de la forêt de l'Akfadou, montre que celle-ci est constituée à 41 % par des espèces méditerranéennes, tandis que, totalisant près de 36 %, les éléments eurasiatiques et euro-méditerranéens sont loin d'être négligeables. Une trentaine d'espèces de la flore de l'Akfadou (9 %) sont des espèces endémiques d'Afrique du Nord et 3 % seulement sont des endémiques d'Algérie. quand à *Q. afares* pomel, très répandu en Kabylie, il est considéré par [27] comme une espèce endémique numidienne.

En Algérie, peu de travaux récents ont abordé le problème de la classification et de la qualification des essences forestières et encore moins le rôle des facteurs écologiques dans le déterminisme de la biodiversité. [28].

# Carte d'occupation des sols image satellite UTM de la région de la forêt d'Akfadou-Est

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural  
Direction Générale des Forêts  
Dotation DGF



**LEGENDE**

- Limite du parc régional
- Chef lieu de commune
- Infrastructure routière
  - Chemin de Wilaya
  - Route Nationale
- Occupation du sol
  - maquis
  - zone de pâturage
  - affleurement rocheux
  - forêt adulte

Echelle : 1/150 000 000

Projection UTM fuseau 31  
Ellipsoïde : Clark 1880

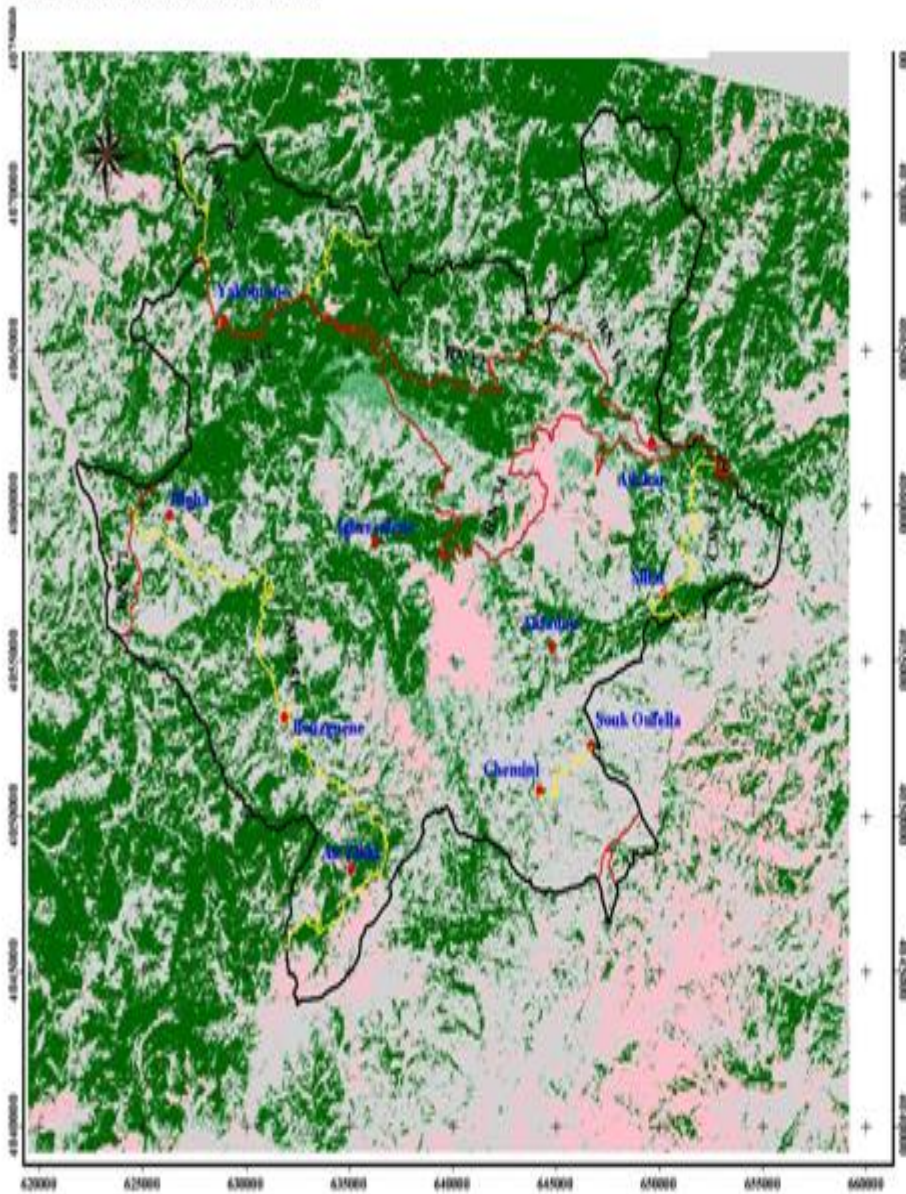


Fig. N°19: Représentation d'occupation des sols de la région d'Akfadou [19]

Carte de végétation de la région d'Akfadou-Est

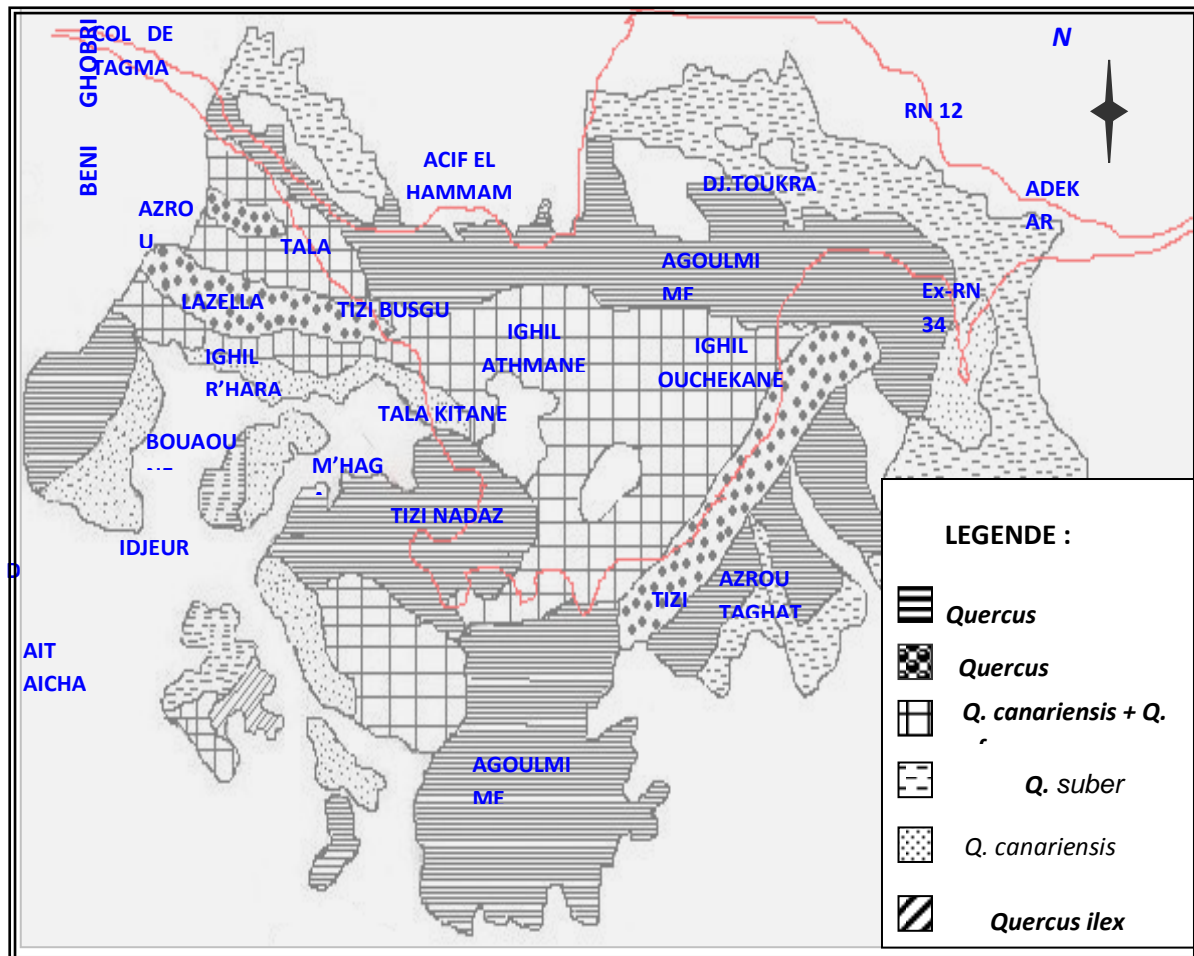


Fig. N° 20: carte des peuplements végétaux du massif de l'AKFADOU [19]

Situation de la forêt d'Akfadou-Est dans la carte des formations forestières de la wilaya de Bejaia.

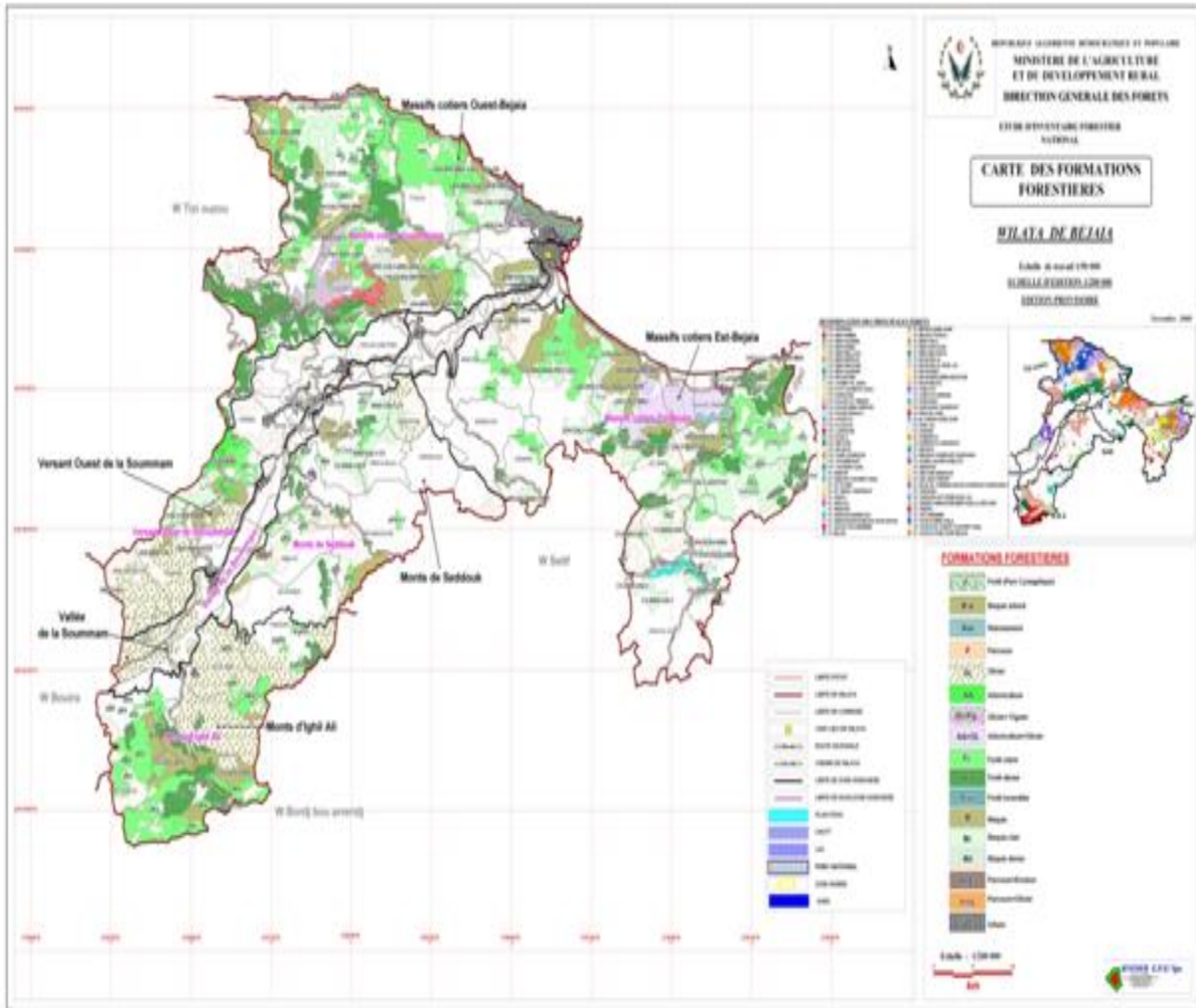


Fig. N°21: Représentation des formations forestières de la Wilaya de Bejaia. [19]



## II.9: Support d'état Major servant à la géo localisation des Quercus kabylica et Q. numidica



Fig. N°22 : Carte d'état major Sidi Aich 31 V4 ouest. [19]

## **Chapitre III: Matériels et méthodes**

### **III.1. Méthodes**

Pour effectuer cet inventaire nous avons tracé un planning de sortie sur le terrain, dans lequel sont programmées 14 sorties sur l'ensemble des cantons se trouvant dans la forêt d'Akfadou-Est, faisant des transects tout en ciblant les périphéries des cantons qui sont des zones de contact entre le chêne liège et le chêne Afares plus alticole. Ces zones de brassage sont potentielles au croisement donnant des hybrides, en occurrence, *Quercus numidica* trabut et *Quercus kabylica* trabut. Et comme la forêt d'Akafadou-Est se trouve à l'altitude dépassant en général les 900m, le chêne liège se trouve au dessous de cette altitude. Les résultats de chaque sortie en nombre d'individus, leur localisation et leur exposition sont notés dans le tableau (Tableau II), cela nous permettra d'identifier, de dénombrer et localiser au GPS nos résultats sur un support cartographique, ce qui est l'objectif de ce travail suivant le planning suivant.

#### **III.1.2: Planning des sorties sur le terrain**

##### Sortie S1:

Point de départ: Talmetz Tighelt.... Point de d'arrivée: Agouled.

Dans cette sortie, en date du 06/04/2019, nous avons ciblé le canton "**Acif el hammam**", ce canton de plus de 8876ha, en exposition nord. Les résultats étaient de: 01 sujets de *Quercus numidica* trabut et 04 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

##### Sortie S2:

Point de départ: Laouda tamoukrant...Point de d'arrivée: Tighilt taferdast.

Dans cette sortie, en date du 19/04/2019, nous avons ciblé le canton "**AgoulmieAberkane**", ce canton de plus grand de la forêt domaniale d'Akfadou-Est avec plus de 1128.15 ha, en exposition nord. Les résultats étaient de : 02 sujets de *Quercus numidica* trabut et 20 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

##### Sortie S3:

Point de départ: Tighilt taferdast....Point de d'arrivée: enclave privée Henied.

Dans cette sortie, en date du 26/04/2019, nous avons ciblé le canton "**AgoulmieAberkane**", ce canton de plus grand de la forêt domaniale d'Akfadou-Est avec plus de 1128.10 ha, en exposition nord. Les résultats étaient de: 03 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00sujets de *Quercus kabylica* trabut.

##### Sortie S4:

Point de départ: Taouint ougueni...Point de d'arrivée: Arich (Village Timri).

Dans cette sortie, en date du 03/05/2019, nous avons ciblé le canton

**"AgoulmimeAberkane"**, ce canton est le plus grand de la forêt domaniale d'Akfadou-Est, en exposition Nord. Les résultats étaient de: 05 sujets de *Quercus numidica* trabut et 29 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S5:

Point de départ: Aghoulad...Point de d'arrivée : limite de Wilaya

Dans cette sortie, en date du 10/05/2019, nous avons ciblé le **"IfriLoulou"**, ce canton de plus de 175 ha, en exposition nord. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S6:

Point de départ : Trois chemins...Point de d'arrivée :Aghouled

Dans cette sortie, en date du 02/06/2019, nous avons ciblé le canton **"Acif el hammam"**, en exposition nord. Les résultats étaient de : 01 sujet de *Quercus numidica* trabut et 03 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S7:

Point de départ: les enclos du cerf....Point de d'arrivée: les ruines romaines.

Dans cette sortie, en date du 05/06/2019, nous avons ciblé le canton **"Tabourt oudrar"**(superficie 320.57 ha), en exposition Est. Les résultats étaient de: 02 sujets de *Quercus numidica* trabut et 150 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S8:

Point de départ: Takaba .....Point de d'arrivée: Aguenioufela

Dans cette sortie, en date du 07/06/2019, nous avons ciblé le canton **"Takaba"**, ce canton de plus de 37.65 ha, en exposition nord. Les résultats étaient de: 02 sujets de *Quercus kabylica* trabut et 00 sujets de *Quercus numidica* trabut.

Sortie S9:

Point de départ: limite commune Tifra.....Point de d'arrivée: piste Mezouara (Cne Akfadou).

Dans cette sortie, en date du 14/06/2019, nous avons ciblé le canton **"Azrou n'tagha"**, ce canton de plus de 345ha, en exposition Sud.

Les résultats étaient de : 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 155 sujets de *Quercus kabylica* trabut.



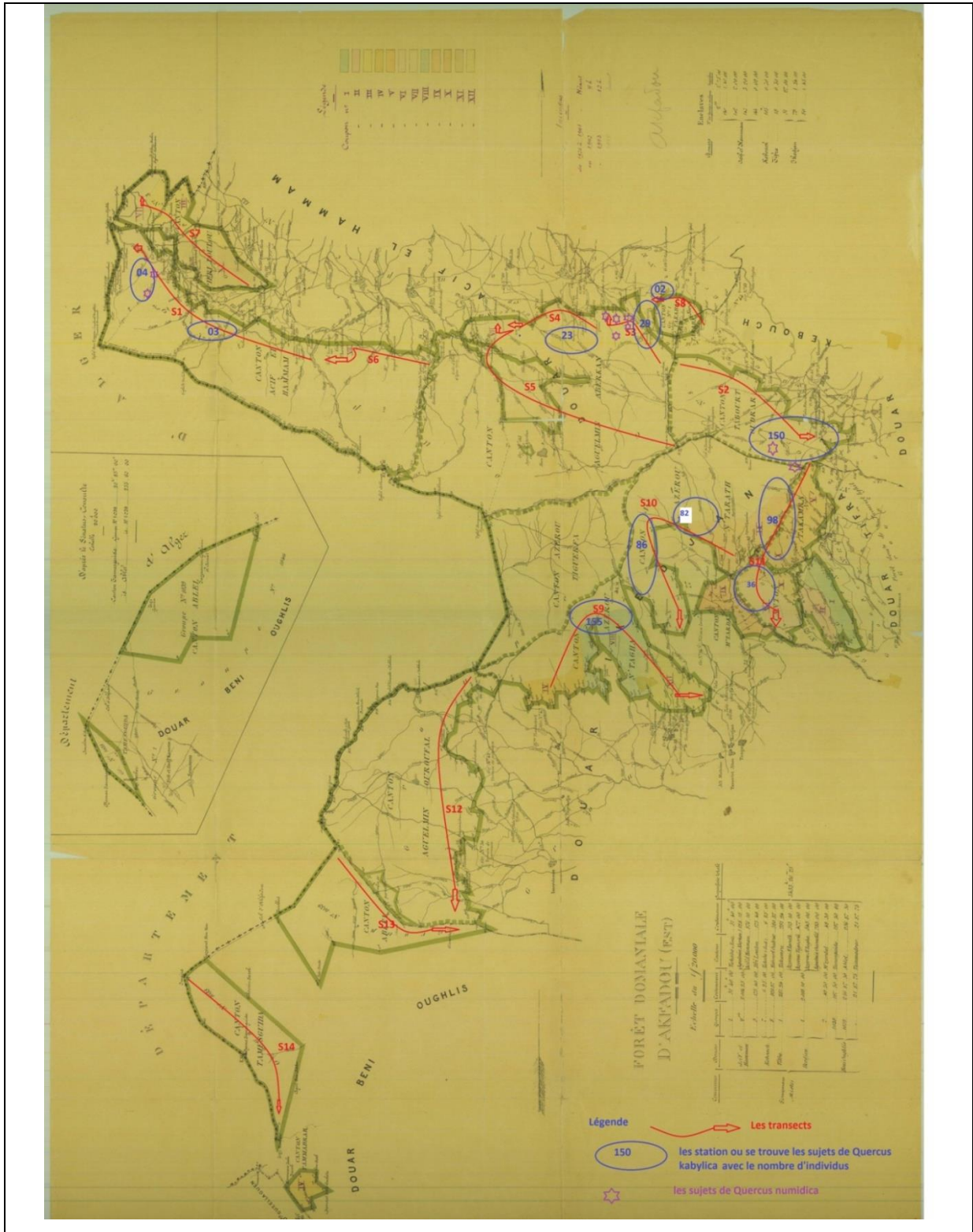


Fig. N°23. Carte domaniale des sorties sur le terrain [19]

Sortie S10:

Point de départ: Enclos du cerf.....Point de d'arrivée: vide forestier (limite enclos sud).

Dans cette sortie, en date du 14/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Takamra**" 281.94 ha et canton "**M'zardel**" 49.50ha, en exposition SUD. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 36 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S11:

Point de départ: vide forestier (source enclos sud).....Point de d'arrivée: limite commune Tifra

Dans cette sortie, en date du 15/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Azrou n'tarath**", ce canton de plus de 513.10ha, en exposition Sud. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 266 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S12:

Point de départ: Azrou Tegarfa.....Point de d'arrivée: Aglmime ouroufal

Dans cette sortie, en date du 16/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Agoulmime Ouroufal**", ce canton de plus de 753ha, en exposition SUD. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S13:

Point de départ: borne 8.....Point de d'arrivée: Azrou Tegarfa

Dans cette sortie, en date du 16/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Azrou Tegarfa**", ce canton de plus de 477 ha, en exposition Sud. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S14:

Dans cette sortie, en date du 17/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Ablal**", ce canton de plus de 265.87ha, en exposition Sud. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

Sortie S15:

Dans cette sortie, en date du 17/06/2019, nous avons ciblé le canton "**Tamesguida**", ce canton de plus de 197.50ha, en exposition Sud. Les résultats étaient de: 00 sujets de *Quercus numidica* trabut et 00 sujets de *Quercus kabylica* trabut.

**Tableau II. Les résultats de la prospection par canton**

Canton	Superficie (Ha)	Densité (arbres ha)	Nombre de sujets <i>Q. numidica</i>	Nombre de sujets <i>Q.kabylica</i>
Acif el-hammam	876.1	150	2	7
Agoulmim Aberkane	1128.15	150	7	52
Ifri loulou	175.4	150	0	0
Tabourt Oudrar	320.57	150	2	150
Takaba nord	31.4	100	0	2
Azrou Ntagha	345	100	0	155
Takmra et mzardel	281.94	150	0	36
Azrou ntarath	513.1	150	0	266
Aglmim ouroufal	753	150	0	0
Azrou tegarfa	477	150	0	0
Ablal	256.87	80	0	0
Tamesguida et Tamadrer	197.5+21.87	80	0	0

### III.2. Matériel utilisé

Durant ce travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Appareil photographique : pour prise de captures.
- Carte domaniale de la forêt Akfadou-Est: pour délimiter la Zone d'étude.
- Carte d'état-major Sidi Aich Ouest V4 N31: pour réaliser la carte de situation.
- Couteau: pour prise d'échantillons (Ecorce ou liège).
- Logiciel Maps info: pour le traitement des cartes.
- Logiciel Excel: pour traitement des données sur tableau.
- Logiciel Arc Gis : il sert pour le traitement des cartes.
- GPS pour prendre les coordonnées géographiques des plages de *Quercus kabylica* et des individus de *Quercus numidica*.

## Chapitre IV:

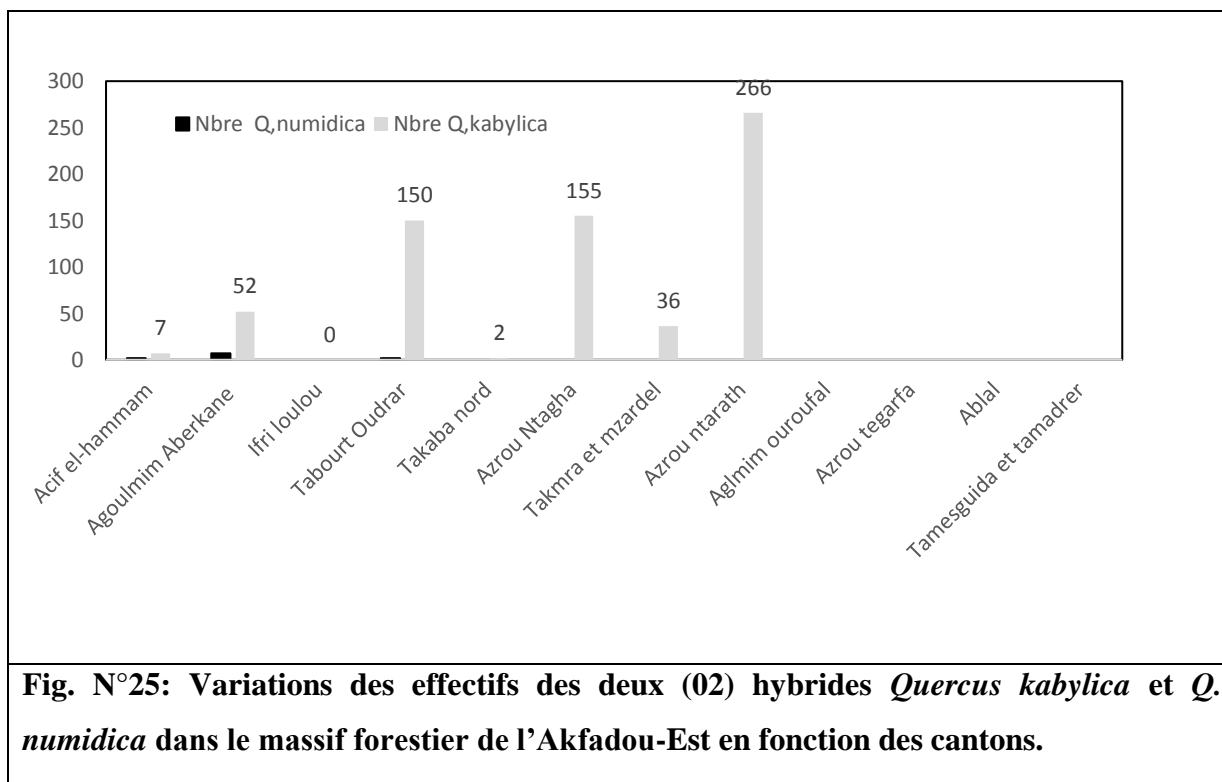
### IV: Résultats et discussions

#### IV.1.1: Résultats:

La superficie totale prospectée dans le cadre de cette étude sur l'inventaire et la cartographie des hybrides *Quercus kabylica* et *Q. numidica* dans la partie orientale du massif de l'Akfadou est d'environ 5436 ha. Le nombre totale des sorties consacrées à la collecte des données sur le terrain est de 14, faisant des transects d'une longueur moyenne de 5Km chacun, nous avons progressé des cantons exposés au Nord vers les cantons exposés au Sud.

Les résultats obtenus durant ces sorties sont récapitulés dans le tableau ci-dessous (tableau N°03), puis reporter et représenter sur une carte de situation qui rassemble une carte domaniale calée sur une carte d'état Major, ce qui nous a permis d'avoir nos résultats avec leur localisation dans l'espace.

Ces résultats sont représentés sous forme de plages pour les effectifs collectifs de *Quercus kabylica* et de symboles pour les individus éolés de *Q. numidica*.



#### VI.1.2: Récapitulatif des résultats obtenus durant les sorties sur le terrain

**Tableau n°03: résultats obtenus durant les sorties de prospection sur le terrain**

N° de Canton	Date de la sortie	Lieu de la sortie (canton)	Superficie du canton (ha)	Résultats						Exposition
				N <sup>re</sup> Q. numidica	plage	Coordonnées géographiques	N <sup>re</sup> Q. kabylica	plage	Coordonnées géographiques	
01	06/04/2019	Acif el-hammam	<b>876.10</b>	<b>02</b>	01	<b>X: 36 43 30 Y: 4 31 29</b>	<b>07</b>	01	<b>X1: 36 43 26 Y1: 4 31 45</b>	Nord
								02	<b>X2: 36 43 31 Y2: 4 31 36</b>	
02	19/04/2019	Agoulmim Aberkane	<b>1128.15</b>	<b>07</b>	01	<b>X: 36 42 51 Y: 4 37 06</b>	<b>52</b>	01	<b>X1: 36 42 47 Y2: 4 36 41</b>	Nord
								02	<b>X2: 36 42 24 Y2: 4 37 18</b>	
03	10/05/2019	Ifri loulou	<b>175.40</b>	<b>00</b>			<b>00</b>			Nord
04	05/06/2019	Tabourt Oudrar	<b>320.57</b>	<b>02</b>	01	<b>X: 36 41 54 Y: 4 38 36</b>	<b>150</b>	01	<b>X: 36 41 54 y: 4 38 52</b>	Est.
05	07/06/2019	Takaba nord	<b>31.40</b>	<b>00</b>			<b>02</b>	01	<b>X: 36 41 54 Y: 4 38 52</b>	Nord
06	14/06/2019	Azrou n'tagha	<b>345</b>	<b>00</b>			<b>155</b>	01	<b>X1: 36 42 03 Y1: 4 38 52</b>	Sud-Est
								02	<b>X2: 36 41 51 Y2: 4 37 41</b>	
07 et 08	14/06/2019	Takamra et Mzardel	<b>281.94</b>	<b>00</b>			<b>36</b>	01	<b>X1: 36 41 17 Y1: 4 34 16</b>	Sud-Est
09	15/06/2019	Azrou n'tarath	<b>513.10</b>	<b>00</b>			<b>266</b>	01	<b>X1: 36 43 26 Y1: 4 31 45</b>	Sud-Est
								02	<b>X2: 36 41 31 Y2: 4 38 53</b>	
10	16/06/2019	Agoulmim ouroufel	<b>753</b>	<b>00</b>			<b>00</b>			Sud
11	16/06/2019	Azrou Teguerfa	<b>477</b>	<b>00</b>			<b>00</b>			Sud-Ouest
12	17/06/2019	Ablal	<b>256.87</b>	<b>00</b>			<b>00</b>			Sud
13 et 14	17/06/2019	Tamesguida Et Tamadrer	<b>197.50 21.87</b>	<b>00</b>			<b>00</b>			Sud
<b>Total</b>			<b>5436</b>	<b>11</b>			<b>668</b>			



### IV.1.3: Carte des résultats

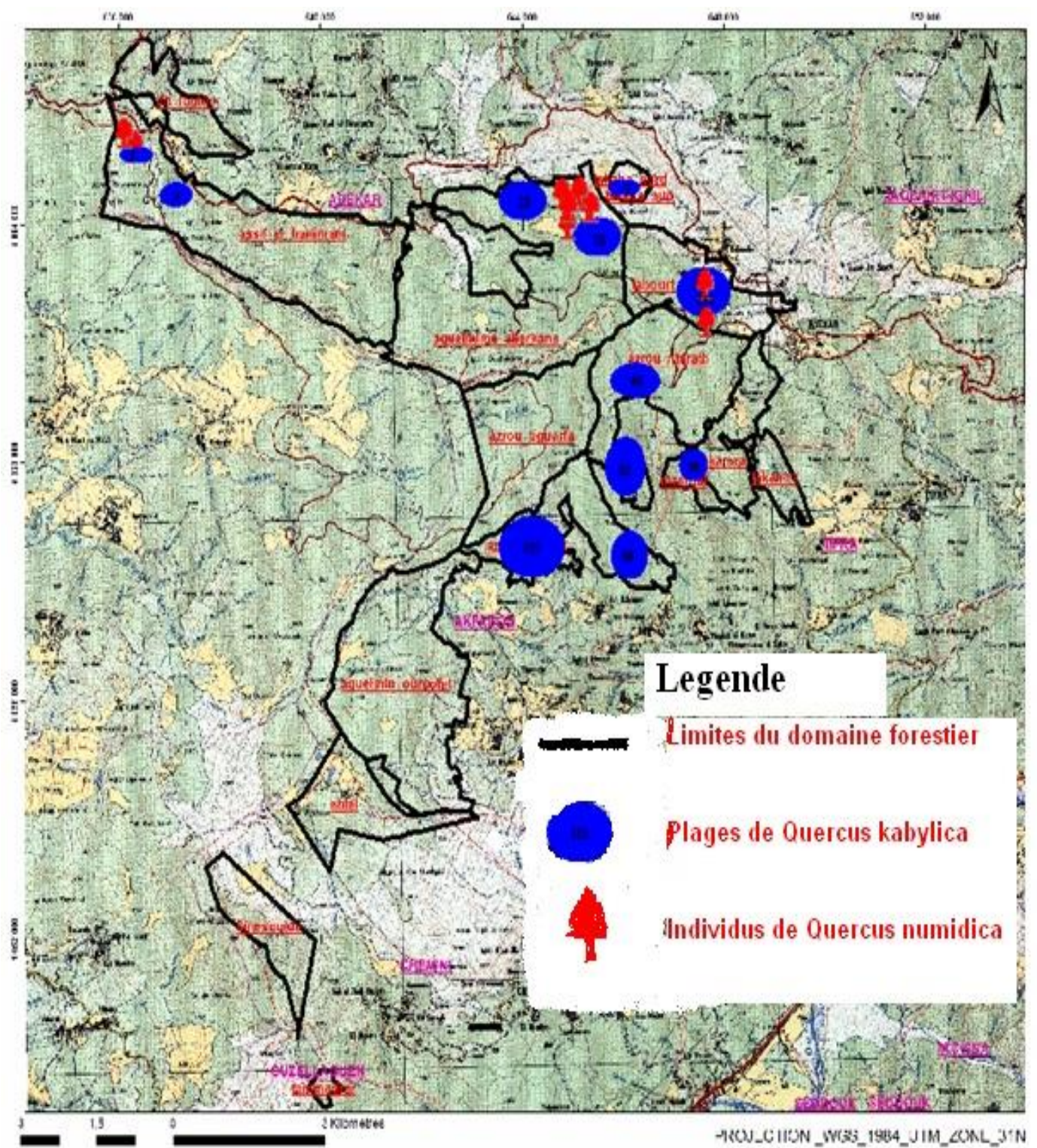


Fig. N°26: Résultats de prospection sur la carte domaniale superposée sur celle d'états Major

## IV.2: Discussion des résultats

La localisation des résultats en fonction de leurs coordonnées géographiques indiquées par le "GPS", reportés sur les différentes cartes nous permis de tirer des renseignements sur le caractère de ses hybrides en fonction des éléments de leur milieu qui constituent les conditions extrinsèque de *Quercus kabylica* et *Q. numidica*.

En analysant la localisation des résultats dans les fig n°12 et 13, nous comprenons que sur les quatre commune sur lesquelles s'étend notre station d'étude, à savoir Adekar, Tifra, Akfadou et Chemini, seule la commune de Chemini ne contient pas les hybrides sujets de notre étude.

Concernant les reliefs, les résultats obtenus se situent dans les classes de pentes relativement peu accidentés, la fig n°14 et 15 nous montre que la classe des pentes la plus concernée par la présence des deux hybrides de *Quercus kabylica* et *Q. numidica* est la classe de (9 à 18%), cela peut être expliqué par la présence du *Quercus afares* qui craint les fortes pentes, d'ailleurs son système racinaire lui confère une faible fixation.

La fig n°16, nous renseigne sur la localisation de peuplements des hybrides sujets de notre étude, le *Quercus suber*, à sa limite altitudinale supérieure, se met en contact soit avec *Quercus canariensis*, soit avec *Quercus afares* plus alticoles évidemment, les classes d'altitude les plus concernées par la présence de nos hybrides, sont (818 à 1022m) au versant nord et la classe (1023 à 1226m) sur le versant sud. Cela s'explique par la répartition des deux chaînes *Quercus afares* et *Quercus suber*. Le chaîne liège sclérophylle sous trouve au dessous de 1000m d'altitude au nord et remonte jusqu'à 1200m par fois au versant sud.

Ces zones de contact entre le *Quercus afares* et *Q. suber* constituent des écotones favorables à l'hybridation pour donner les deux sous espèces *Quercus kabylica* et *Q. numidica* selon le phénomène de crossing over.

Observant la fig n°17, nous comprenons que les replats de surface à faible pente, constituent les zone des éboulés d'argiles numidiens fortement appréciés par le *Quercus afares*. Cela explique la présence des peuplements des hybrides aux tours de ces zones une fois elles sont en contact avec les zones à *Quercus suber*.

La fig n°18 nous lustre les infrastructures qui se trouvent de la zone d'étude, les routes et les pistes suivent les mêmes replats cités auparavant, ces endroits permettent l'ouverture des accès suivant les

courbes de niveau évitant les grands terrassements et les pentes raides. La raison pour la quelle les accès longent les écotones et par conséquent les zones de brassage de *Quercus suber* et *Q. afares*. Voilà pourquoi les peuplements des hybrides que nous étudions semblent suivre les accès, RN 12, RN 34 et certaines pistes forestières. Les fig n°19, 20 et 21: nous montrent les associations végétales de la forêt domaniale d'Akfadou-Est, notamment les peuplements importants à l'instar de *Quercus canariensis*, *Q. afares*, *Q. suber*. Dans notre étude, on s'intéresse à l'association des deux dernières espèces, le chaîne liège et le chaîne afares, que leur croisement nous donne les hybrides de *Quercus kabylica* et *Q. numidica* dont le nombre des effectifs sont très différents, soit 668 individus pour le premier et 11 individus pour le second.

Si on analyse les résultats canton par canton allant du Nord vers le Sud, en respectant l'ordre et la direction des sorties, on déduit ce qui suit :

Au versant Nord et Est, dans la commune d'Adekar, on obtien :

- Canton « Ifri loulou » : les résultats de la prospection sont nuls pour les deux hybrides, et cela peut être expliqué par l'absence de *Quercus afares* vu que ce canton sous trouvent à une altitude basse (inferieur à 800m).
- Canton « Acif el-hammam »: les résultats de la prospection sont de 07 sujets de *Quercus kabylica* et 02 sujets *Q. numidica*.
- Canton « Agelmim aberkane»: les résultats de la prospection sont de 52 sujets pour le *Quercus kabylica* et 07 sujets pour *Q. numidica*.
- Ces deux cantons « Acif el-hammam » « Agelmim aberkane» par leur exposition Nord et son altitude envoisnant les 1000m, sont pourvus de plusieurs stations de mélange entre *Quercus afares* et *Q. suber* induisant le croisement entre eux. Et par leur exposition aux embruns marin chargés d'humidité, notamment dans les cours d'eaux, ça a permets de recenser les quelques sujets de *Quercus numidica*, qui apparemment préfèrent les microclimats d'une fraicheur remarquable, bien qu'ils se trouvent moins alticoles que leurs cousins *Quercus kabylica*, contrairement à ce que cite Messaoudene pour la forêt d'Akfadou-Ouest, disant que le *Quercus kabylica* est moins alticole que le *Q. numidica*.
- Canton « Takaba Nord»: les résultats de la prospection sont de 02 sujets pour le *Quercus kabylica* et 00 sujets pour *Q. numidica*.
  - Le canton « Tabourt oudrar»: les résultats de la prospection sont de 150 sujets pour *Quercus kabylica* et 02 sujets pour *Q. numidica*. Ce canton fait la transition avec le versant Sud, il set

- totalement plat, mélangé complètement de *Quercus afares* et *Q. suber* et *Q. canariensis*, cette station est très riches en *Quercus kabylica* sur une superficie très réduite. Il y a lieu de noter la présence de deux (02) sujets de *Q. numidica*, dans l'endroit appelé « Smar » très humide et très frais (micro climat).

Passant maintenant au versant Sud, dans les communes de Tifra et Akfadou :

- Les cantons « Azrou Ntagha », « Takmra », « Mzardel » et « Azrou Ntarath », ces cantons sont un véritable fief pour le croisement de *Quercus afares* et *Q. suber* avec les résultats respectifs de *Quercus kabylica*, 155 sujets, 36 sujets et 266 sujets.
- Les cantons « Azrou Tagarfa », « Aglmim ouroufal », « Ablal » et « Tamesdida et Tamedrar » les résultats de la prospection sont nuls à cause de la haute altitude dépassant en général les 1200m soit les classes d'altitude de (1227m à 1431) et (1432 à 1635), ou le chêne liège n'atteint pas, ce qui explique l'absence de croisement avec le chêne afares et par conséquent l'absence des hybrides *Quercus kabylica* et *Q. numidica*.

**NB :** - Les sujets de *Quercus kabylica* rencontrés au versant sud sont plus nombreux, mais leur teneur en liège semble à l'œil nu plus faible que celle des sujets se trouvant au versant Nord, ce qui nous laisse réfléchir, s'agit-il manque de la fertilité de la station (conditions écologiques défavorable) ou s'agit-il de transgression (croisement de *Quercus kabylica* avec l'un des parent, *Quercus afares* ou *Q. suber*) ?!

- Le *Quercus numidica* est inexistant dans le versant Sud.

# Conclusion



---

## Conclusion

Ce travail nous a permis des renseignements sur la l'abondance des hybrides de *Quercus afares* et *Q. suber* à savoir *Quercus kabylica* et *Quercus numidica* dans le massif forestier d'Akfadou-Est, d'une part, leur nombre très réduit pour *Quercus kabylica*, soit 668 individus et très rare pour *Quercus numidica* avec 11 sujets rencontrés dans une forêt d'une superficie de plus de 5436ha.

D'autre part de son écologie très spéciale, notamment pour *Quercus numidica* qui est inexistant dans le versant Sud et rencontré dans des endroits très ombragés d'un micro climat très humide, très frais, en particulier dans les rives des cours d'eau. Cet hybride est moins alticole que son cousin *Quercus kabylica*, les sujets observés plutôt plus abandon au versant sud qui sont plus thermophiles et plus héliophiles mais plus alticole que son précédent. Les sujets de *Quercus kabylica*, qui se trouvent au versant Sud, semblent à l'œil nu, présenter une teneur en liège plus faible que ceux se trouvant au versant Nord, ce qui nous laisse réfléchir, s'agit-il de manque de la fertilité de la station (conditions écologiques défavorables) ou s'agit-il de transgression (croisement de *Quercus kabylica* avec l'un des parents, *Quercus afares* ou *Q. suber*)?!

Par ailleurs, nous avons remarqué dans certaines stations alticoles et marginales l'existence de quelques individus essentiellement de *Quercus kabylica* alors que les espèces parentales à l'origine de l'hybridation sont inexistantes. Il est donc logique d'expliquer cette situation par le seul phénomène de dissémination des graines soit par les oiseaux forestiers soit par des animaux (rongeurs par exemple).

Seule une étude plus complète à l'échelle du massif sur la morphométrie, tests de germination appuyée par des analyses cytogénétiques pourrait apporter des réponses plus complètes sur les statuts écologiques de ces hybrides dont les populations semblent rares et très rares.

Ce travail nous a permis aussi prendre connaissance de la réduction des effectifs de *Quercus afares* due d'une part à chute des individus à cause de son l'enracinement superficiel, et d'autre part la coupe sélective appliquée par les riverains pour se chauffer durant la saison hivernale; le chêne afares est très apprécié pour son bois de chauffage produisant d'ardente braise servant durant les nuits glaciales.

La conservation des forêts et des végétaux forestiers du bassin méditerranéen constitue un problème complexe du fait de l'hétérogénéité des situations écologiques rencontrées et des multiples usages et pressions anthropiques pratiqués par les diverses entités culturelles. La gestion des divers stades dynamiques des systèmes forestiers nécessite de considérer non seulement les communautés et espèces strictement forestières, mais aussi celles associées aux lisières et clairières.

## **Liste des abréviations**

Tab : Tableau

Fig : figure

RN : route nationale

DGF : direction général des forêts

Q : Quercus

ADN : adénosine di-nitrates

N : nord géographique

N° : numéro

S : sortie sur terrain

Cne : commune

N<sup>re</sup> : nombre

ha: hectare

NB : noter bien

Ch : chapitre

GPS: Global Positioning System

## **Liste des tableaux**

Tableau n° 01: La classification de Cronquist (1981) et (Chase et Reveal., 2009).

Tableau n° 02: Les résultats de la prospection par canton.

Tableau n°03: Récapitulatif des résultats obtenus durant les sorties sur le terrain.

## La liste des figures

Figure n°01: Photo du site Aguelmim Aberkane dans la forêt d'Akfadou-Est

Figure n°02: Photo du Cerf de berbérie dans les enclos de réintroduction dans la forêt d'Akfadou, Commune d'Adekar, Wilaya de Bejaia.

Fig n°3 Répartition des chênes caducifoliés en Algérie.

Fig n° 04 : Carte des peuplements végétaux du massif d'Akfadou

Figure n° 05: Photo du Chêne liège.

Figure n° 06: Photo du chêne Zeen.

Figure n° 07: Photo du chêne Afares.

Figure n° 08: Photo d'un chêne Kabylica prise le 04/06/2019

Figure n°0 9: Photo d'un chêne Numidica prise le 04/06/2019

Figure n° 10: Tableau comparatif entre les deux hybrides: *Quercus Kabylica* et *Quercus Numidica*

Figure 11: Carte du domaine forestier national de la forêt Akfadou-Est.

Figure 12 : les limites administratives de la région d'Akfadou-Est.

Figure 13 : Les communes de la région d'Akfadou-Est.

Figure 14 : Représentation des classes des pentes de la région d'Akfadou-Est.

Figure 15: Image satellitaire de la région d'Akfadou-Est.

Figure 16: Représentation des classes des altitudes de la région d'Akfadou-Est.

Figure n°17: carte géologique au 50.000<sup>e</sup> de la zone d'étude (*in* GELARD, 1979).

Figure 18: Représentation des infrastructures de la région d'Akfadou-Est

Figure 19: Représentation d'occupation des sols de la région d'Akfadou-Est.

Figure n°20: carte des peuplements végétaux du massif de l'AKFADOU (MESSAOUDENE, 1989).

Figure n° 21: Représentation des formations forestières de la région d'Akfadou-Est.

Figure n°22: Carte d'état major Sidi Aich 31 V4 ouest.

Figure n°23: carte domaniale des sorties.

Figure n°24: Variations des effectifs des deux (02) hybrides *Quercus kabylica* et *Q. numidica* dans le massif forestier de l'Akfadou-Est en fonction des cantons.

Figure n°25: Résultats de prospection sur une carte géo référenciée.

**Références bibliographiques**

- [1] : AIME S., BONIN G., CHABANE A., LOISEL R. et SAOUDI H., 1986 – Notes phytosociologiques nord africaines : contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral Algéro-Tunisien. *Ecol. Médit.*, 12(3-4) :113-131.
- [2] : Conservation des forêts de Bejaia, 2015.
- [3] : NIXON 1993: Bussotti Et Grossoni 1998.
- [4] : QUEZEL, 1974 ; Bussotti Et Grossoni., 1998.
- [5] : QUEZEL ET BONIN (1980) ; Rabhi 2011.
- [6] : QUEZEL, 1956).
- [7] : QUEZEL P. et SANTA S.(1962-1963) – Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., Paris: tome 1: pp 1-570, tome 2: pp 571- 1170.
- [8] : BACHIR S., (2004) – Contribution à l'étude des relations sol-végétation dans le massif de l'Akfadou et des Beni Ghobri. Thés. Magister BCED uni. Bej. 174p+annexes.
- [9] : KAOUANE, 1987 in Rabhi, 2011.
- [10] : MESSAOUDENE et AL, 2007.
- [11] : QUEZEL et MEDAIL, 2003.
- [12] : ACHAL ET AL, 1980.
- [13] : BDPA 4 juin 2013- Base de données des plantes d'Afrique
- [14] : DAUTREBANDE, 1989),
- [15] : BOUDY P., (1955) – Economie forestière Nord-Africaine. IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Larose Ed. Paris, 438p.
- [16] : LAPIE, 1909 et MESSOUDENE, 1989.
- [17] : B.N.E.F., (1988) -(Bureau National des Etudes Forestières) – Etude d'aménagement de la forêt d'Akfadou-Est. Document interne D.G.F. 12p.
- [18] : GELARD G.-P.,(1979) – Géologie du Nord-Est de la grande Kabylie, Thèse Doct. Es. Sc. Univ. Dijon, France, 3 35p + planches + 1 carte à 1/25.000h.t.
- [19] : DGF 2015
- [20] : Bachir 2004
- [21]: Messaoudène, Tessier, 1991 ; Tafer, 2000.



[22] : 4 78 BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, 2007, N 291 (1) FOCUS / FLORISTIC DIVERSITY.

[23] : **MESSAOUDENE M., (1989)** – Approche dendroclimatologique et productivité de *Quercus afares* (Pomel.) et *Quercus canariensis* (willd.) dans les massifs forestiers de l'Akfadou et de Beni-Ghobri en Algérie. Thèse Doc. Es. Sc. Univ. D'AIX- Marseille III, 114p

[24] : **QUEZEL**, 1956 ; **AIME ET AL.** 1986).

[25] : 6 80 BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, 2007, N 291 (1) FOCUS / FLORISTIC DIVERSITY.

[26] : **MAIRE**, 1926 ; **QUEZEL** et **SANTA**, 1962

[27] : **QUIZEL** (1964).

[28] : **DERET-VARCIN**, 1983; **DAUTREBANDE**, 1989

**DABAZAC E.F., (1959)** – la végétation forestière de la Kroumirie. *Ann.Ecol.Eauxet forêts*, 14 (2), tome XVI. Fasc.2, 131p + carte.

**DURAND J.,(1959)** – Sur quelques sols de la forêt de l'Akfadou et des environs des Yakourene. *Ann. L'INRA*, N° 2, série A, Ed. La diffusion du livre, Alger, 126p.

**FERRAHI M.O.,(s.d.)** – Cartographie pédologique du massif forestier de Beni-Ghobri, facteurs de répartition des sols. Document interne, INRF, station régionale de TiziOuzou. Echelle 1/200.000. Travaux du laboratoire associé au C.N.R.S.N°157.

**HAMMOUTENE S., (1992)** – Etude des facteurs limitants de la régénération par rejets de souches de *Quercus canariensis* (willd.) et *Quercus afares* (Pomel.) dans l'Akfadou-Ouest (Canton de Tala Kitane), Thèse Ing. UMUTO. 55p.

**JABIOL B. et GEGOUT J.G.,(1992)** – Recommandations pour la présentation illustrée des descriptions de des sols. *Rev. For. Fr.* XLIV-6. pp 512-520.

**LARIBI M. et MESSAOUDENE M., (s.d.)** – Richesse floristique de l'Akfadou. Document interne INRF Azazga. Multicopie 6p.

**LARIBI M.,(1999)** – Contribution à l'étude phytosociologique des formations caducifoliées à *Quercus canariensis* (willd.) et *Q. afares*(Pomel.) du massif forestier d'Ath Ghobri-Akfadou (Grande Kabylie), Mém. Magister. UMUTO, 156 p.

**M'HIRIT O., (1999)** – Mediterranean forests: Ecological space and economic and community wealth. *Unasylva* 197, vol. 50, pp. 3-15.

**MEDDOUR R., (1993)** -Analyse phytosociologique de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akfadou, Algérie). *Ecol. Méd.* XIX (314), pp 1-9.

- MEDDOUR R.,(1994)**– La cédraie de l’Atlas Blidéen (Algérie) Valeur bioclimatique, syntaxonomique et dynamique. *An. Rech. For. Maroc.*, 27 (spécial), vol 1.1.- XXXVI & 1-361, pp 106-127.
- OZENDA P.,(1975a)** – Sur les étages de végétation des montagnes du bassin méditerranéen. *Cart. Ecol.* Vol. XVI, pp. 1-32.
- OZENDA P.,(1986)** - La cartographie écologique et ses applications. Ed. Masson, 160p.
- QUEZEL P.,(1956)** – Contribution à l’étude des forêts de chênes à feuilles caduques d’Algérie. *Mém. Saci. Hist. Nat. Afr. Nord.* Ed. Typo Litho. Alger. 125p + Annexes.
- QUEZEL P., (1979)**– La région Méditerranéenne Française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéenne. *For. Médit.*,1 (1). 7-18.
- QUEZEL P.,(2000)** – Réflexion sur l’évolution de la fore et de la végétation du Maghreb méditerranéen. Ed. Ebispress.Paris, 115p.
- SALAMANI M., (1990)** – Contribution à l’étude de la végétation actuelle et passée (Holocène) du massif de l’Akfadou (Grande Kabylie). Thèse de Magister, U.S.T.H.B., Alger, 157p.
- SALAMANI M., (1991)** – Premières données écologiques sur l’histoire Holocène du massif de l’Akfadou (Grande Kabylie, Algérie). *Ecol. Médit.*, 17 :pp145- 159.
- SALAMANI M., (1993)** – Premières données paléophytogéographiques du cèdre de l’Atlas (*Cedrus atlantica*) dans la région de Grande Kabylie (N-E Algerien). *Palynosciences*, 2 : pp145-155.
- SCHOENENBERGER A. et SALSAC L., (1970)** –principales plantes caractéristiques des forêts du chêne liège et du chêne zeende Kroumirie et des Mogods. *Ann. Rech. Forest.* Tunisie, 47p.
- SEIGUE A.,(1985)** - La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et production méditerranéenne. Edit. G.P. Maison neuve & La rose 502p.
- SELTZER P., (1946)** – le climat de l’Algérie. *Inst. Météor. et de Phys. du globe.* Univ. Alger, 219p+carte h.t.

## Résumé

Ce travail nous a permis d'apporter des réponses sur la l'abondance et la distribution dans le massif forestier d'Akfadou-Est des hybrides de *Quercus afares* x *Q. suber* à savoir *Quercus kabylica* et *Quercus numidica*.

Nous avons recensé une population très réduite de *Quercus kabylica*, avec 668 individus et très rare pour *Quercus numidica* avec 11 sujets, il en ressorte une dichotomie très nette dans la répartition spéciale et l'écologie des deux hybrides contrairement à ce qu'était rapporté dans la bibliographie.

*Quercus numidica* est inexistant sur les versants sud, il est rencontré sur les versants nord et est dans des endroits très ombragés à micro climat très humide, très frais, en particulier dans les rives des cours d'eau moins alticole.

*Quercus kabylica*, est observés plutôt aux versants sud, donc plus thermophiles, plus héliophiles et plus alticole que son précédent. Les sujets de cet hybride représentent une écorce plus subérifiée en allant du nord au sud de notre zone d'étude.

**Mots clé :** Akfadou, *Quercus kabylica*, *Quercus numidica*, cartographie, populations, écologie.

## Abstract

This work allowed us to provide answers on the abundance and distribution in the East Akfadou forest of hybrids of *Quercus afares* x *Q. suber* namely *Quercus kabylica* and *Quercus numidica*. We have identified a very small population of *Quercus kabylica*, with 668 individuals and very rare for *Quercus numidica* with 11 subjects, which shows a very clear dichotomy in the special distribution and ecology of the two hybrids contrary to what was reported in the bibliography.

*Quercus numidica* is nonexistent on the southern slopes; it is found on the northern slopes and is in very shady areas with very humid, very cool microclimate, especially in the banks of less alticole streams. *Quercus kabylica*, is observed rather on the southern slopes, therefore more thermophilic, more heliophilous and more alticole than its preceding. The subjects of this hybrid represent a more sub-fused bark from north to south of our study area.

**Key words:** Akfadou, *Quercus kabylica*, *Quercus numidica*, cartography, populations, ecology.



IV. 1.3 : Carte des résultats

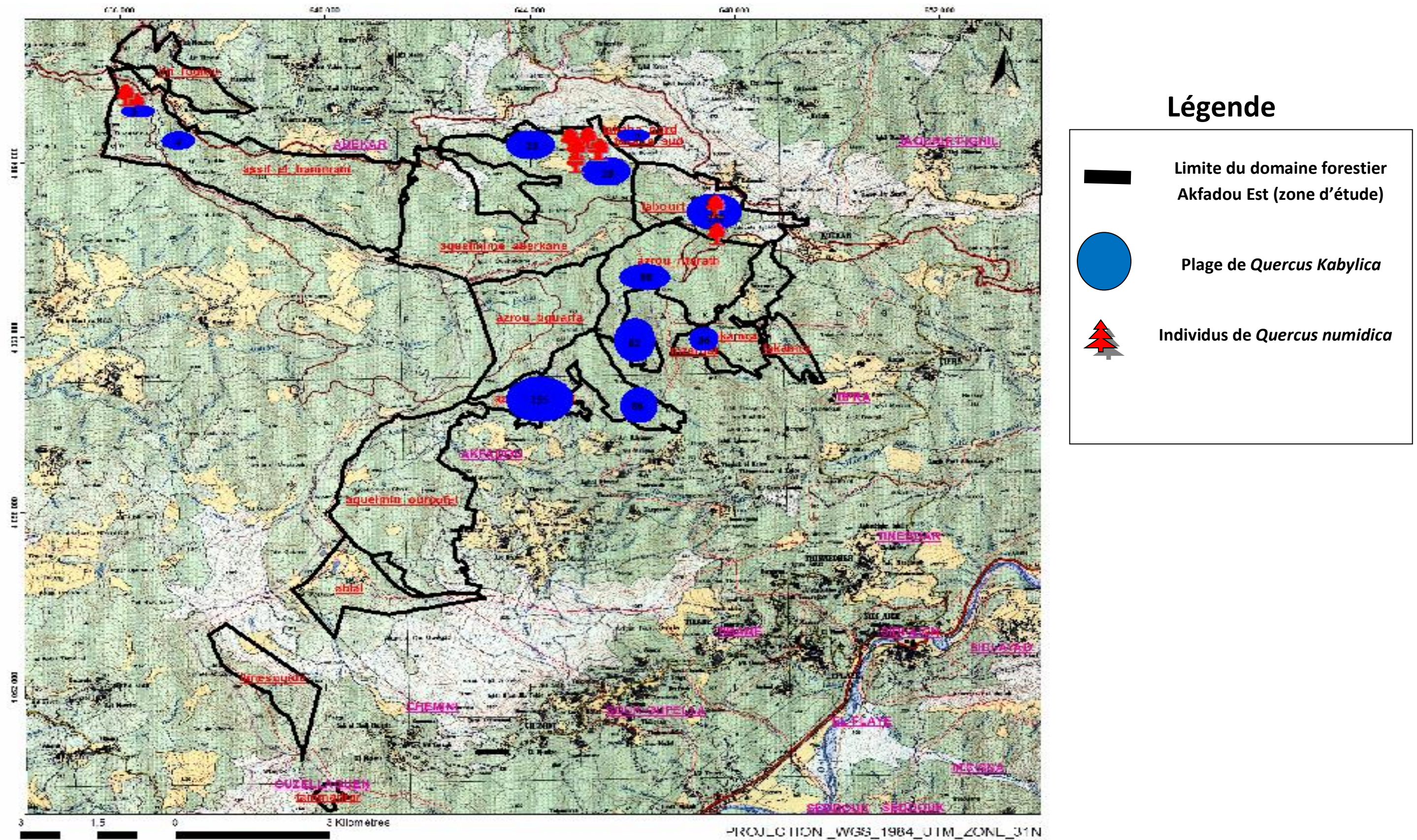


Fig N° 26 : Résultats de la prospection représentés sur la carte domaniale superposée sur celle de l'Etat Major



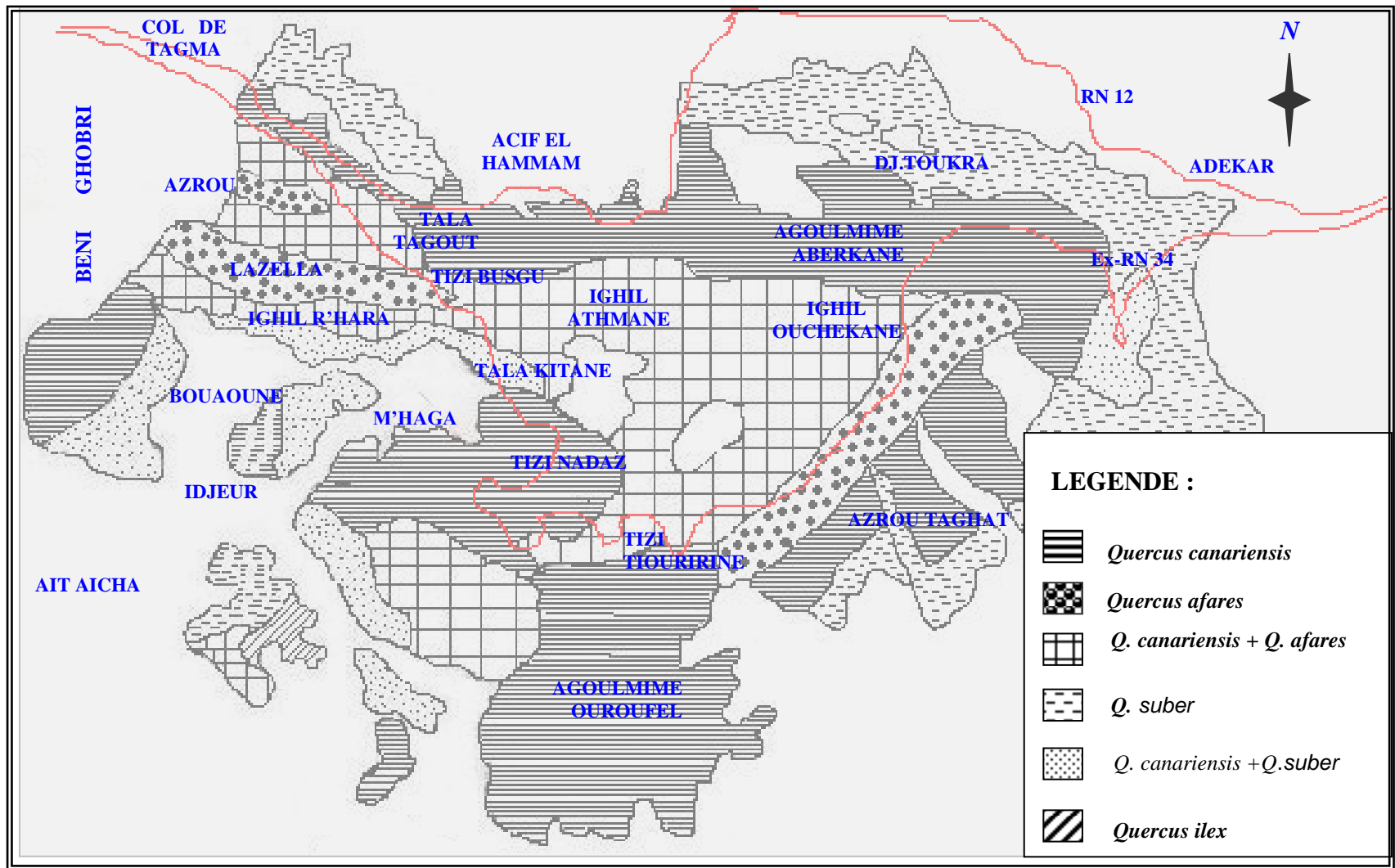


Fig. N°4. Carte des peuplements végétaux du massif de l'AKFADOU (MESSAOUDENE, 1989).