

QUELQUES RESULTATS A L'ETAT JUVENILE SUR LA VARIABILITE GEOGRAPHIQUE DU CHENE LIEGE (QUERCUS SUBER L.) ET STRATEGIE D'AMELIORATION GENETIQUE.

A. Harfouche^{1,4}, H. Bekkar², O. Belhou¹ & M. Graine³

¹ INRF, Réseau de recherches en Génétique et Amélioration des Arbres Forestiers;

² Conservation des Forêts d'Oran - ³ Conservation des Forêts d'Alger - ⁴ Pour correspondance

ملخص:

إن إعادة تشجير غابات بلوط الفلين بالجزائر لمن الضروريات القصوى و لهذا ينبغي معالجة مشكلة توفير المادة التشجيرية الأكثر تكيفا نظرا لخصوصيات الأماكن المزمع تشجيرها . من الممكن أن يخطر على البال استعمال الموارد المحلية لهذا الغرض لكن أثبتت التجربة أن مثل هذه الاختيارات قد لا تكون الأنجع ، بالفعل ، أنه من المحتمل جدا أن تكون الخصوصيات البيئية و المناخية الحالية بالمكان غير تلك التي كانت سائدة زمن ظهور هذه الموارد بالمنطقة ، هذا لأسباب قد تكون عديدة منها الطبيعية والإنسانية؛ زيادة على هذا ، ينبغي أن تراعى المقاييس الاقتصادية التي تملينا ضرورة اختيار الحلول الأنجع لتحسين الإنتاج كما و كيفا .

يرتكز هذا المنشور على تجربة مقارنة 10 مصدر بلوط الفلين تنوزع على ثلاثة محطات: بينام (الجزائر العاصمة) ، غابة مسيلة (وهران) ، و العوانة (جيجل) . تهدف مثل هذه الخطة لتحديد طريقة ناجعة لتحسين بلوط الفلين . تم هنا تقديم بعض النتائج الأولية تتعلق بالنسب المؤوية لفتح براعم الشجيرات و نجاتها من الهلاك كما نقش مخطط لتحسين هذه السلالة في المدى المتوسط.

Résumé :

Les suberaies algériennes doivent être reconstituées dans une large mesure et il se pose le problème de l'adaptation du matériel de reboisement aux conditions de la station. On est toujours tenté d'utiliser les populations locales comme source de graines mais l'expérience a montré que cela n'était pas toujours la solution optimale. En effet, les conditions écologiques actuelles, qui sont souvent le résultat d'une évolution rapide du fait des activités humaines, peuvent ne plus être celles qui ont vu à l'origine la colonisation de la station par ces populations.

Par ailleurs, cette reconstitution doit obéir à des considérations d'ordre économique comme l'amélioration des performances des peuplements en matière de production de liège en termes quantitatif et qualitatif.

L'article se base sur une expérience comparative multistationnelle de 15 provenances de chêne liège implantée en champ en 3 sites différents et bien contrastés (Oran, Baïnem et Jijel). Cette démarche est nécessaire pour la détermination d'une stratégie d'amélioration de l'espèce. On a présenté des résultats préliminaires sur les taux de débourrement et de survie, la vigueur et la morphologie. Le schéma d'amélioration de l'espèce est discuté.

1. INTRODUCTION

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) est une espèce forestière principale en Algérie tant en raison des superficies occupées que de son importance économique. L'étendue de son aire est estimée à environ 450 000 ha (Boudy, 1955) se composant d'un bloc quasi continu allant d'Alger à la frontière tunisienne et de quelques massifs isolés dans sa partie occidentale dont les plus importants se rencontrent dans les monts de Tlemcen, les régions d'Oran et de Ténès ainsi que dans l'Ouarsenis) (Fig. 1). Essentiellement calcifuge et mésophile, cette espèce occupe des terrains cristallins dans les régions les plus arrosées du tell.

Deux grands problèmes doivent être résolus si l'on veut assurer la pérennité de cette ressource :

- (i) le renouvellement des peuplements naturels âgés;
- (ii) la reconstitution des suberaies dégradées ou à l'état de maquis.

Jusqu'à l'heure actuelle, les exemples de régénération du chêne liège en Algérie sont rares voire inexistants. Seules quelques placettes expérimentales ont été réalisées qui ont démontré la faisabilité d'une telle opération, que ce soit par voie naturelle ou par plantation, à condition qu'une assistance à la régénération soit assurées (mise en défens,

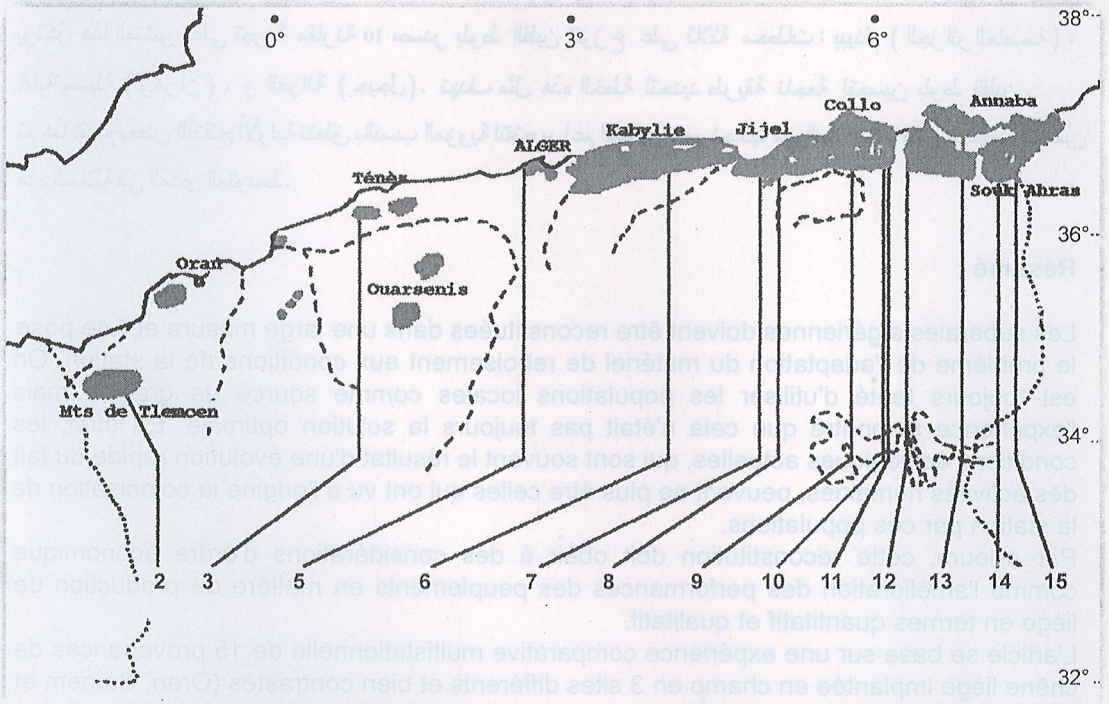


Fig. 1: Aire naturelle du chêne liège en Algérie et lieux de récolte

débroussaillage, etc.). Sauf dans quelques cas, où la régression du biotope rend très difficile la reconstitution de la forêt de chêne liège, le problème majeur qui entrave une telle opération reste d'ordre anthropique; la suberaie est devenue un véritable terrain de parcours pour les populations riveraines compromettant ainsi gravement le devenir de cette espèce. Dans ces conditions, et étant donné la sécheresse endémique qui constitue un facteur important de mortalité des plants, la seule voie opérationnelle reste, à notre sens, la plantation artificielle suivie d'une mise en défens stricte jusqu'à un âge qui leur permette de résister au broutage. Dans cette optique, la question du choix d'un matériel végétal bien adapté aux conditions de la station est cruciale. On est toujours tenté d'utiliser les populations locales comme source de graines mais l'expérience a montré que cela n'était pas toujours la solution optimale. En effet, les conditions écologiques actuelles, qui sont souvent le résultat d'une évolution régressive rapide du fait des activités humaines, peuvent ne plus être celles qui ont vu à l'origine la colonisation de la station par ces populations. En outre, les changements climatiques à l'échelle zonale, qui vont dans le sens d'une aridification, sont d'une telle ampleur que ces populations sont, probablement, de plus en plus en plus inadaptées à leur station. En effet, les difficultés de régénération des peuplements naturels de chêne liège ne résultent pas exclusivement de la pression de l'homme mais trouvent également leur origine dans un faible

taux de survie des semis à l'issue de la saison sèche, de plus en plus longue sous nos latitudes. L'un des principaux critères de sélection, à quelque niveau que ce soit (provenances, familles, individus), devrait ainsi être l'adaptation à la sécheresse. A ce titre, les populations de chêne liège de la partie occidentale de son aire de distribution peuvent présenter un intérêt spécial de même que les populations marginales ou résiduelles que l'on rencontre assez souvent en périphérie du centre de cette aire. Concomitamment, cette reconstitution doit obéir à des considérations d'ordre économique comme l'amélioration des performances des peuplements en matière de production de liège en termes quantitatif et qualitatif. Il s'agit en fait de conduire cette reconstitution de manière réfléchie en utilisant d'une façon rationnelle l'ensemble des ressources constituant l'espèce, ce qui suppose une bonne connaissance de ces ressources au plan génétique (amplitude et structure de la variabilité à l'intérieur de l'espèce).

Le présent article vise à rapporter les différentes actions qui ont été initiées pour répondre à ces préoccupations. Il se base notamment sur une expérience comparative multistationnelle de provenances dont les phases pépinière et implantation en champ sont achevées. Les objectifs poursuivis sont: (i) l'exploration de la variabilité intraspécifique existant au sein de l'espèce; (ii) le choix des meilleures sources de graines en relation avec la variabilité écologique observée au niveau de l'aire algérienne du chêne

liège pour des critères d'adaptation et de production (qualité et quantité).

Quelques règles pour la conservation des ressources génétiques ainsi que le schéma d'amélioration à moyen terme de l'espèce sont discutés.

2. CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES DE L'ESPECE

(i) Il est urgent d'assurer une conservation *in situ* de certaines populations résiduelles ou marginales (Baïnem, Benchicao, Oran, Tlemcen, Mostaganem, Théniet El had, etc...) qui présentent certainement une spécificité génétique du fait même de leur isolement géographique;

(ii) Il s'agit, d'une manière transitoire, de proscrire les échanges de matériel (graines ou plants) entre régions de provenance tant que des résultats, issus des tests de provenances multilocaux, ne seront pas disponibles sur la (ou les) provenance(s) les mieux adaptée(s) à chaque région¹.

(iii) Il faudra définir des règles de conservation des ressources locales qui permettront le maintien de leur spécificité génétique. Il s'agira, en particulier, de délimiter une réserve de gènes ou noyau dur au cœur même du peuplement de 1 km de diamètre et une zone *périphérique* ou tampon sur un rayon d'environ 1 km sur le pourtour de ce noyau dur. Toute action de

reboisement dans le noyau dur ne devra utiliser que de la graine locale. Le repeuplement de la zone périphérique peut, le cas échéant, être envisagé par l'usage d'espèces ne pouvant s'hybrider avec le chêne liège.

(iv) Pour les suberaies bien conservées, la gestion devra tenir compte des impératifs de maintenir une diversité génétique élevée au sein des populations; les coupes d'éclaircies et d'ensemencement devront donc être dosées de telle manière que le nombre de géniteurs soit conséquent.

3. STRATEGIE DE RECONSTITUTION DES SUBERAIES ET CONCEPTION D'UN PROGRAMME D'AMELIORATION GENETIQUE

2.1. A court terme

A court terme, l'amélioration sera de type populationnelle et consistera à désigner un réseau de *peuplements porte graines*; cette phase permettra de répondre à la demande en graines tout en produisant un gain génétique non négligeable. Ces peuplements porte graines seront passibles d'une gestion spéciale au bénéfice des meilleurs arbres en place (sélection phénotypique *in situ*). Ce schéma aura l'avantage d'assurer à la fois la conservation des ressources génétiques et la sélection.

¹ Il est nécessaire de distinguer la régénération (naturelle ou artificielle) des suberaies existantes, qui doit impérativement utiliser un matériel local, et la reconstitution des suberaies dégradées (maquis ou ermes issues de forêts de chêne liège aujourd'hui disparues) qui pourra faire appel à du matériel non local.

2.2. A moyen et long termes

La deuxième phase d'amélioration sera à la fois *populationnelle* et *individuelle* (ou familiale). La phase populationnelle démarrera avec la mise en place d'un réseau de *tests de provenances* sur l'ensemble des zones potentielles de reboisement. Elle s'appuiera sur un échantillonnage de provenances plus étendu de manière à explorer la majeure partie de la variabilité géographique existant au sein de l'espèce. On procédera par échantillonnage raisonné qui permettra, tout en assurant la validité des estimations et analyses statistiques, de représenter l'ensemble de l'aire naturelle de l'espèce. L'expérience présentée ici sera donc à compléter par un échantillonnage plus étendu.

La longueur de génération du chêne liège étant particulièrement conséquente, la stabilisation des classements intra-site ne peut être envisagée avant 20 ou 30 ans pour les caractères de croissance. Il sera donc nécessaire de privilégier, en parallèle, la recherche de prédicteurs juvéniles de l'état adulte par la mise au point de tests précoces en laboratoire et en pépinière. Cependant, la survie en plantation comparative est un critère pouvant être rapidement utilisé pour une sélection juvénile pour autant que l'on soit certain qu'elle traduit bien une résistance à la sécheresse. Ce qui pose le problème de la protection absolue de ce type de plantations.

La phase de sélection *individuelle/familiale* démarrera une fois disponi-

bles les résultats issus des tests de provenances, qui aboutiront au choix de la source de graines la meilleure pour la reconstitution de la zone de test. La durée d'un cycle de sélection dépend des critères de sélection (adaptation, croissance, qualité du liège). La sélection pour l'adaptation (Résistance à la sécheresse, résistance aux maladies et ravageurs) peut aboutir dans des délais plus ou moins rapides car ces caractéristiques sont, généralement, exprimés assez précocement (10 à 15 ans) par les génotypes (populations, familles, clones). En ce qui concerne la croissance de l'arbre (hauteur et épaisseur), les sorties variétales sont plus longues en raison de la faiblesse des corrélations juvénile-adulte pour ce groupe de caractères. Il faudra donc attendre des délais plus longs pour sélectionner (20 à 30 ans). Pour la croissance et la qualité du liège, il n'est pas conseillé de faire des mesures à l'état juvénile du fait des traumatismes infligés aux arbres et qui vont déterminer, dans une certaine mesure, leur comportement ultérieur. De plus, ces caractères ne sont probablement pas exprimés entièrement à l'état juvénile. Aussi, ne pourra-t-on sélectionner avec un certain degré de confiance qu'au-delà d'un âge de 40 à 45 ans (l'âge de départ du démasclage). Il s'agira de prioriser les critères de sélection selon les régions subéricoles que l'on veut reconstituer. Cette priorisation aura avantage à être orientée en fonction de l'état écologique et biologique des sites d'intervention; on privilégiera la croissance et la qualité du liège dans

les zones bien conservées alors que l'on visera l'adaptation et la reprise à la plantation dans les régions marginales connaissant un état de dégradation des biotopes ou des problèmes d'ordre phytosanitaire. Ces objectifs nécessitent l'implication d'autres équipes de recherches, notamment en écologie et en écophysiologie.

Le schéma d'amélioration (Fig. 2) défini ci-dessus, qui part de la sélection de provenances jusqu'à des sorties

variétales familiales ou individuelles, est adapté pour les régions où le chêne liège a disparu et remplacé par des séries de dégradation ou pour les suberaies dégradées compromises par des problèmes biologiques. Ces situations nécessitent, à l'évidence, une reconstitution à partir de populations qui n'existent pas sur place et qu'il faudra chercher ailleurs après testage de provenances localement.

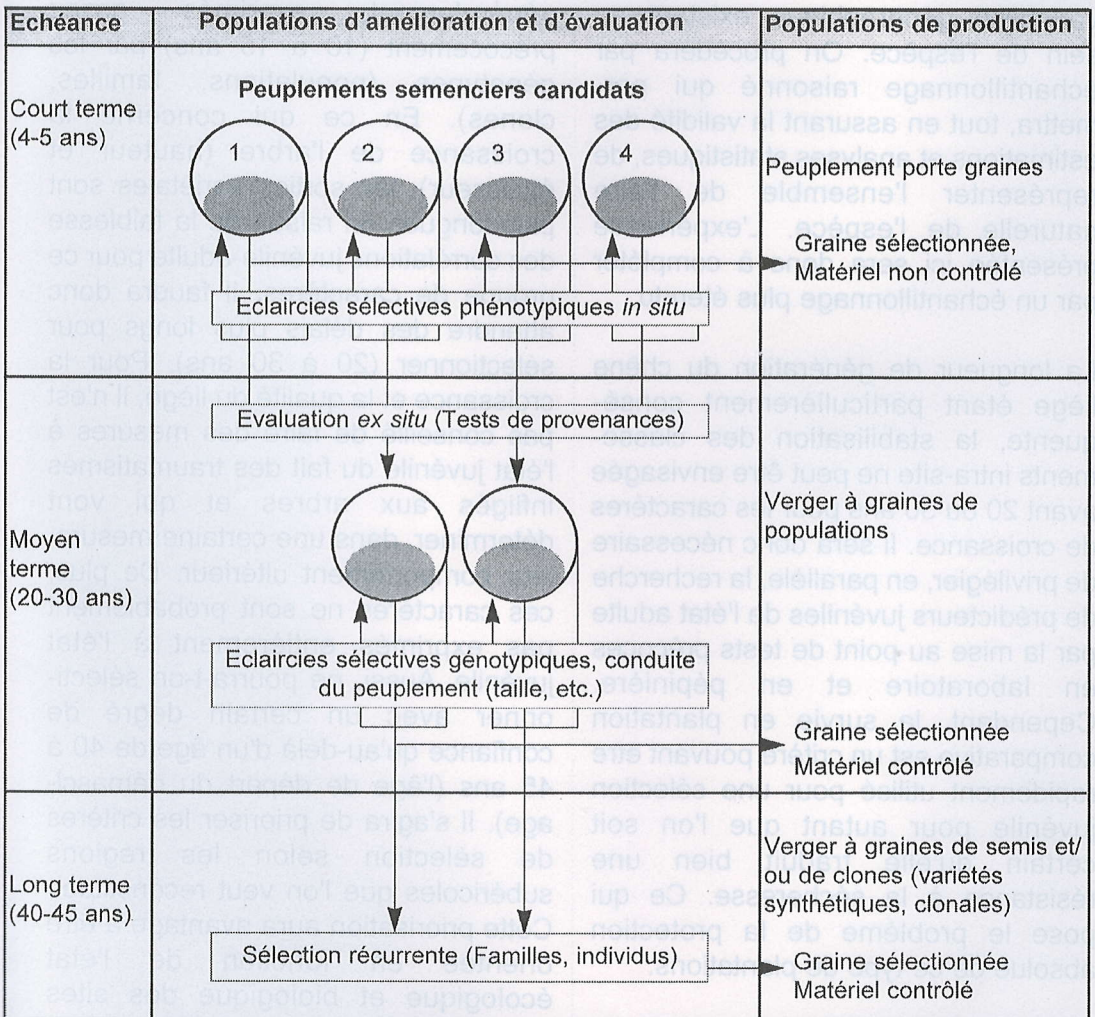


Fig. 2: Schéma d'amélioration génétique à long terme

4. EXPLORATION DE LA VARIABILITE ET AMELIORATION DU CHENE LIEGE:

4.1. MATERIEL ET METHODES

L'expérience comporte 15 provenances de chêne liège dont une portugaise.

Echantillonnage de provenances algériennes

Quatorze provenances ont été récoltées, avec le concours actif et déterminant des services forestiers locaux, à partir de régions réputées subéricoles du pays (Fig. 1). Le protocole de récolte dont l'objectif était de constituer des échantillons représentatifs des provenances a été le suivant:

- (i) nombre d'arbres récoltés (non sélectionnés): 30 (minimum une vingtaine) bien répartis sur tout le peuplement;
- (ii) distance entre arbres récoltés: 50 m en moyenne;
- (iii) quantité de glands prélevés par arbre: environ 300 g.

En fait, il n'a pas toujours été possible d'appliquer rigoureusement ces instructions en raison de contingences diverses (irrégularité de la glandée dans l'espace, inaccessibilité de certaines parties des peuplements explorés, etc.)

L'échantillon de provenances récoltées reste incomplet et relativement déséquilibré, les provenances occiden-

tales notamment étant sous-représentées. De plus, certaines populations marginales qui peuvent présenter des particularités intéressantes (adaptation à des facteurs climatiques ou résistance à des ravageurs ou maladies) n'ont pu être récoltées. Une récolte plus conséquente doit être envisagée pour disposer d'un échantillon de provenances plus représentatif du chêne liège en Algérie.

Semis et mode d'élevage des plants:

Cent à cinq cents glands par provenance ont été semés en pépinière à Baïnem (massif forestier à quelques km à l'ouest d'Alger) en Janvier 1996. La technique d'élevage est en sachet de polyéthylène sans fond sur châssis métallique. Cette technique permet d'obtenir des plants sans déformation racinaire grâce à un cernage permanent des racines au contact de l'atmosphère. Les plants sont arrosés régulièrement.

Expérimentation en "champ"

Elle est établie dans trois stations différentes: Jijel (zone nord-est), Baïnem (Tell central), Oran (zone nord-ouest)² (Fig. 1). La transplantation a été effectuée en hiver 1996-1997.

Les types de dispositifs mis en place ont été choisis en fonction de la disponibilité en plants et de manière à assurer un bon contrôle du terrain. Des dispositifs en blocs et parcelles de petite dimension ont dans tous les cas été privilégiés (Blocs incomplets à composition aléatoire).

² La plantation effectuée à Oran a complètement disparu.

Mesures et observations

- Survie;
- Hauteur totale;
- Diamètre au collet;
- Longueur des feuilles;
- Largeur des feuilles;
- Débourrement;
- Nombre d'axes principaux (tiges partant du collet);
- Port (droit, incliné, rampant);
- Nombre de rameaux-maîtres;
- Nombre de rameaux dans les 5 derniers cm de la tige principale;
- Dominance apicale (apex avorté, apex au même niveau que les axillaires, apex dominant);
- Diamètre de la plus grosse branche.

Analyses statistiques

Modèle statistique intra-site

- Analyse de variance

Le modèle statistique approprié pour l'étude de la variabilité entre provenances dans les 3 dispositifs expérimentaux est un modèle d'analyse de variance à 2 facteurs (provenance, bloc) non orthogonal et non équilibré qui s'écrit de la façon suivante:

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + b_j + u_{ij} + e_{ijk}$$

où, Y_{ijk} est la mesure effectuée sur le $k^{\text{ème}}$ individu de la provenance i dans le bloc j ; μ , la moyenne générale du site, p_i , l'effet de la provenance i ; b_j , l'effet

du bloc j ; u_{ij} , l'effet de la parcelle unitaire ij et e_{ijk} , le résidu aléatoire ($0, \sigma^2e$)

Modèle statistique inter-site

La disponibilité de 2 sites permet d'analyser l'existence ou non d'effets d'interaction génotype X environnement qui déterminent la stratégie d'amélioration à mettre en œuvre notamment en ce qui concerne la constitution d'une ou de plusieurs populations de base selon que cette composante de la variance est statistiquement significative ou non. Le modèle approprié est le suivant (Modèle d'analyse de variance à 2 facteurs croisés, orthogonal non équilibré):

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + s_j + (ps)_{ij} + e_{ijk}$$

où, Y_{ijk} est la mesure effectuée sur le $k^{\text{ème}}$ individu de la provenance i dans le site j ; μ , la moyenne générale de toute l'expérience, p_i , l'effet de la provenance i ; s_j , l'effet du site j ; $(ps)_{ij}$, l'effet d'interaction provenance X site (interaction GE) et e_{ijk} , le résidu aléatoire ($0, \sigma^2e$)

- Comparaison multiple de moyennes (caractères pour lesquels l'effet provenance est significatif).
- Regroupement multidimensionnel (Analyse factorielle discriminante)

4.2. QUELQUES RESULTATS PRELIMINAIRES

4.2.1. Débourrement à Baïnem et Oran

Tableau 1. Débourrement des provenances (Mars 1997, 3 mois après plantation).

Provenance	Oran (03.03.97)		Baïnem (16.03.97)	
	Débourrement (%)	Mortalité (%)	Débourrement (%)	Mortalité (%)
1. Portugal			47,00	0,00
2. Baïnem	42,00	14,00	28,00	0,00
3. Tlemcen	40,00	20,00	36,00	0,00
4. Oran	38,00	19,00		
5. El Kala	51,00	09,00	47,00	2,80
6. Guerbès	45,00	14,00	33,00	5,50
7. Seraïdi	54,00	09,00	36,00	0,00
8. Souk El Thénine	50,00	09,00	47,00	0,00
9. Tazaghit	40,00	20,00	44,00	2,80
10. Adekar	34,00	18,00	19,00	0,00
11. Azzaba	61,00	10,00	47,00	2,80
12. Ténès	29,00	18,00	19,00	5,50
13. Collo	57,00	11,00	39,00	0,00
14. Oued Soudan	38,00	18,00	36,00	2,80
15. Filfilla	41,00	18,00	33,00	0,00
Moyenne site	44,30	14,80	36,50	1,60

Dates de plantation: 1. Oran 25 Novembre 1996 ; 2. Baïnem 19 Janvier 1997

Nb de plants/provenance: Oran: minimum 45; maximum 153; Baïnem: minimum 15; maximum 39.

- Débourrement des provenances en moyenne plus précoce à Oran qu'à Baïnem;
- Provenance la plus précoce dans les deux sites: Azzaba;
- Provenance la plus tardive dans les deux sites: Ténès.

4.2.2. Survie, vigueur et morphologie à Baïnem

- Variabilité géographique significative pour bon nombre de caractères (Tableau 2);
- Survie 5 ans après la plantation de 72.22 % pour la provenance de Azzaba et de 38.89 % pour les provenances de Tazaghit et Ténès (Fig. 3);

- Supériorité d'ensemble des populations orientales (Région nord-est) sur les populations centrales et occidentales (Oranie et Algérois) pour la vigueur juvénile (Hauteur et diamètre à 6 ans) (Fig. 3);
- Différenciation multivariable: différenciation plausible d'une race orientale et d'une race occidentale chez le chêne liège en Algérie (Fig. 4) les populations du centre seraient intermédiaires.

4.2.3. Survie, vigueur et morphologie à Jijel

- Variabilité géographique significative pour les dimensions de la feuille mais pas pour la vigueur

juvénile (Tableau 3) bien que la tendance observée à Baïnem le soit également à Jijel (supériorité d'ensembles des provenances de l'est sur les provenances de l'ouest) (Fig. 3);

- Différences significatives pour la survie à l'issue de la première année

en plantation (Maximum de 53.03 % pour la Calle, minimum de 19.05 % pour Souk El Thenine);

- Discrimination multivariable comparable à celle établie pour le site de Baïnem (Fig. 5).

Tableau 2.: Tests F de l'effet provenance issus de l'analyse de variance sur les données de Baïnem.

Caractère	Ddl effet	Ddl erreur	F	p
Survie 1998 (Surv98)	12	310	3.30	0.0004
Survie 2002 (Surv02)	12	310	3.47	<0.0004
Hauteur 1998 (HT98)	12	143	3.14	0.0006
Hauteur 2002 (HT02)	12	141	1.66	0.08
Diamètre 1998 (DIA98)	12	143	2.72	0.0024
Diamètre 2002 (DIA02)	12	141	1.84	0.047
ELC98 (Elancement ³ 1998)	12	143	6.45	<0.0004
ELC02 (Elancement 2002)	12	141	2.16	0.016
LOF1(98) (Longueur feuille 1, 1998)	12	139	2.28	0.011
LAF1(98) (Largeur feuille 1, 1998)	12	139	2.58	0.004
LOF2(98) (Longueur feuille 2, 1998)	12	139	2.19	0.015
LAF2(98) (Largeur feuille 2, 1998)	12	139	1.70	0.072
LOF1(98)/LAF1(98)	12	139	3.72	0.0001
LOF1(02) (Longueur feuille 1, 2002)	12	141	1.81	0.052
LAF1(02) (Largeur feuille 1, 2002)	12	141	1.31	0.218
LOF2(02) (Longueur feuille 2, 2002)	12	140	2.72	0.002
LAF2(02) (Largeur feuille 2, 2002)	12	140	2.93	0.001
LOF1(02)/LAF1(02)	12	140	1.71	0.071
NAP98 (Nombre d'axes principaux, 1998)	12	142	1.34	0.204
NAP02 (Nombre d'axes principaux, 2002)	12	142	1.49	0.135
Port98 (Port 1998)	12	142	1.25	0.258
Port02 (Port 2002)	12	141	1.62	0.092
NRM02 (Nombre de rameaux-mâitre, 2002)	12	142	2.16	0.017
NR5(02) (Nombre de rameaux dans les 5 derniers cm, 2002)	12	142	1.29	0.234
DA02 (Dominance apicale 2002)	12	142	1.55	0.112
DGBR02 (Diamètre de la plus grosse branche, 2002)	12	140	1.78	0.057

³ L'élancement est défini comme le rapport de la hauteur du plant à son diamètre au collet.

Tableau 3: Tests F de l'effet provenance issus de l'analyse de variance sur les données de Jijel.

Caractère	DDI effet	Ddl erreur	F	p
Survie 1998 (Surv98)	12	760	3.64	<0.0004
Survie 2002 (Surv02)		Mesures en cours		
Hauteur 1998 (HT98)	12	200	1.67	0.070
Hauteur 2002 (HT02)		Mesures en cours		
Diamètre 1998 (DIA98)	12	200	~ 1	0.483
Diamètre 2002 (DIA02)		Mesures en cours		
ELC98 (Elancement ⁴ 1998)	12	200	~ 1	0.688
ELC02 (Elancement 2002)		Mesures en cours		
LOF1(98) (Longueur feuille 1, 1998)	12	200	2.71	0.002
LAF1(98) (Largeur feuille 1, 1998)	12	200	1.87	0.04
LOF2(98) (Longueur feuille 2, 1998)	12	200	2.79	0.001
LAF2(98) (Largeur feuille 2, 1998)	12	200	~ 1	0.727
LOF1(98)/LAF1(98)	12	200	~ 1	0.693
LOF1(02) (Longueur feuille 1, 2002)		Mesures en cours		
LAF1(02) (Largeur feuille 1, 2002)		Mesures en cours		
LOF2(02) (Longueur feuille 2, 2002)		Mesures en cours		
LAF2(02) (Largeur feuille 2, 2002)		Mesures en cours		
LOF1(02)/LAF1(02)		Mesures en cours		
NAP98 (Nombre d'axes principaux, 98)	12	200	~ 1	0.986
NAP02 (Nombre d'axes principaux, 2002)		Mesures en cours		
Port98 (Port 1998)	12	200	1.30	0.219
Port02 (Port 2002)		Mesures en cours		
NRM02 (Nombre de rameaux-maître, 2002)		Mesures en cours		
NR5(02) (Nombre de rameaux dans les 5 derniers cm, 2002)		Mesures en cours		
DA02 (Dominance apicale 2002)		Mesures en cours		
DGBR02 (Diamètre de la plus grosse branche, 2002)		Mesures en cours		

⁴ L'élancement est défini comme le rapport de la hauteur du plant à son diamètre au collet.

Survie 2002 (%) (Baïnem)		Hauteur totale 1998 (cm) (Baïnem)	
Azzaba	72.22	Filfila	472.90
La Calle	69.44	Collo	466.72
Collo	66.67	Azzaba	459.65
Adekar	63.89	Souk El Thenine	423.44
Tlemcen	58.97	Seraïdi	397.92
Souk El Thenine	55.55	Oued Soudan	393.97
Baïnem	54.54	Guerbès	358.52
Oued Soudan	50.00	Ténès	325.90
Seraïdi	48.48	Tazaghit	310.75
Filfila	47.22	La Calle	304.55
Guerbès	44.44	Tlemcen	282.05
Ténès	44.44	Adekar	281.10
Tazaghit	38.89	Baïnem	274.70

Hauteur totale 2002 (cm) (Baïnem)		Hauteur totale 1998 (cm) (Jijel)	
Collo	534.16	Oued Soudan	346.53
Souk El Thenine	524.41	Filfila	331.93
Filfila	497.52	Collo	327.48
Tazaghit	483.91	La Calle	319.00
Seraïdi	482.59	Guerbès	299.05
Guerbès	475.93	Adekar	296.97
Azzaba	448.54	Seraïdi	296.21
La Calle	428.83	Azzaba	294.14
Oued Soudan	428.75	Tlemcen	289.41
Adekar	415.15	Tazaghit	286.04
Ténès	404.19	Baïnem	274.83
Tlemcen	378.70	Souk El Thenine	265.00
Baïnem	336.96	Ténès	263.31

Fig. 3.: Classement des provenances (Test de Newman & Keuls, $\alpha = 0.05$) pour quelques caractères majeurs.

N.B.: La hauteur moyenne des plants est plus élevée à Baïnem qu'à Jijel ; cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la plantation dans ce dernier site a été rapidement envahie par la broussaille.

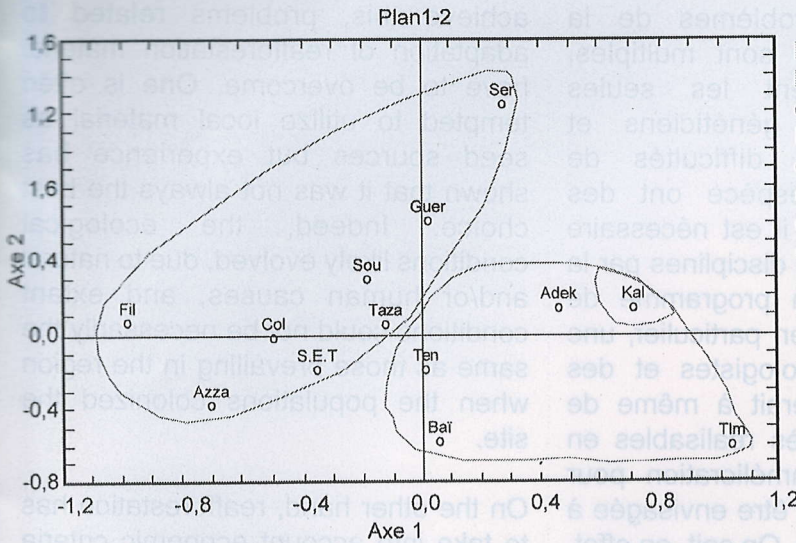


Fig. 4.: Plan 1-2 de l'analyse factorielle discriminante (Baïnem). L'axe 1 est essentiellement corrélé (négativement) à la forme de la feuille (longueur/largeur); L'axe 2 est surtout lié (positivement) à la longueur de la feuille et à la hauteur.

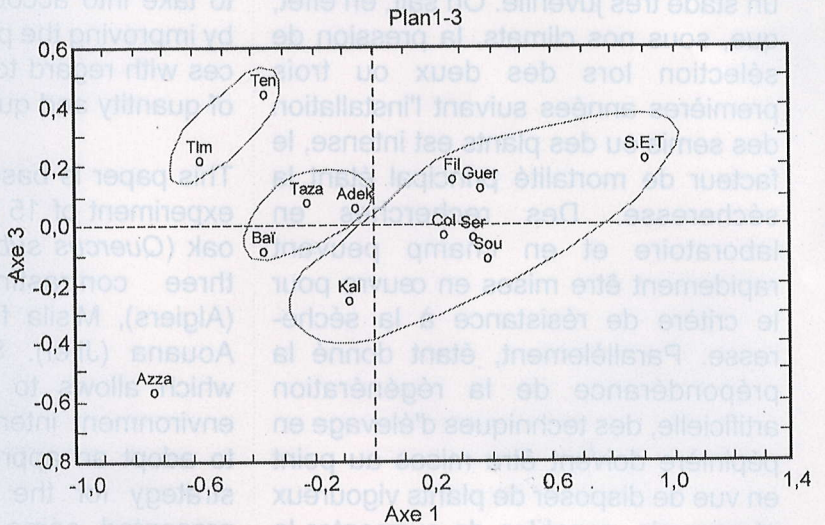


Fig. 5.: Plan 1-3 de l'analyse factorielle discriminante (Jijel). L'axe 1 est corrélé (positivement) à la longueur de la feuille; L'axe 3 est surtout lié (négativement) à la hauteur.

4.2.4. Analyse inter-site

Interaction provenance x site non significative pour la vigueur; les provenances orientales se classent, globalement, en tête dans les deux sites.

CONCLUSION

Globalement, une différenciation géographique semble se dessiner à

l'échelle de l'aire du chêne liège en Algérie; notamment, les provenances orientales seraient plus vigoureuses dans l'ensemble que leurs homologues occidentales, à l'état juvénile. La vigueur juvénile constitue un attribut avantageux pour la survie des semis en plantation; aussi les informations préliminaires obtenues dans le cadre de ce travail sont-elles utiles pour les programmes de reconstitution du chêne en Algérie.

Cependant, les problèmes de la suberaie algérienne sont multiples, débordant largement les seules compétences des généticiens et améliorateurs. Les difficultés de régénération de l'espèce ont des origines multiples et il est nécessaire d'associer différentes disciplines par la mise en place d'un programme de recherches intégré; en particulier, une coopération des écologistes et des écophysologistes serait à même de maximiser les progrès réalisables en ce qui concerne l'amélioration pour l'adaptation, qui peut être envisagée à un stade très juvénile. On sait, en effet, que, sous nos climats, la pression de sélection lors des deux ou trois premières années suivant l'installation des semis ou des plants est intense, le facteur de mortalité principal étant la sécheresse. Des recherches en laboratoire et en champ peuvent rapidement être mises en œuvre pour le critère de résistance à la sécheresse. Parallèlement, étant donné la prépondérance de la régénération artificielle, des techniques d'élevage en pépinière doivent être mises au point en vue de disposer de plants vigoureux et aguerris, capables de surmonter la crise physiologique de transplantation et d'affronter les rigueurs du climat. Les sylviculteurs doivent également proposer des solutions pour les problèmes culturels tels la densité à la plantation, les dimensions des trous de plantation, etc.

SUMMARY:

A large part of the algerian cork oak forests must be reconstituted and, to

achieve this, problems related to adaptation of reforestation material have to be overcome. One is often tempted to utilize local material as seed sources but experience has shown that it was not always the best choice. Indeed, the ecological conditions likely evolved, due to natural and/or human causes, and extant conditions could not be necessarily the same as those prevailing in the region when the populations colonized the site.

On the other hand, reforestation has to take into account economic criteria by improving the population performances with regard to production in terms of quantity and quality.

This paper is based on a comparative experiment of 15 provenances of cork oak (*Quercus suber* L.) established at three contrasting sites: Baïnem (Algiers), M'sîla forest (Oran) and El Aouana (Jijel). Such an approach, which allows to assess genotype x environment interaction, is necessary to adopt an appropriate improvement strategy for the species. Here, are presented some preliminary results related to bud burst, survival, vigor and morphology. Also, The breeding scheme for the species is discussed.

BIBLIOGRAPHIE

Boudy, P., 1955. *Economie forestière nord-africaine. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie* (Tome quatrième). Editions Larose, Paris, 483 p.