

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach, 1989,
Vol. 13, N° 2, 310 - 329.

**ETUDE DE LA VARIABILITE MORPHOLOGIQUE ET
PHYSIOLOGIQUE DE QUELQUES POPULATIONS DE
SEMENCES DU GENRE *Bromus* L.**

Par N. HANIFI (1) et K. BENSLIMANE (2)

R E S U M E

Les Bromes, espèces le plus souvent adventices de cultures, sont considérées comme "envahissantes" des milieux agricoles et naturels. Leur agressivité, très forte, favorise la compétition avec d'autres espèces à intérêts économiques. Une connaissance précise de leurs aspects morphologiques et physiologiques permet donc de trouver d'éventuels moyens de limiter leur extension.

Dans une première partie, cette étude a consisté en l'analyse de la variabilité morphologique des caryopses de 24 populations naturelles d'origines bioclimatiques diverses et de cultures expérimentales.

Dans une deuxième partie, nous avons tenté de comprendre les mécanismes de la régénération de ces populations, par l'étude du pouvoir germinatif et de la viabilité des semences.

Un échantillonnage a été effectué sur tout le territoire national de 1978 à 1987 portant sur des caryopses de 4 espèces du genre *Bromus* L.: *B. erectus*, *B. hordeaceus*, *B. lanceolatus* *B. squarrosus*.

(1) Laboratoire de Génétique Ecologique,
I.S.N., U.S.T.H.B. BAB-EZZOUAR, ALGER

(2) Arborétum de Bainem, I.N.R.F. ,
B.P. 37 Chéraga, TIPAZA.

I N T R O D U C T I O N

Les Bromes sont des graminées qui ont une très large répartition. Elles sont considérées comme des plantes rudérales typiques, associées aux perturbations d'origine humaine. Il semble d'ailleurs que la fréquence des Bromes annuels dans les cultures augmente, suite à la diminution des travaux du sol. Ainsi, elles apparaissent très favorables à l'étude des caractéristiques des espèces "envahissantes" (GUILLERM et MAILLET, 1982).

Du point de vue de la recherche fondamentale, et depuis bien longtemps, les espèces du genre *Bromus* L. ont fait l'objet d'une attention particulière sous différentes disciplines. Dans ce cadre, plusieurs travaux ont été effectués, de systématique (CUGNAC et CAMUS, 1944; SCHOLZ, 1970; GLOAGEN, 1966); de biosystématique (SMITH, 1970; ESNAULT, 1981); de biochimie (SMITH, 1972); de caryologie (AVDULOV, 1931; STEBBINS et LOVE, 1941); de génétique (ALLARD, 1965).

Durant les six dernières années, l'étude de ces espèces est appréhendée à travers la biologie de la reproduction (JAIN, 1982), de la dynamique d'implantation, et de la compétition interspécifique (WU et JAIN, 1979).

En Algérie, l'étude des Bromes est restreinte. Elle se limite aux travaux de systématique et de biosystématique (MAIRE, 1955; COSSON et DURIEU, 1856; QUEZEL et SANTA, 1962; AINOUCHE, 1978, 1984); de biochimie (AINOUCHE, 1984).

Par les mesures biométriques des caryopses, cette étude a mis en évidence la variabilité morphologique de différentes populations de Bromes; puis, pour mieux comprendre les mécanismes de la régénération de ces populations, nous procéderons à l'étude du pouvoir germinatif et de la viabilité de leurs semences récoltées dans des zones à bioclimats divers.

MATERIEL ET METHODE

24 populations du genre *Bromus* (L.) ont été échantillonnées sur plusieurs années, de 1978 à 1987, dans l'ensemble du territoire national suivant des transects Est-Ouest et Nord-Sud dans des stations à bioclimats divers. Il s'agit des stations semi-arides: KSAR EL BOUKHARI, SENALBA (DJELFA) et la Sebkha d'ORAN; des stations sub-humides: BERROUAGHIA et Bellezma (AURES); enfin sur le littoral: BOUZADJAR (AIN-TEMOUCHENT) et ALGER (Bouchaoui, Bab-Ezzouar - U.S.T.H.B.).

L'ensemble de ces populations de semences ont été récoltées en milieux naturels et en jardin expérimental; elles sont représentées par 3 espèces annuelles: *Bromus hordeaceus*, *B. lanceolatus*, *B. squarrosus* et par une espèce vivace: *Bromus erectus*.

Les mesures biométriques ont porté sur 30 caryopses de chaque population. Les caractères morphologiques que nous avons retenus sont: la longueur et la largeur. Les mesures ont été effectuées sous la loupe binoculaire à l'aide de la lame micrométrique, et les lectures sont faites au dixième de millimètre.

A partir de ces données, des paramètres statistiques les plus courants sont calculés (LAMOTTE, 1971) afin de mettre en évidence la variabilité morphologique et les corrélations.

Les essais de germination sont effectués dans des boîtes de pétri en verre, sur du papier filtre humidifié, maintenues à une température de 20°C et à un photopériodisme de 8 heures à la lumière et 16 heures à l'obscurité. Afin d'éviter tout développement de champignons, les boîtes de pétri contenant chacune 50 caryopses décortiqués sont exposés 2 à 3 minutes sous les rayons U. V.

Les semences ayant germé sont dénombrées régulièrement tous les jours en prenant comme critère de germination la longueur de la radicule retenue à 0,5 cm.

La même expérience est refaite avec 100 caryopses pour des lots présentant une vitesse de germination élevée, et pour avoir plus de précisions sur la capacité germinative des semences.

Nous appliquons aux semences n'ayant pas germées un test biochimique appelé test de viabilité (MALONE, 1967) qui permet de distinguer les graines viables et dormantes des graines mortes.

RESULTATS ET DISCUSSION

A. LA VARIABILITE MORPHOLOGIQUE DES CARYOPSES DE QUELQUES POPULATIONS DE BROMES

Les figures 1 et 2 illustrent bien les amplitudes de la variation entre les 4 espèces de Bromes et entre les populations de la même espèce, pour les 2 caractères essentiels: la longueur et la largeur (SMITH, 1981).

Les populations sont agencées dans un ordre croissant de la moyenne matérialisée par un trait vertical; l'étendue ainsi que le coefficient de variation sont représentés horizontalement.

L'étude de la variation interspécifique de la longueur des caryopses (Fig. 1) de 14 populations naturelles permet de distinguer: des valeurs faibles pour l'espèce *Bromus hordeaceus*, intermédiaires pour *B. squarrosus*, et relativement élevées pour *B. lanceolatus* (à l'exception de la population "L₃" qui vit dans les conditions stressantes de salinité à la sebkha d'ORAN); enfin la population de *B. erectus* qui s'isole et présente des valeurs maximales, s'opposant aux valeurs faibles des espèces annuelles.

En ce qui concerne le caractère de la largeur, la variation demeure dans le même sens que celui de la longueur (Fig.2); c'est à dire que les semences de *B. hordeaceus* montrent des valeurs faibles; alors que celles de *B. lanceolatus* des valeurs fortes.

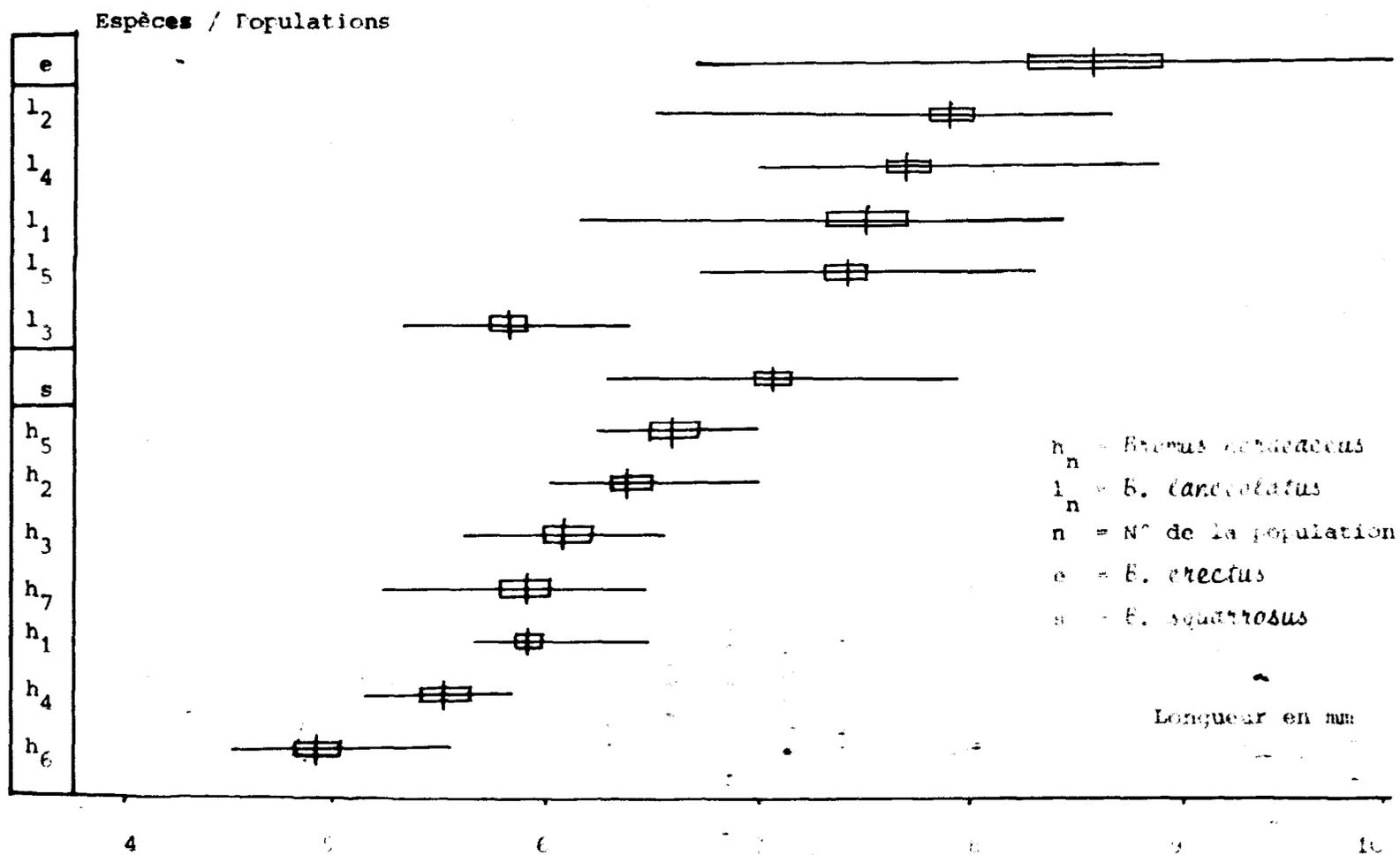


Fig 1 : Variabilité de la longueur des caryopses chez 14 populations naturelles de Bromes.

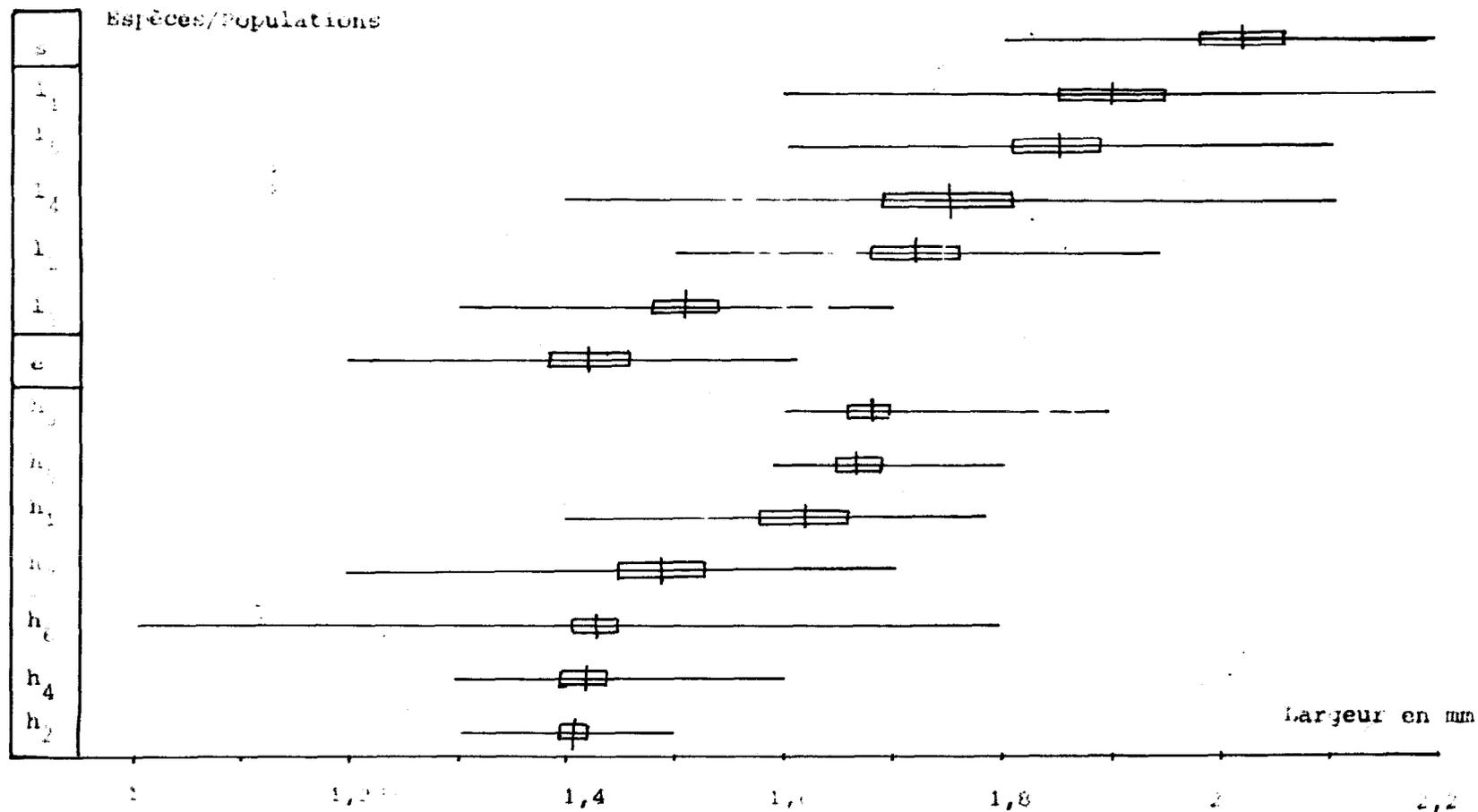


Fig 2 : Variabilité de la largeur des caryopses chez 14 populations naturelles de bromes .

Nous remarquons que *B. squarrosus* présente des valeurs extrêmement fortes qui s'opposent aux valeurs de *B. erectus*.

L'analyse des figure 1 et 2 montre aussi une hétérogénéité dans la variation interpopulation pour *B. hordeaceus*. Les populations occupant des valeurs faibles, présentent une étendue variant de 4,8mm à 6,3 mm. Par contre, la variation inter-population semble être moins marquée pour *B. lanceolatus*, à l'exception toujours de la population "L₃" de la Sebka d'ORAN. L'étendue de la moyenne est plus faible; elle est localisée entre les valeurs 7,3mm et 7,8mm.

Cette forte plasticité phénotypique des caryopses semble être corrélée aux conditions écologiques stationnelles (GLADSTONES, 1974; AINOUCHE, 1984; BEN-TOUIL, 1987); c'est à dire que les stations à bioclimats sub-humide fournissent des individus à caryopses de grandes tailles, alors que dans les stations à bioclimats semi-aride les caryopses sont de tailles réduites.

De même que la comparaison des histogrammes de fréquences des longueurs des caryopses de populations d'origine bioclimatique opposée permet d'estimer l'impact du milieu sur la morphologie de ces populations (Fig. 3a et b).

De plus, l'étude de la variabilité morphologique des caryopses chez 10 populations de culture de Bromes permet de noter une tendance à l'homogénéisation de ces 2 caractères. Les différences interpopulation s'estompent légèrement. Ces observations concordent avec celles de AINOUCHE (1984) où "les populations montrent en général une variation morphologique très nette entre le terrain et la 1ère année de culture" (Fig. 4 et 5).

Aussi, il serait possible que cette différence entre les populations de *B. hordeaceus* serait due à la considération des 2 sous-espèces confondues, *B. mollis* et *B. molliformis*, constituant le complexe spécifique *B. hordeaceus* (AINOUCHE, 1983).

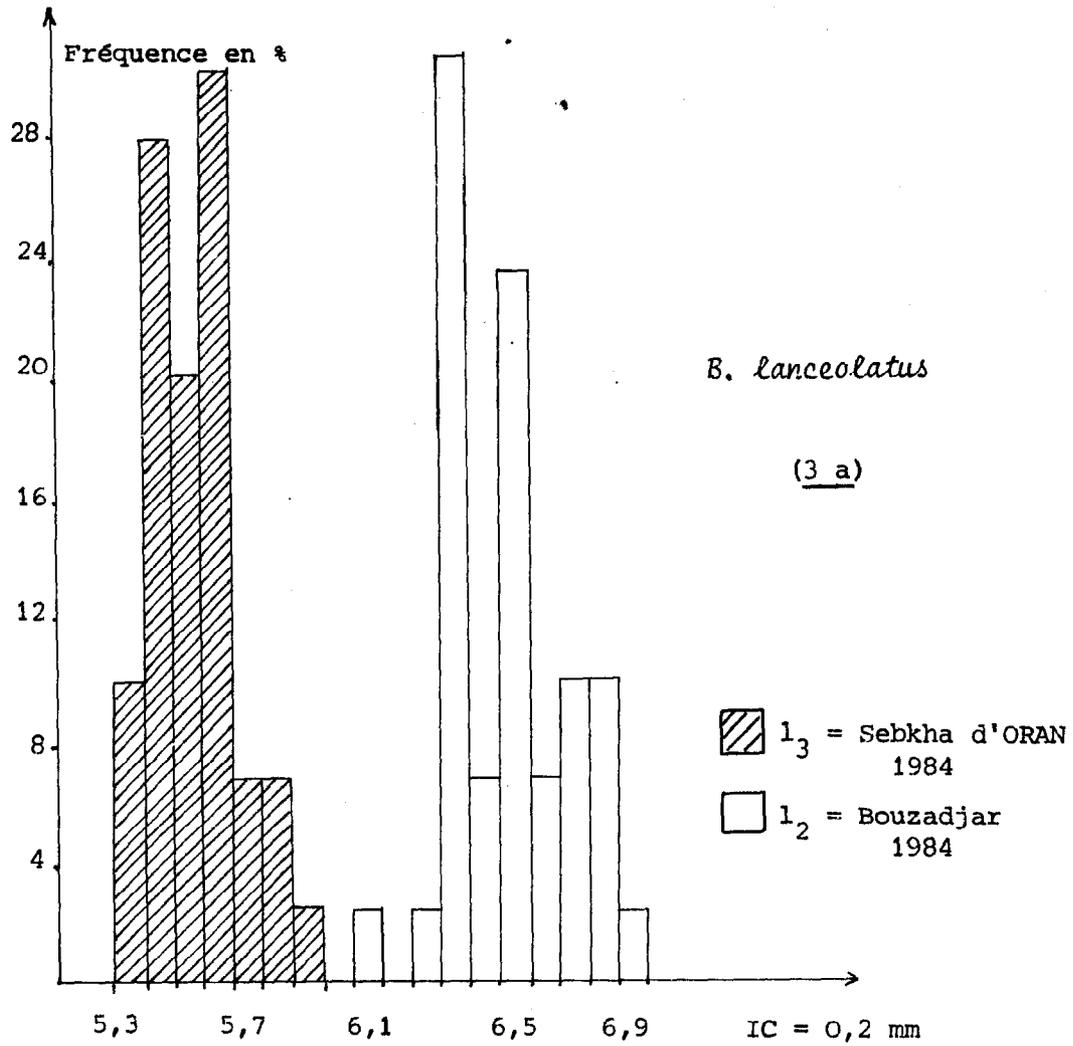


Figure 3: Distribution de fréquences relatives de la longueur des caryopses de 2 populations extrême de *B. lanceolatus* (3 a) et de *B. hordeaceus* (3 b).

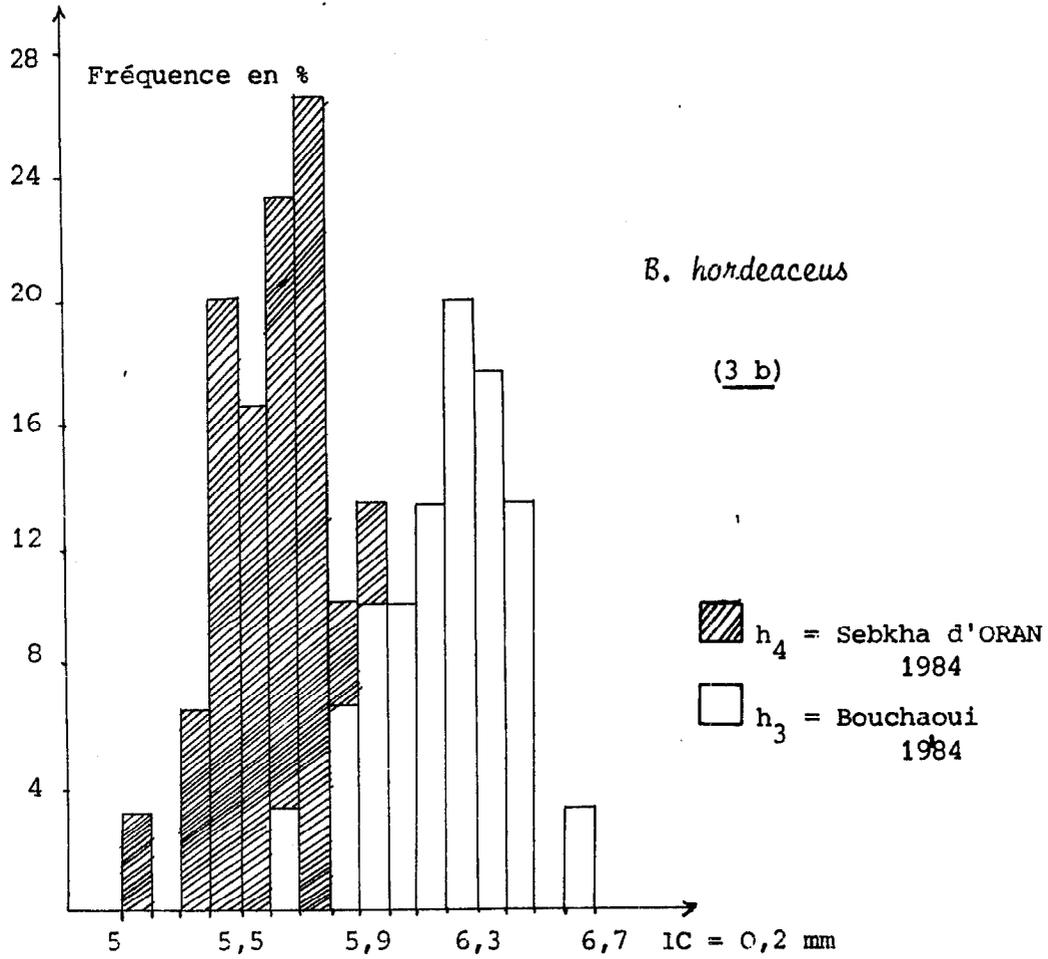


Figure 3 b

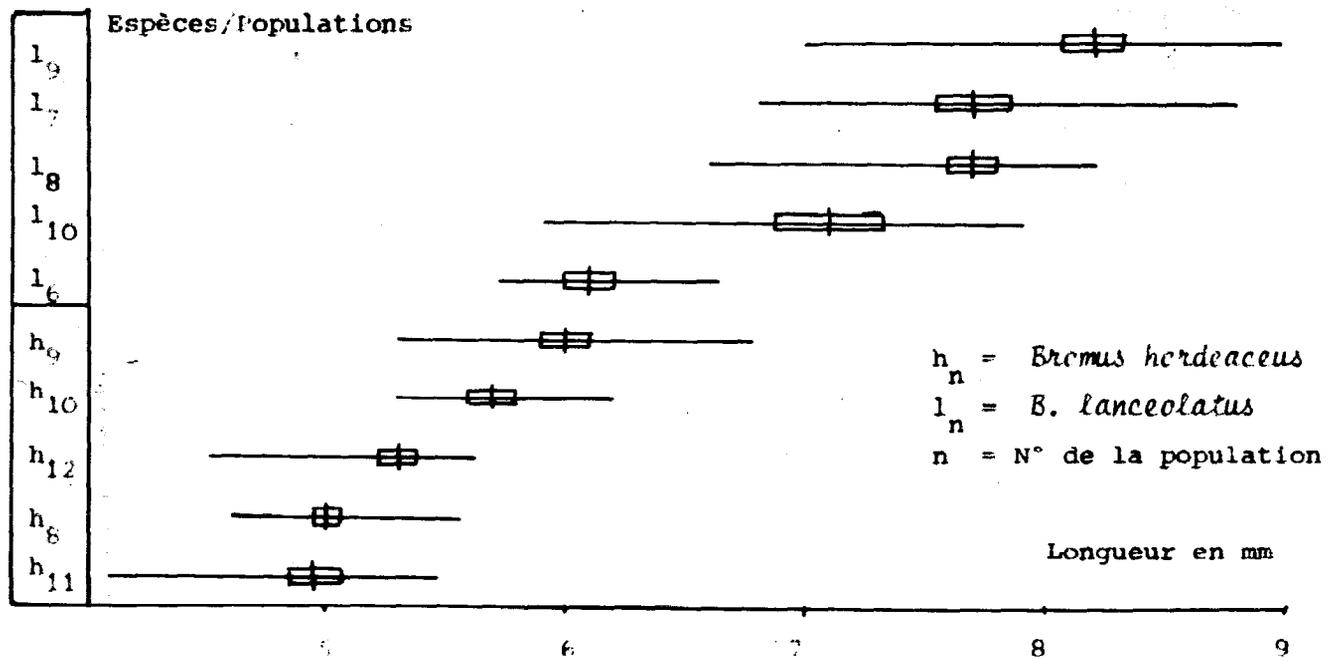


Fig 4 : Variabilité de la longueur des caryopses chez 10 populations de culture de Bromes.

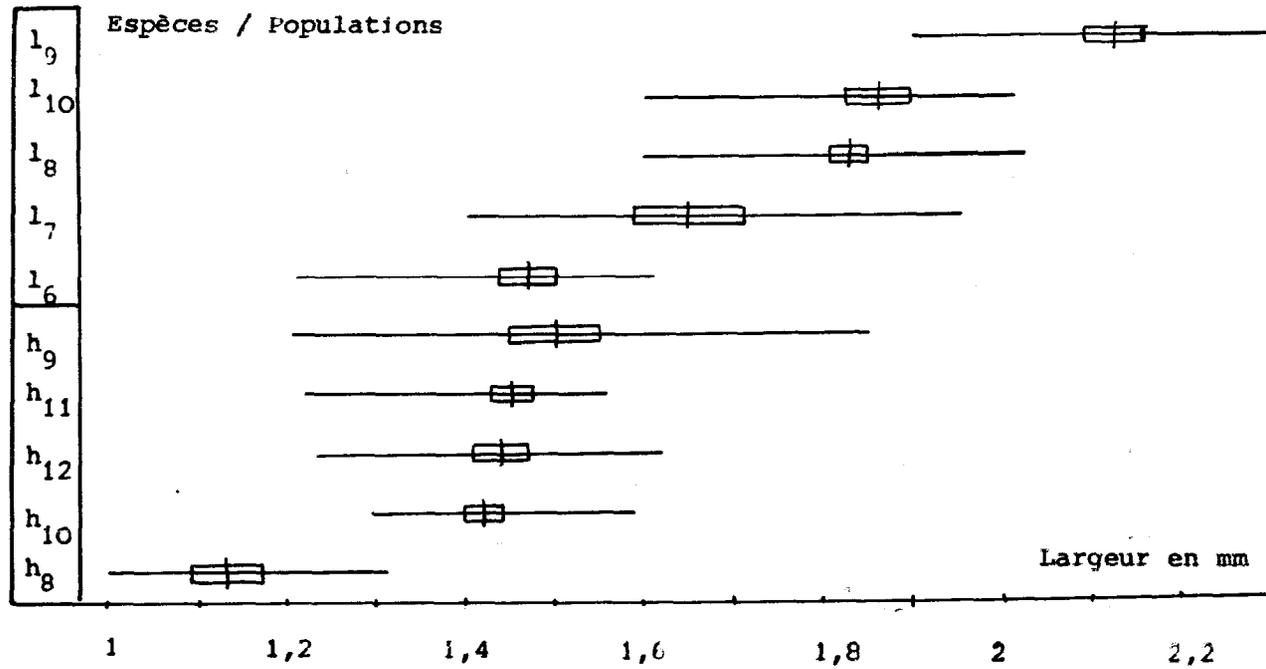


Fig 5 : Variabilité de la largeur chez 10 populations de culture de Bromes.

L'analyse des figures précédentes fait ressortir une variation intrapopulation limitée pour *B. hordeaceus* caractérisée par des coefficients de variations faibles (0,55 à 0,83). Mais aussi une variation intrapopulation forte pour *B. lanceolatus* et dont le coefficient de variation est supérieur à 1. Par contre nous remarquons le fort coefficient de variation (2,5) de l'espèce vivace *B. erectus*, traduisant une forte variation intrapopulation.

B. LA GERMINATION ET LA VIABILITE DES CARYOPSES

Pour interpréter nos résultats de germination, nous avons utilisé plusieurs modes d'expressions définis par COME (1970).

Le pouvoir germinatif des semences des 4 espèces de Bromes a été évalué pour les échantillons récoltés le même jour (Juin, 1987) et dans la même station des Monts du Bellezma (région des Aurès).

Les courbes de germination illustrées par la figure 6 montrent pour les 4 espèces des pouvoirs germinatifs élevés. Ils atteignent 100% chez les espèces de Bromes annuelles; la différence réside dans la vitesse de germination atteignant respectivement: 50 germinations par jour (G/J) pour *B. lanceolatus*; et 46,8 G/J pour *B. squarrosus*. Par contre, le pouvoir germinatif est légèrement inférieur (93,3%) pour l'espèce vivace *B. erectus*; cette dernière présente une vitesse de germination de 21,5 G/J correspondant à un temps de latence de 3 jours.

Ces forts taux de germination rappellent une des principales caractéristiques des espèces "envahissantes" (GUILLERM et MAILLET, 1982).

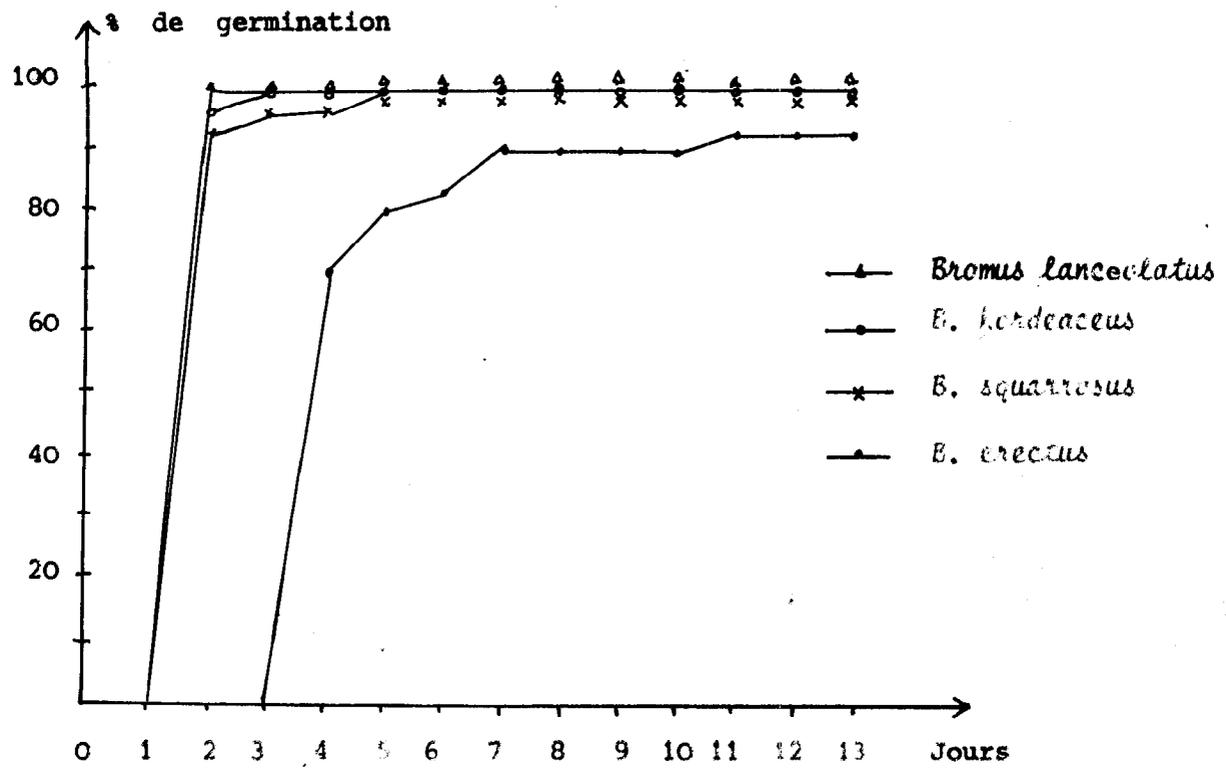


Figure 6: Courbes de germination des 4 espèces de Bromes récoltées à Bellezma (Monts des Aurès) en 1987.

Ce pouvoir germinatif varie en fonction du temps de conservation des semences (CHAUSSAT et LE DEUNFF, 1975). En effet, les caryopses de *B. lanceolatus* et *B. hordeaceus* récoltés sur plusieurs années (respectivement de 1981 à 1986 et de 1978 à 1986) dans les mêmes conditions stationnelles montrent des taux de germination variables en fonction du temps (Fig. 7a et b.). Ce taux de germination devient nul pour les 2 espèces après 4 années de conservation.

Le comportement physiologique de ces 2 espèces rappelle celui des espèces steppiques qui présentent un pouvoir germinatif élevé après une année de récolte, mais perdent cette aptitude après plusieurs années de conservation (HANIFI, 1982; BAMOUN, 1987).

Le temps et les conditions de conservation affectent aussi la viabilité des semences de Bromes. En effet, le taux de viabilité des semences de Bromes passe de 100%, pour les semences récoltées en 1987, à 25% pour celles récoltées entre 1978 et 1981. D'après MAYER et al. (1963): "certaines semences conservent mieux leur viabilité lorsqu'elles sont enfouies dans le sol plutôt que maintenues dans les conditions de laboratoire". De plus, les échantillons récoltés entre 1978 et 1981 montrent un taux de dormance égale à 50% environ (BENSLIMANE, 1988); cette dormance forcée (HARPER, 1977) permet aux populations de Bromes de s'adapter aux fluctuations de l'environnement (JAIN, 1982).

Ces caractéristiques physiologiques mettent en évidence chez les Bromes une aptitude certaine à la colonisation des milieux en plein remaniement.

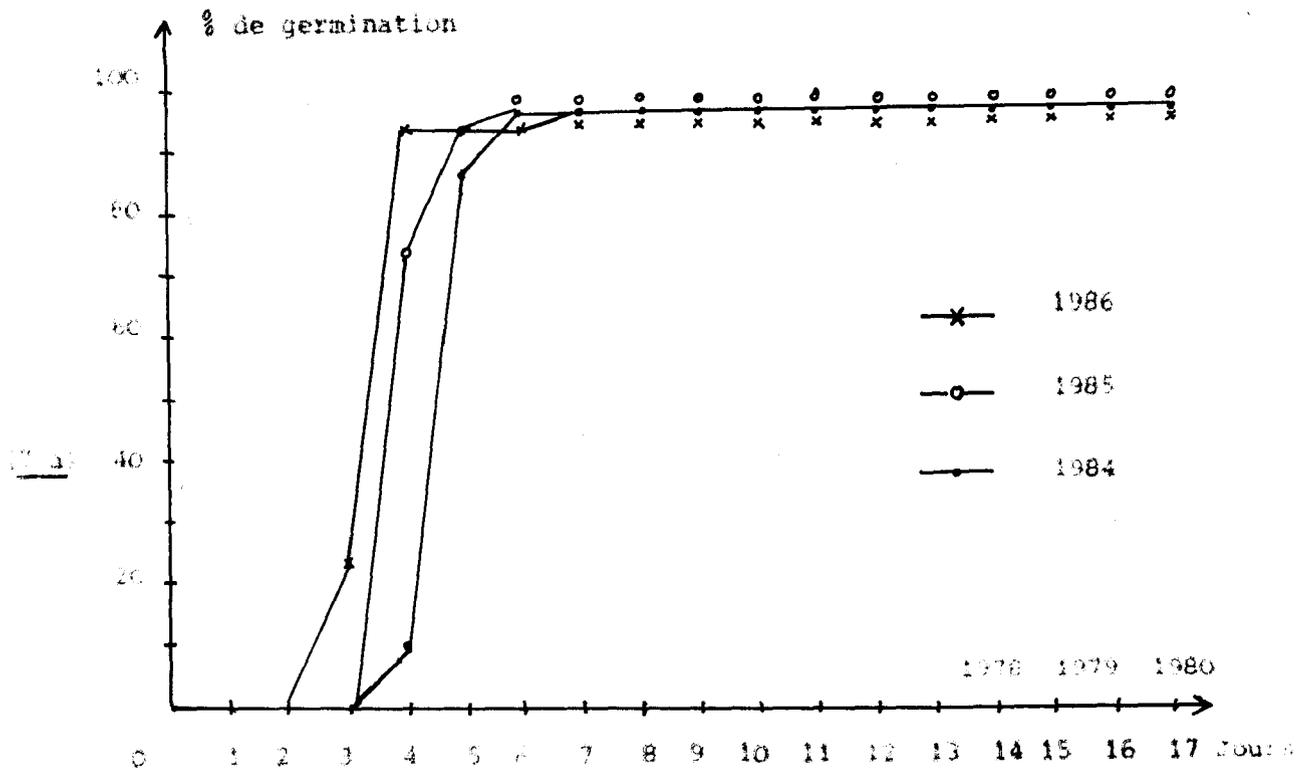


Figure 7: Courbes de germination des semences de *B. hordeaceus* (récoltées dans la région d'Alger) 7a; et de *B. lanceolatus* (récoltées dans la station de Bouzadjar) 7b. Variation de la germination en fonction de la date de la récolte.

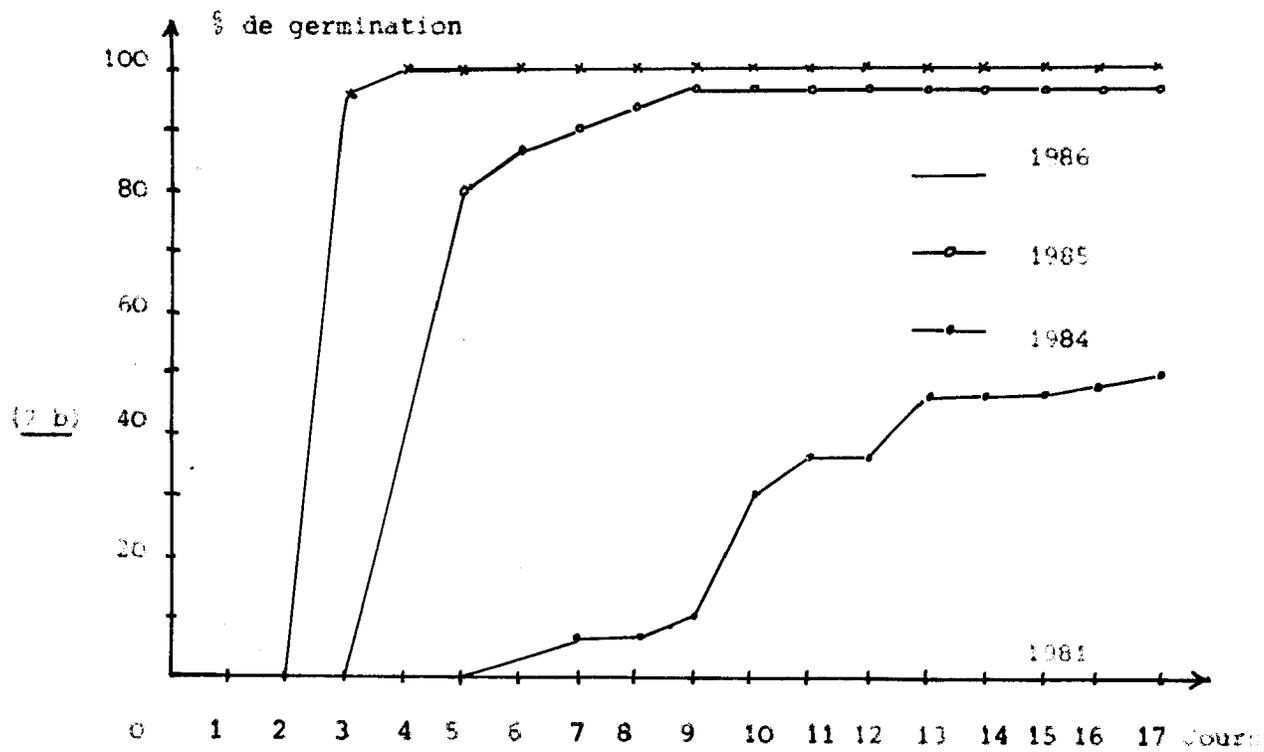


Figure 7 b.

C O N C L U S I O N

L'étude de la variabilité morphologique des caryop-
ses de quelques populations de Bromes annuelles (*Bromus hordeaceus*,
B. lanceolatus, *B. squarrosus*) et vivaces (*B. erectus*) a été réali-
sée.

Elle a porté sur des populations récoltées en Algé-
rie dans différentes conditions écologiques.

L'étude biométrique des caryop-
ses, par l'intermé-
diaire de la longueur et de la largeur a permis de mettre en éviden-
ce une variabilité inter-population pour l'espèce *B. hordeaceus* et
une différenciation intra-population pour les espèces *B. lanceolatus*,
B. erectus. Cette étude confirme l'existence d'une plasticité phéno-
typique vis à vis de l'environnement chez les populations de *B.*
hordeaceus (AINOUCHE, 1984).

Le pouvoir germinatif et la viabilité des caryop-
ses des différentes espèces de Bromes, d'origine bioclimatique diverses,
sont très élevés. Les deux atteignent 100% environ pour les espèces
annuelles et 90% pour l'espèce vivace. Ceci démontre le caractère
d'espèce les plus envahissantes des Bromes.

Pour mieux approcher la dynamique de régénération
de ces populations envahissantes dans les terrains de culture, il
est nécessaire de compléter l'étude par d'autres aspects tels que
les modèles de stratégies reproductives et d'allocation des res-
sources développées par ces populations.

B I B L I O G R A P H I E

- AINOUCHE M., 1978. Etude de 2 populations littorales de *Bromus*
rigidus Roth., Mémoire de D.E.A., Inst. de Biol.,
U.S.T.H.B., 37 p.
- AINOUCHE M., 1983. Mise en évidence d'une variabilité phénotypi-
que entre populations du complexe graminéen: *Bromus*
mollis L., *B. molliformis* L. Lyod. et *B. macrostachys*
Desf. Mém. Soc. His. Nat. Afrique du Nord. 13, 91-108.

- AINOUCHE M., 1984. Contribution à l'étude biosystématique de bromes annuels (genre *Bromus* Sm.), principalement en Algérie. Thèse 3^e cycle, U.S.T.H.B., Alger; 213 p.
- ALLARD R.W., 1965. Genetic systems associated with colonising ability in predominantly self pollinated species. in "The genetics of colonising species" H.G. BAKER and G.L. STEBBINS; Eds Academic press, New-York and London, 49 - 76.
- AVDULOV N.P., 1931. Karyo-systématique des recherches de la famille Gramineae. Bull. Appl. Bot. Pl. Breed. Suppl. 44, 1 - 428.
- BAMMOUN A., 1987. Contribution à l'étude des semences d'espèces spontanées d'Algérie. Germination et dormance. Valeurs nutritives et caractérisation des différents stades juvéniles. Mémoire de D.E.S., Inst. Sci. Nat., USTHB, 57 p.
- BENSLIMANE K., 1988. Contribution à l'étude des semences d'espèces spontanées d'Algérie. Cas du genre *Bromus* L. Etude biométrique. Germination. Viabilité et compétition. Mémoire de D.E.S., Inst. Sci. Nat. USTHB, 67p.
- BENTOUIL B., 1987. Analyse de la variabilité phénotypique chez quelques populations du genre *Lupinus* L. Mémoire de D.E.S., Inst. Sci. Nat. USTHB, 55 p.
- CHAUSSAT R. et LE DEUNEF Y., 1975. La germination des semences. Ed. Bordas, Paris, 232 p.
- COME D., 1970. Les obstacles à la germination. Monographie de physiologie végétale. Ed. MASSON et Cie. 216 p.
- COSSON E. et DURIEU M., 1856. Flore d'Algérie. Phanérogamie. Imp. Nationale, Alger.
- CUGNAC A. (de) et CAMUS A., 1944. Recherches phylétiques sur le genre *Bromus* L. XII- Un hybride interspécifique nouveau x *Bromus laevis* hyp. nov. *B. teichorum* x *B. squarrosus* Bull. Soc. Bot. Fr., 91, 172 - 174.
- ESNAULT M.A., 1981. Etudes morphologiques et électrophorétiques de quelques populations du genre *Bromus* sect. *Genea*. Thèse 3^e cycle, Rennes; 225 p.

- GLADSTONES J.S., 1974. Lupins of the mediterranean region and afric. aust. ISSN 0083-8675, Wagdex, 142 06, 47 p.
- GLOAGUEN J.P., 1966. Histotaxie des Bromes du massif armoricain. Mémoire de D.E.A., Rennes, 103 p.
- GUILLERM J.L. et MAILLET J., 1982. The agrestal weed flora of Western Mediterranean countries of Europe. In HÖLZNER W. et NUMATA M. (Eds),, Biologie and Ecology of weeds, Junk, the Hague, 227 - 243.
- HANIFI N., 1982. La régénération des populations végétales en milieux "ouverts". Cas des hauts plaines steppiques de la Wilaya de SAIDA et des landes incendiées de Paimpont (ILLE et VILAINE). Thèse de Magister, USTHB Alger, 195 p.
- HARPER J.L., 1977. Population biology of plants. Ed. Academic press, London, 520 p.
- JAIN S.K., 1982. Variation and adaptation role of seed dormancy in some annual grassland species. Bot. Gaz., 143, 1, 101 - 106.
- LAMOTTE M., 1971. Initiation aux méthodes statistiques en Biologie. Ed. MASSON et Cie, Paris, 144 p.
- MAIRE R., 1955. Flore de l'Afrique du Nord. Vol. III. Ed. P. LECHEVALIER, Paris, 220 - 226.
- MALONE C.R., 1967. A rapid methode for enumeration of viable seeds in soil. Weeds, 15, 381 - 382.
- MAYER A.M. et POLJAKOFF M., 1963. The germination of seeds. Ed. Pergamon Press, Oxford, 192 p.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CNRS, Tome I et II, Paris, 1170 p.
- SCHOLZ H., 1970. Zur systematik der Gattung Bromus L. Subg. Bromus (Gramineae). Willdenowia, 6, 139 - 160.
- SMITH P.M., 1970. Taxonomy and nomenclature of the brome grasses. Notes R. bot. Gdn. Edimb. 30, 361 - 375.

- SMITH P.M., 1972. Serology and species relationships in annual bromes (Bromus L. sect. Bromus). Ann. Bot. G. B. 36, 1 - 30.
- SMITH P.M., 1981. Ecotypes and subspecies in annual brome-grasses (Bromus, Gramineae). Bot. Jahrb. Syst., 102, 1 - 4, 497 - 509.
- STEBBINS G.L. et LOVE R.M., 1941. A cytological study of California forage grasses. Amer. Jour. Bot. 28, 5, 371 - 383.
- WU K.K. et JAIN S.K., 1979. Population regulation in Bromus rubens and B. mollis: Life cycle components and competition. Oecologie, 39, 337 - 357.