



**LUTTE CONTRE L'EROSION DES TERRES NOIRES
EN MONTAGNE MEDITERRANEENNE.
CONNAISSANCE DU MATERIEL VEGETAL
HERBACE ET QUANTIFICATION DE SON IMPACT
SUR L'EROSION**

Yves Crosaz

► **To cite this version:**

Yves Crosaz. LUTTE CONTRE L'EROSION DES TERRES NOIRES EN MONTAGNE MEDITERRANEENNE. CONNAISSANCE DU MATERIEL VEGETAL HERBACE ET QUANTIFICATION DE SON IMPACT SUR L'EROSION. Ecologie, Environnement. Université de droit, d'économie et des sciences - Aix-Marseille III, 1995. Français. NNT: . tel-00008567

HAL Id: tel-00008567

<https://theses.hal.science/tel-00008567>

Submitted on 24 Feb 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- ARCHILOQUE A., BOREL L., LAVAGNE A.**, 1970, *Feuille de la Javie (XXXIV-40) au 1/50000*, Documents pour la carte de la végétation des Alpes, volume VIII, 1970, pp 35-71.
- ASSELIN J. et VALENTIN C.**, 1978, *Construction et mise au point d'un infiltromètre à aspersion*, Cah. ORSTOM, série hydraulique, 15, 4, pp 321-349.
- BAILLY-MARION F.**, 1993, *Influence comparée de fertilisants organiques sur la croissance de la végétation : application aux semis hydrauliques en altitude et à l'élevage des jeunes plants en pépinière*, Thèse, Grenoble, 220 p.
- BALLINI C.**, 1992, *Ecophysiologie de la germination des graines d'Ulex parviflorus* Pourr., Bull. Eal., 23 (3-4), pp 119-130.
- BANNES-PUYGIRON G. de**, 1933, *Le Valentinois méridional. Esquisse phyto-sociologique*, Stat. Int. de Géobot. Médit. et Alp., Montpellier, 19, 200 p.
- BARBERO M., BONIN G., LOISEL R., QUEZEL P.**, 1990a, *Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of mediterranean basin*, Vegetatio, vol. 87, pp 151-173.
- BARBERO M., QUEZEL P., LOISEL R.**, 1990b, *Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens*, Forêt méditerranéenne, t. XII, n°3, novembre 1990, pp 194-215.
- BARTON L.V.**, 1936, *Germination of some desert seeds*, Contr. Boyce Thompson Inst., 8, pp 7-11.
- BARTON L.V.**, 1947, *Special studies on seed coat impermeability*, Contr. Boyce Thompson Inst., Vol. 14, pp 355-362.
- BARTON L.V.**, 1965, *Dormancy in seed imposed by the seed coat*, Handb. der Pflanzenphysiol., Springer-Verlag, Berlin, 15, pp 727-745.
- BAYARD P.**, 1991, *Etude de la germination des semences de 6 espèces herbacées en fonction du régime hydrique*, DEA d'agronomie, Université de Grenoble I, 28 p.
- BORGES A.L. de Oliveira**, 1993, *Modélisation de l'érosion sur deux bassins versants expérimentaux des Alpes du Sud*, Thèse, Grenoble I, 205 p. + bibliographie et annexes.
- BRISSE H. et KERGELEN M.**, 1994, *Code Informatisé de la Flore Française*, Bulletin de l'Association informatique appliquée à la botanique, 128 p. + 1 disquette.
- BROCHOT S.**, 1993, *Erosion de badlands dans le système Durance-Etang de Berre*, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Cemagref, Introduction générale-Aperçu, 36 p.
- BRYAN R.B. et CAMPBELL I.A.**, 1980, *Sediment entrainment and transport during local rainstorms in the Steepleville badlands, Alberta*, Catena, vol. 7, pp 51-65.

- BUFALO M.**, 1989, *L'érosion des terres noires dans la région du Buech (Hautes-Alpes, France)*, Thèse, Aix-Marseille III, 230 p.
- BUSSE W.F.**, 1930, *Effect of low temperatures on germination of impermeable seeds*, Botanical Gazette, vol 89, 169-179.
- CAMPBELL I.A.**, 1974, *Measurements of erosion on badlands surfaces*, Zeitschrift für Geomorphologie, Supplement Band 21, pp 122-137.
- CANCELLI A., MONTI R, RIMOLDI P.**, 1990, *Comparative study of geosynthetics for erosion control, Geotextiles, Geomembranes and Related Products*, Den Hoedt (ed.), Rotterdam, pp 403-408.
- CAPUTA J.**, 1967, *Les plantes fourragères*, Payot, Lausanne, 205 p.
- CEMAGREF**, 1987, *Guide technique du forestier méditerranéen français*, Chapitre 3, Fiche Pin sylvestre (ouvrage collectif).
- CEMAGREF**, 1993, *Recherche sur la fixation des sols et essais de comportements des fixateurs et matériaux composites pour la revégétalisation en zones extrêmes*, rapport d'étude, Grenoble, 44 p. + annexes.
- CEMAGREF**, 1987, *Bassins versants expérimentaux de Draix, Compte rendu de recherche n°1 en érosion et hydraulique torrentielle*, Grenoble, 128 p.
- CEMAGREF**, Secteur végétalisation d'espaces érodés, 1992 (décembre), *Etude des conditions de multiplication du matériel végétal destiné à la production de semences pour la revégétalisation d'espèces dégradés*, rapport d'étude, Grenoble, 26 p.
- CEMAGREF**, Secteur végétalisation d'espaces érodés, 1993, *Etude des conditions de germination de semences natives*, rapport d'étude, Grenoble, 38 p.
- CEMAGREF**, Secteur végétalisation d'espaces érodés, 1994, *Recherches appliquées à la production d'espèces natives des Pyrénées*, rapport d'étude, Grenoble, 16 p.
- CENTRE DU COMMERCE INTERNATIONAL (CNUCED/GATT)**, 1986, *Utilisation des textiles de jute dans la lutte contre l'érosion*, rapport du projet n°RAS/77/04, 26 p.
- CHAUSSAT R., BOUINOT D.**, 1984, *La prédétermination physiologique des semences de céréales*, C.R. Acad. Agric. Fr., 70, n°5, pp 679-686.
- CHAUSSAT R., CHAPON M.**, 1981, *Etude comparative des poids et des propriétés germinatives des grains de l'épillet de quelques Triticum sauvages et cultivés*, Bull. Soc. Ecophysiol., 6,1-2, pp 15-21.
- CHOUARD P.**, 1954, *Dormances et inhibitions des graines et des bourgeons. Préparation au forçage. Thermopériodisme*, C.D.U., Paris, 157 p.

- COIN R.**, 1992, *Variabilité spatio-temporelle des communautés végétales artificielles sur les ouvrages des aménagements hydroélectriques ; enseignements en vue d'améliorer les techniques de végétalisation*, thèse, Grenoble, 192 p.
- COLIN-BELGRAND M., PAGES L., DREYER E., JOANNES H.**, 1989, *Analysis and simulation of the architecture of growing root system : application to a comparative study of several tree seedlings*, Ann. Sci. For., 46, Suppl., pp 288s-293s.
- CÔME D.**, 1967, *L'inhibition de germination des graines de Pommier (Pirus malus L.) non dormantes. Rôle possible des phénols tégumentaires*, Ann. Sci. Nat. Bot., VIII, pp 371-478.
- CÔME D.**, 1970, *Les obstacles à la germination*, Collection Monographie de physiologie végétale, Masson et Cie, Paris, 162 p.
- CÔME D.**, 1982, Germination (Chapitre 2), dans *Croissance et développement - Physiologie Végétale II*, Mazliak P., Collection Méthodes, Herman, Paris, pp 129-225.
- CÔME D.**, 1993, *Apports de la recherche à l'amélioration de la qualité germinative des semences*, C.R. Acad. Agric. Fr., 79, n°2, pp 35-46.
- COME D., CORBINEAU F.**, 1984, *La dormance des semences des céréales et son élimination. 1 Principales caractéristiques*, C.R. Acad. Agri. Fr., 70, 5, pp 709-715.
- CÔME D., SEMADENI A.**, 1973, *Dégazage des enveloppes séminales lors de leur imbibition. III Application à l'étude de la dureté des graines d'Hedysarium coronarium L.*, Physiol. Vég., 11 (1), pp 171-177.
- CORBINEAU F., BENAMAR A., COUVREUR F., GATE PH., COME D.**, 1993, *La germination sur pied du blé tendre : recherche de critères prévisionnels*, C.R. Acad. Agric. Fr., 79, n°2, pp 47-54.
- CORBINEAU F., GOUBLE B., LECAT S., COME D.**, 1991, *Stimulation of germination of dormant oat (Avena sativa L.) seeds by ethanol and other alcohols*, Seed Sci. Res., 1, pp 21-28.
- CORBINEAU F., LECAT S., COME D.**, 1986, *Dormancy of three cultivars of oat seeds (Avena sativa L.)*, Seed Sci. Tech., 14, pp 725-735.
- COSANDEY C., BOUDJEMLINE D., ROOSE E. et LELONG F.**, 1990, *Etude expérimentale du ruissellement sur sols à végétation contrastée du Mont Lozère*, Zeitschrift für Geomorphologie, 34, 1, pp 61-73.
- COUDERC H.**, 1975, *Etude biosystématique des espèces française du genre Anthyllis L. et notamment de l'A. vulneraria L.*, Thèse, Université de Paris Sud Orsay, 233 p.
- CROCKER W.**, 1916, *The mechanics of dormancy in seeds*, Amer. Jour. Bot., 3, pp 99-120.

- CROSAZ Y.**, 1990, *Etude de la végétalisation des surfaces terrassées subalpines et cartographie par analyse d'images numériques (Tarentaise - Alpes du Nord) / Eléments méthodologiques*, D.E.A. "Géographie, Ecologie et Aménagement des montagnes", Grenoble, 55 p.
- DAVIES P.A.**, 1928, *High pressures and seed germination*, Amer. Jour. Bot., 15, pp 149-155.
- DELCROS Ph.**, 1993, *Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturale*, thèse, Grenoble, collection "Etudes" du Cemagref, série Gestion des territoires n°13, 334 p.
- DEYMIE B.**, 1984, *Problèmes pratiques posés par la dormance de l'orge de malterie*, C.R. Acad. Agri. Fr., 70, n°5, pp 699-707.
- DINGER F.**, 1990, *Etude préliminaire sur le Vétiver (Vetiveria zizanioides) pour son utilisation dans la lutte contre l'érosion*, Rapport d'étude Cemagref, Grenoble, 31p.
- DORNE A.J.**, 1977, *Influence de l'altitude de développement de quelques plantes sur l'aptitude à la germination de leurs semences. Etude plus particulières de Chenopodium bonus-henricus L.*, Thèse de doctorat, Université Grenoble I, 162 p.
- E.S.R.I.**, 1991, (Environmental Systems Research Institut), 380 New York Street, Redlands 92373, California, Version 6.0, copyright by E.S.R.I..
- EVENARI M.**, 1957, *Les problèmes physiologiques de la germination*, Bull. Soc. Franç. Physiol. Végét., 3(4), pp 105-124.
- EVENARI M.**, 1961, *A survey of the work done in seed physiology by the department of botany, Hebrew University, Jerusalem (Israël)*, Proc. Int. Seed Test. Ass., 26, 4, pp 597-658.
- EWART A.J.**, 1908, *On longevity of seeds*, Proc. Roy. Soc. Victoria II, pp 1-213.
- FRASIER G.W.**, 1989, *Characterization of seed germination and seedling survival during the initial wet-dry periods following planting*, J. Range Manag., 42 (4), pp 289-303.
- FRASIER G.W., WOOLHISER D.A., COX J.R.**, 1984, *Emergence and seedling survival of two warm-season grasses as influenced by the timing of precipitation : a greenhouse study*, J. Range Manag., 37 (1), pp 7-11.
- FROSSARD J.S., CHARRON A., LACOINTE A.**, 1989, *Growth relationships between root and shoot in walnut seedlings (Juglans regia L.)*, Ann. Sci. For., 46, Suppl., pp 297s-304s.
- FROUD-WILLIAMS R.J., DRENNAN D.S.H., CHANCELLOR R.J.**, 1984, *The influence of burial and dry-storage upon cyclic changes in dormancy, germination and response to light in seeds of various arable weeds*, New Phytol., 96, pp 473-481.
- GABOURIAUT C.**, 1984, *Etude diachronique (1900-1980) et cartographie par photo-interprétation de l'évolution des végétations forestières suite à la déprise rurale, Application à un secteur des Alpes Maritimes (06) : Isola, St Martin Vésubie*, Thèse de 3^e cycle, Univ. d'Aix-Marseille III, 82 p.

- GADIN S.**, 1993, *Etude sur la germination des semences de populations alpines et sur le mode de reproduction de l'une des espèces : Poa alpina L., en vue d'une réhabilitation des sites érodés d'altitude*, rapport de BTSA Technologies Végétales, Cemagref Grenoble, 63 p.
- GOSS W.L.**, 1924, *The viability of buried seeds*, Jour. Agric. Res., 29, pp 349-362.
- GRABER L.F.**, 1922, *The effect of scarifying on the keeping power of alfalfa seed*, Jour. Amer. Soc. Agron., 14, pp 298-302.
- GRIEU Ph., AUSSENAC G.**, 1988, *Croissance et développement du système racinaire de semis de trois espèces de conifères : Pseudotsuga menziesii, Pseudotsuga macrocarpa et Cedrus atlantica*, Ann. Sci. For., 45 (2), pp 117-124.
- GRIL J. J.**, 1986, *L'érosion hydrique des sols dans le vignoble. Etude comparative de l'influence des techniques culturales : l'exemple du Beaujolais (France)*, Zeitschrift für geomorphologie, Suppl. Bd. 60, pp 149-160
- GUIGNARD J.L.**, 1977, *Abrégé de botanique*, Ed. Masson, Paris, 257 p.
- HAMLY D.H.**, 1932, *Softening of the seeds of Melilotus albus*, Botanical Gazette, vol XCIII, pp 345-375.
- HEINER T. Ch., LAVENDER D.P.**, 1972, *Early growth and drought avoidance in douglas fir seedlings*, Research paper 14,7, Forest research laboratory School of forestry O.S.U., Corvallis.
- HELGESEN E.A.**, 1932, *Impermeability in mature and immature sweet clover seed as affected by conditions of storage*, Trans. Wisconsin Acad. Sci., 27, pp 193-206.
- HILHORST H.W.M., KARSSSEN C.M.**, 1992, *Seed dormancy and germination : the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants*, Plant Growth Regulation, 11, pp 225-238.
- HILTNER L.**, 1902, *Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung*, Arb. Biol. Abt. Forst. Landw. Ksl. Besdh. Amt., 3, pp 1-102.
- HUME A.N.**, 1914, *Trials with sweet clover as a field crop in South Dakota*, South Dakota Agr. Exp. Sta. Bull., n°151.
- HUTTON M. EJ., PORTER R.H.**, 1937, *Seed impermeability and viability of native and introduced species of Leguminosae*, Iowa State Coll. Jour. Sci., 12, pp 5-24.
- HYDE E.O.C.**, 1954, *The function of the hilum in some Papilionaceae in relation to the ripening of the seed and the permeability of the testa*, Ann. Bot. N.S., 18, pp 241-256.
- INRA-BRG**, 1987, *Les ressources génétiques forestières en France - tome 1 : les conifères*, ouvrage collectif dirigé par Arbez M., 236 p.
- ISHIKAWA S.I., FURUKAWA A., OKUDA T., OIKAWA T.**, 1993, *Germination requirements in Carex Kobomugi (Sea isle)*, J. Plant Res., 106, pp 245-248.

- JORDAN G.L., HAFERKAMP M.R.**, 1989, *Temperature responses and calculated heat units for germination of several range grasses and shrubs*, Journal of range management, 42 (1), pp 41-45.
- KOWACS M.I.P., SIMPSON G.M.**, 1976, *Dormancy and enzyme levels in seeds of wild oats*, Phytochemistry, 15, pp 455-458.
- LAFFORGUE A.**, 1977, *Inventaire et examen des processus élémentaires de ruissellement et d'infiltration sur parcelles*, Cah. ORSTOM, sér. Hydrol. vol. XIV, n°4, pp 299-344.
- LANG A.G., EARLY J.D., MARTIN G.C., DARNELL R.L.**, 1987, *Endo-, para-, and ecodormancy ; physiological terminology and classification for dormancy research*, Hort. Sci., 22, pp 371-377.
- LECAT S., CORBINEAU F., CÔME D.**, 1992, *Effects of gibberellic acid on the germination of dormant oat (Avena sativa L.) seeds as related to temperature, oxygen, and energy metabolism*, Seeds Sci. and Technol., 20, pp 421-433.
- LELONG F., ROOSE E., DARTHOUT R., TREVISAN D.**, 1993, *Susceptibilité au ruissellement et à l'érosion en nappe de divers types texturaux de sols cultivés ou non cultivés du territoire français. Expérimentation au champ sous pluies simulées*, Science du sol, 31, 4, pp 251-280.
- LENOIR C.**, 1983, *Recherches sur les mécanismes de la dormance des semences d'orge (Hordeum vulgare) et de son élimination*, Thèse de 3ème cycle, Univ. Paris VI, 124 p.
- LENOIR C., CORBINEAU F. & COME D.**, 1986, *Barley (Hordeum vulgare) seed dormancy as related to glumella characteristics*, Physiol. Plantarum, 68, pp 301-307.
- LENOIR C., CORBINEAU F., COME D.**, 1983a, Bios, 14 (10), pp 27-34.
- LENOIR C., CORBINEAU F., COME D.**, 1983b, *Rôle des glumelles dans la dormance des semences d'Orge*, Phy. Vég., 21, 4, pp 633-643.
- MARTIN J.N.**, 1945, *Germination studies of sweet clover seed*, Iowa State Coll. Jour. Sci., 19, pp 289-300.
- MARTIN R.E., MILLER R.L., CUSHWA C.T.**, 1975, *Germination response of legume seeds subjected to moist and dry heat*, Ecology, 56, pp 1441-1445.
- MAZLIAK P.**, 1982, *Croissance et développement - Physiologie II*, Coll. Méthodes, Herman, Paris, 465 p.
- MIDGLEY A.R.**, 1926, *Effect of alternate freezing and thawing on the impermeability of Alfalfa and dodder seeds*, Amer. Soc. Agron. Jour., 18, pp 1087-1098.
- MINEAU H., PUECH S.**, 1985, *Quelques données à propos du polymorphisme germinatif chez des espèces de la garrigue languedocienne*, Ecologia Mediterranea, Tome XI, Fascicule 2/3, pp 41-54.
- MINEAU H.**, 1987, *Démographie et dynamique de recolonisation de talus routiers nouvellement créés, chez quelques espèces herbacées hémicryptophytes de la région méditerranéenne*, Thèse, Montpellier, 319 p.
- MOLINIER R.**, 1966, *La végétation des Gorges du Verdon*, Bull. Museum Hist. Nat. Marseille, t. XXVII.

- MUXART T., COSANDEY C. et BILLARD A.**, 1990, *L'érosion sur les hautes terres du Lingas, Un processus naturel, une production sociale*, Mémoires et documents de géographie, Ed. CNRS, p 140.
- NOKES J.**, 1986, *How to grow native plants of Texas and the Southwest*, Texas Monthly Press, Austin, Texas.
- OJALA A.**, 1985, *Seed dormancy and germination in Angelica archangelica subsp. archangelica (Apiaceae)*, Ann. Bot. Fennici, 22, pp 53-62.
- OZENDA P.**, 1954, *Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et Ligures*, Documents pour la carte des productions végétales, Toulouse, 40 p.
- OZENDA P.**, 1966, *Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du sud*, Documents pour la carte de la végétation des Alpes, volume IV, 1966, pp 71-108.
- OZENDA P.**, 1981, *Végétation des Alpes sud-occidentales. Notice détaillée des feuilles 60 Gap - 61 Larche - 67 Digne - 68 Nice - 75 Antibes*. Carte de la végétation de la France au 200 000e, Editions du C.N.R.S., Paris, 258 p.
- OZENDA P.**, 1985, *La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen*, Masson Ed., Paris, 344 p.
- PERCY K.**, 1986, *The effects of simulated acid rain on germinative capacity, growth and morphology of forest tree seedlings*, New Phytologist, 104, pp 473-484.
- PUECH S.**, 1982, *Les caractéristiques germinatives des espèces végétales sauvages et leur utilisation pour la reconquête des espaces mis à nu*, Bull. Liaison Labo. P. et Ch., 121, pp 103-123.
- QUEZEL P., BARBERO M.**, 1990, *Les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation*, Acta Botánica Malacitana, 15, pp. 145-178.
- RENARD H.A.**, 1984, *Aptitude potentielle à la germination des céréales et son expression au champ*, C.R. Acad. Agri. Fr., 70 (5), pp 687-696.
- RICHY P.**, 1992, *Contribution à l'étude des mécanismes et bilans de l'érosion chimique des "terres noires" du bassin de la Durance. Exemple des bassins versants expérimentaux de la région de Draix (NE de Digne)*, D.E.A. "Géosciences de l'Environnement", Univ. d'Aix-Marseille, 41 p.
- RIEDACKER A.**, 1974, *Un nouvel outil pour l'étude des racines et de la rhizosphère : le mini rhizotron*, Ann. Sci. Forest., 31(2), pp 129-134.
- ROMO J.T., GRILZ P.L., BUBAR C.J., YOUNG J.A.**, 1991, *Influences of temperature and water stress on germination of plains rough fescue*, J. Range Manag., 44 (1), pp 75-81.
- ROOSE E. J. et ASSELINE**, 1978, *Mesure des phénomènes d'érosion sous pluies simulées aux cases d'érosion d'Adiopodoumé*, Cah. ORSTOM, sér. Pédol. vol. XVI, n°1, pp 43-72

- ROSA M.L., CORBINEAU F.**, 1986, *Quelques aspects de la germination des caryopses de Leersia oryzoides (L.) Sw.*, Weed Research, 26, pp 99-104.
- SCHIMDT D.**, 1926b, *The hard seed problem to date*, Proc. Assoc. Off. Seed Analysts, pp 16-21.
- SCHIMDT D.**, 1926a, *Work on the hard seed problem*, Seed World, n°19.
- SCHMID E.**, 1936, *Die Reliktförenwälder der Alpen*, Ed. Verlag Hans Huber, Bern, 190 p.
- STOA T.E.**, 1933, *Persistence of vitality of buried seeds*, Jour. Agric. Res., 29, pp 349-362.
- STÜTZ H.**, 1933, *Über den Einfluss verschiedenartiger Lagerung auf die Hartschaligkeit von Kleesamen*, Dissertation, Univ. Hamburg.
- TRUMAN C.C., BRADFORD J.M.**, 1990, *Effect of antecedent soil moisture on splash detachment under simulated rainfall*, Soil Science, vol. 150, n°5, pp 787-798.
- URBANSKA K.M., SCHUTZ M.**, 1986, *Reproduction by seed in alpine plants and revegetation research above timberline*, Botanica Helvetica, 96, 1, pp 43-60.
- VERSCHAFFELT E.**, 1912, *Le traitement chimique des graines à imbibition tardive*, Recueil des Trav. bot. Néerl., vol IX, pp 401-434.
- VORA R.S.**, 1989, *Seed germination characteristics of selected native plants of the lower Rio Grande Valley, Texas*, Journal of range management, 42(1), pp 36-40.
- WEAVER L.C., JORDAN G.L.**, 1985, *Effects of selected seed treatment on germination rates of five range plants*, J. Range Manage., 38(5), pp 415-418.
- WEAVER J.E.**, 1958, *Classification of root systems of forbs of grassland and a consideration of their significance*, Ecology, vol. 39, n°3, pp 393-401.
- WHITCOMB W.O.**, 1929, *Preliminary report on the viability of hard seeds of legumes which remained in the soil*, Proc. Assoc. Off. Seed Analysts, 22, pp 25-28.
- WITTE H.**, 1934, *Some international investigations regarding hard leguminous seeds and their value*, Proc. Inter. Seed Test. Assoc., 6, pp 279-312.
- YOON P.K.**, 1993, *A look see at Vetiver in Malaysia*, Vetiver Newsletter, n°10 (octobre), pp 5-11.
- YOUNG J.A., EVANS R.A., KAY B.L.**, 1970, *Germination characteristics of range legumes*, J. Range Manag., 23, pp 98-103.

ANNEXES

ANNEXE 1

Liste des espèces du *Querco-Buxetum* (d'après Bannes-Puygiron, 1933)

Espèces	créatrices	préférentes	indifférentes et étrangères	Strate arbustive	Strate herbacée
Acer opalus	+			+	
Amelanchier vulgaris		+		+	
Anemone nobilis			+		+
Anthericum liliago			+		+
Arabis pauciflora		+			+
Asparagus tenuifolius	+				+
Aster acris			+		+
Betonica officinalis			+		+
Bupleurum falcatum var.		+			+
Buxus sempervirens		+		+	
Calamintha clinopodium			+		+
Calluna vulgaris			+	+	
Campanula glomerata			+		+
Campanula persicifolia		+			+
Campanula trachelium			+		+
Carex humilis			+		+
Centaurea axillaris		+			+
Cephalanthera xiphophyllum		+			+
Cnidium apioides	+				+
Colutea arborescens	+			+	
Convallaria majalis		+			+
Cornus mas	+			+	
Cornus sanguinea			+	+	
Coronilla emerus		+		+	
Corylus avellana		+		+	
Cotoneaster tomentosa	+			+	
Crategus monogyna			+	+	
Cytisus capitatus	+				+
Cytisus elongatus	+			+	
Cytisus laburnum		+		+	
Cytisus sessilifolius		+		+	
Daphne laureola		+		+	
Digitalis lutea		+			+
Euphorbia dulcis			+		+
Fagus silvatica			+		
Fragaria vesca			+		+
Genista pilosa			+	+	
Geranium sanguineum		+			+
Hedera helix			+		+
Helleborus foetidus		+			+
Hieracium lactucifolium		+			+
Hieracium murorum			+		+
Hypericum hyssopifolium	+				+
Hypericum montanum		+			+
Hypochoeris maculata			+		+
Inula hirta	+				+

Inula spiraeifolia var.	+			+
Juniperus communis			+	+
Laserpitium latifolium			+	+
Lathyrus latifolius		+		+
Lathyrus niger	+			+
Lavandula angustifolia			+	+
Lithospermum purp. caerul.	+			+
Lonicera estrusca			+	+
Lonicera xylosteum			+	+
Melampyrum cristatum	+			+
Melampyrum nemorosum ssp.	+			+
Melica uniflora		+		+
Melitis melissophyllum		+		+
Mercurialis perennis		+		+
Peucedanum cervaria		+		+
Poa nemoralis			+	+
Polygonatum officinale		+		+
Primula officinalis var. suaveolens			+	+
Primula vulgaris		+		+
Prunus mahaleb		+		+
Pulmonaria tuberosa	+			+
Quercus pubescens	+			
Rhamnus cathartica		+		+
Rhamnus saxatilis		+		+
Rhus cotinus		+		+
Ribes alpinum			+	+
Rosa sp.			+	+
Rubia peregrina			+	+
Ruscus aculeatus			+	+
Serratula tinctoria			+	+
Silene nutans			+	+
Solidago virgaurea			+	+
Sorbus aria		+		+
Sorbus domestica	+			+
Sorbus torminalis	+			+
Stellaria holostea			+	+
Tarracetum corymbos	+			+
Teucrium chamaedrys			+	+
Tilia platyphyllos		+		+
Trifolium alpestre		+		+
Trifolium medium			+	+
Trifolium rubens		+		+
Verbascum chaixii		+		+
Viburnum lantana		+		+
Viola hirta			+	+
Viola riviniana			+	+
Viola reichenbachiana			+	+

ANNEXE 2

Liste des espèces du *Pinetum sylvestris submediterraneum* (d'après Schmid, 1936)

Espèces	caractéristiques strictes	caractéristiques	caractéristiques compagnes	caractéristiques forêt relictuelle	compagnes relictuelles
		+			
Amelanchier ovalis					
Anthyllis montana			+		
Anthyllis vulneraria var.		+			
Aphyllantes monspeliensis			+		
Arctostaphylos uva-ursi					+
Asperula cynanchica			+		
Astragalus monspessulanus		+			
Astragalus onobrychis				+	
Biscutella laevigata					+
Brachypodium pinnatum					+
Briza media					+
Bromus erectus			+		
Bupthalmum salicifolium					+
Bupleurum falcatum					+
Buxus sempervirens			+		
Calamagrostis varia (accessoire)					+
Campanula rotundifolia					+
Carex alpestris		+			
Carex diversicolor					+
Carex humilis				+	
Carlina acanthifolia		+			
Carlina acaulis					+
Carlina vulgaris					+
Catananche coerulea			+		
Cirsium monspessulanum					+
Clinipodium vulgare					+
Coronilla emerus			+		
Coronilla vaginalis			+		
Corylus avellana (accessoire)					
Cotoneaster integerrima					+
Crataegus monogyna (accessoire)					
Cuscuta minor					+
Cytisus sessilifolius		+			
Daucus carota					+
Dorycnium pentaphyllum	+				
Eryngium campestre			+		
Festuca ovina ssp. duriuscula					+
Festuca ovina ssp. glauca			+		
Galium asperum					+
Galium verum					+
Genista pilosa			+		
Globularia cordifolia		+			
Goodyera repens				+	
Gymnadenia odoratissima				+	
Helictotrichon sedemense			+		
Helleborine atropurpurea				+	
Helleborus foetidus (accessoire)					
Hippocrepis comosa					+

Hylocomium splendens					+
Hypericum hyssopifolium		+			
Hypnum schreberi					+
Juniperus communis					+
Laburnum alpinum (accessoire)					
Lavandula angustifolia		+			
Leucanthemum vulgare					+
Limodorum arbortivum		+			
Linum tenuifolium	+				
Lonicera xylosteum					+
Lotus corniculatus var. hirsutus					+
Melitis melissophyllum (accessoire)					
Monotropa hypopitys				+	
Orobanche gracilis			+		
Orthilia secunda				+	
Pimpinella saxifraga					+
Pinus silvestris					+
Polygonatum officinale					+
Potentilla verna					+
Prunus mahaleb		+			
Ptychotis saxifraga		+			
Quercus pubescens		+			
Rhytidium rugosum					+
Rubia peregrina			+		
Sanguisorba minor					+
Scabiosa columbaria					
Sesleria coerulea (accessoire)					
Silene vulgaris					+
Solidago virga aurea					+
Sorbus aria					+
Tanacetum vulgare		+			
Teucrium chamaedrys		+			
Teucrium montanum			+		
Thymus serpyllum					+
Trifolium alpestre					+
Viburnum lantana		+			
Vincetoxicum officinale					+
Viola hirta (accessoire)					

ANNEXE 3

❶ Liste des espèces du groupement d'éboulis ou *Calamagrostidetum*

(d'après Ozenda, 1966)

Achnatherum calamagrostis (= *Stipa calamagrostis*)

Epilobium rosmarinifolium (= *E. dodonaei*)

Laserpitium gallicum

Ptychotis heterophylla

Rumex scutatus

Scrofularia hoppei

- *niveaux inférieurs (Alpes maritimes)* :

Calamintha nepeta

Galeopsis ladanum

- *niveaux supérieurs (stations les plus au nord)* :

Centhranthus augustifolius var. *lecoquii*

Epilobium fleischeri

Nepeta nepetella

❷ Liste des espèces du groupement de roubine

(d'après Ozenda, 1966)

Ononis fruticosa

Ononis natrix

Hippophae rhamnoides

Juniperus communis

+ *une partie des espèces d'éboulis* :

Achnatherum calamagrostis

Laserpitium gallicum

Hieracium staticefolium

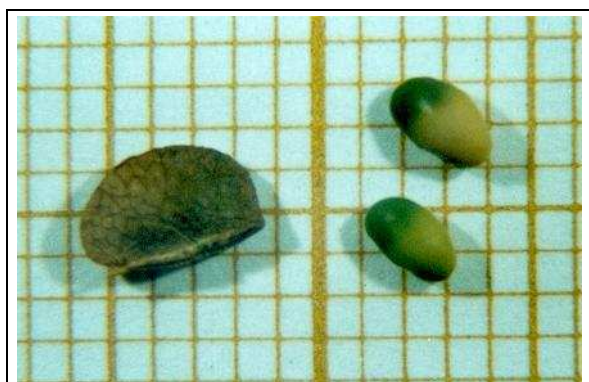
- les parties à faibles déclivités peuvent être colonisées par les groupement de pelouses maigres notamment à :

Linum salsoloides

Aphyllantes monspeliensis

ANNEXE 4

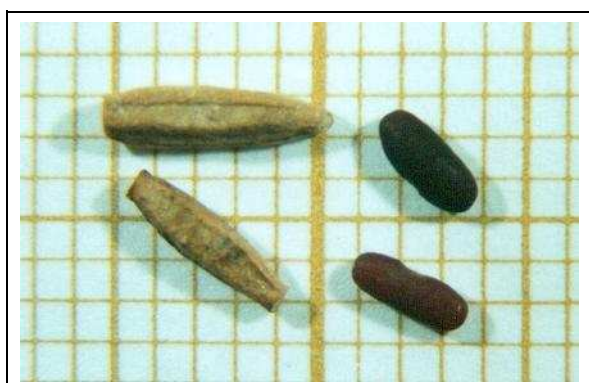
Photographies des semences sur papier millimétré



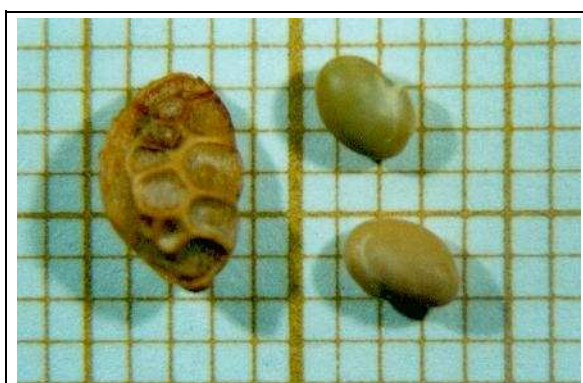
fruit graines
Anthyllis vulneraria L.



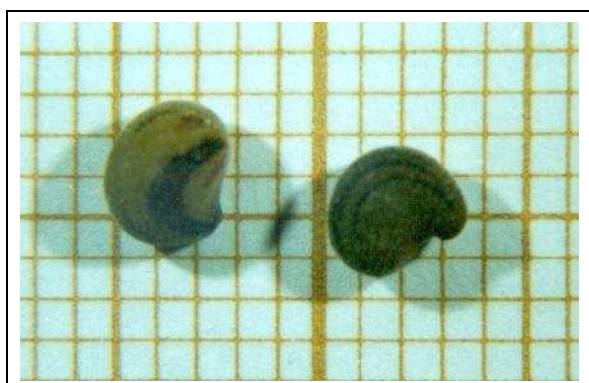
graines
Astragalus monspessulanus L.



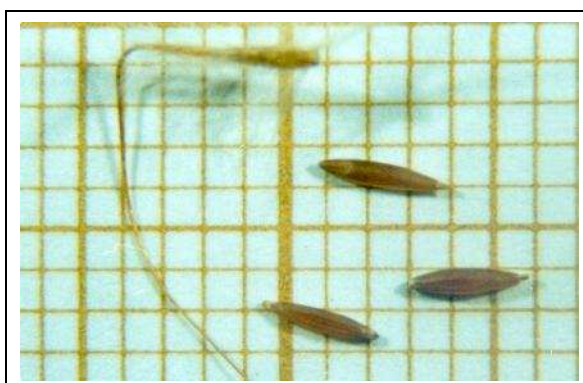
fruit graines
Coronilla minima L.



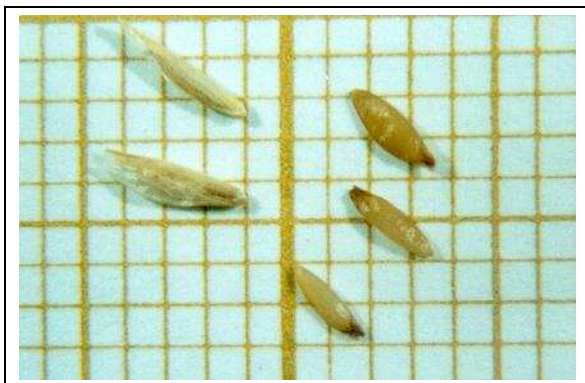
fruit graines
Onobrychis saxatilis(L.) Lam



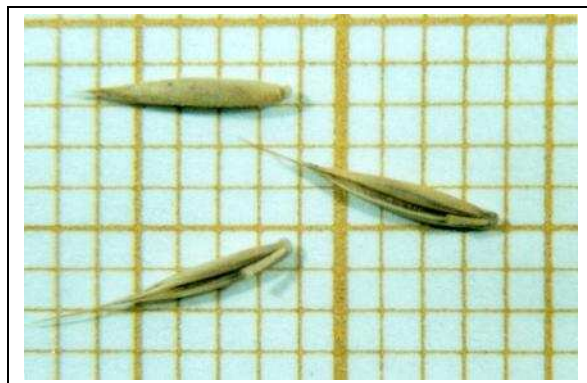
graines
Ononis fruticosa L.



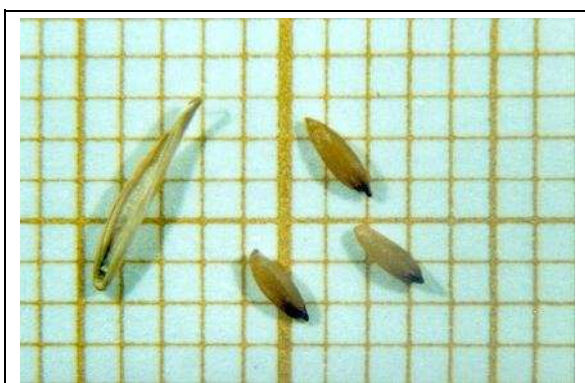
grain vêtu grains nus
Achnatherum calamagrostis (L.) P. Beauv.



grains vêtus grains nus
Dactylis glomerata L.



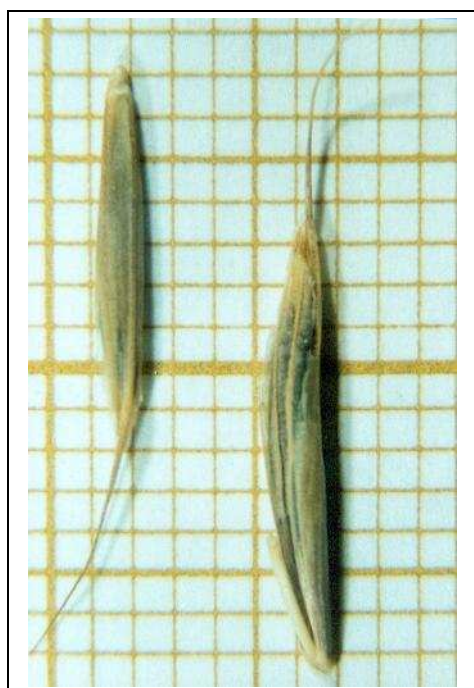
grains vêtus
Festuca gr. ovina



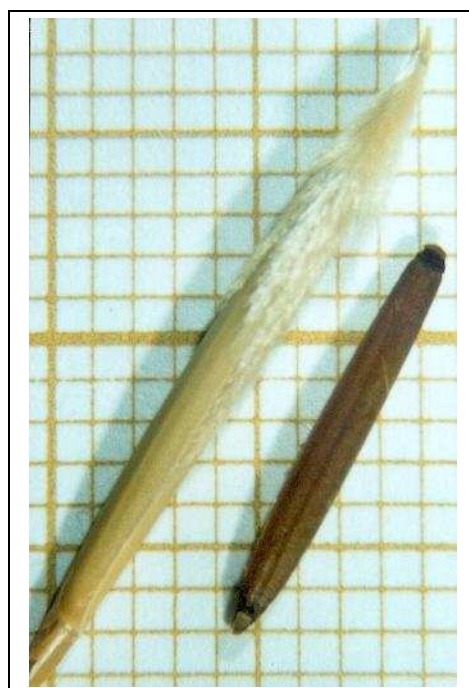
grain vété grains nus
Koeleria valesiana (Honkeny) Gaudin



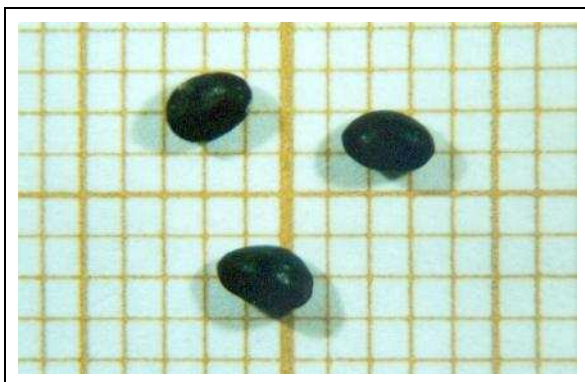
grain vété grains nus
Melica ciliata L.



grains vêtus
Bromus erectus Huds.



grain vété grain nu
Stipa pennata L.



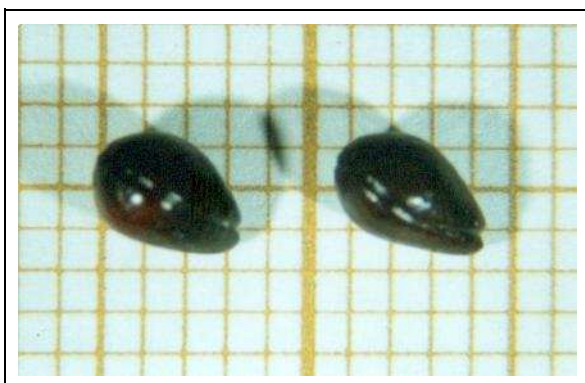
graines

Aphyllanthes monspeliensis L.



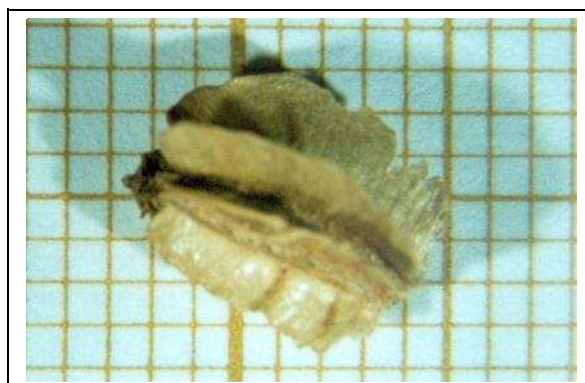
fruits

Carex flacca Schreber



graines

Hippophae rhamnoides L.



fruit

Laserpitium gallicum L.



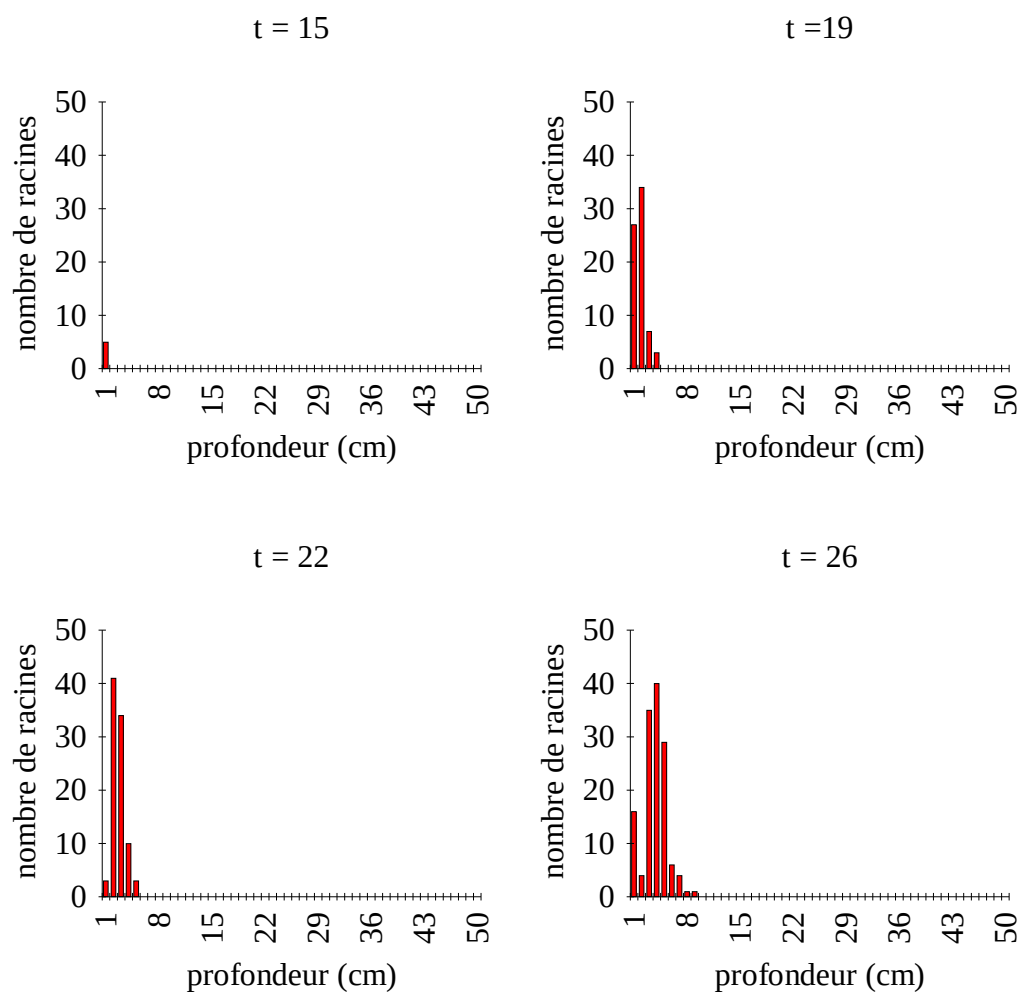
graines

Paronychia capitata (L.) Lam

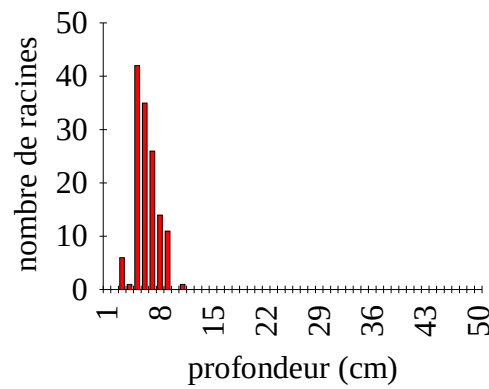
ANNEXE 6

Distribution de la longueur des racines en fonction de la profondeur et du temps (t) en jours

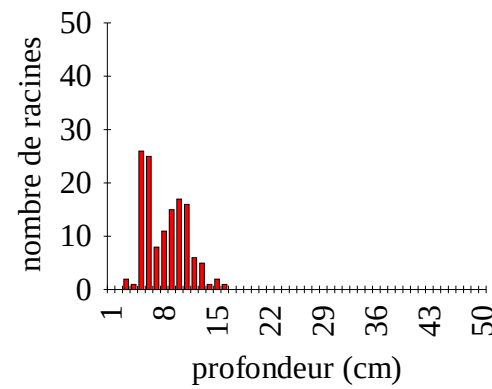
Achnatherum calamagrostis (L.) P. Beauv.



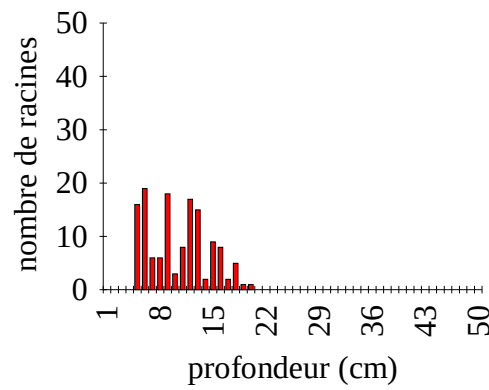
t = 34



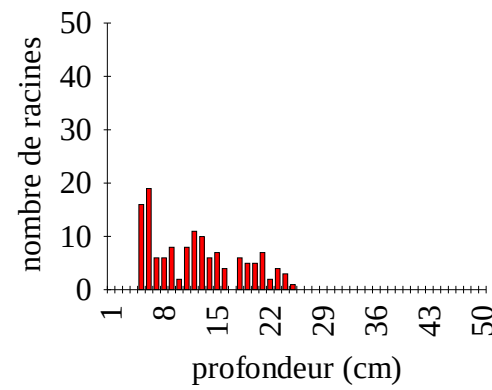
t = 41



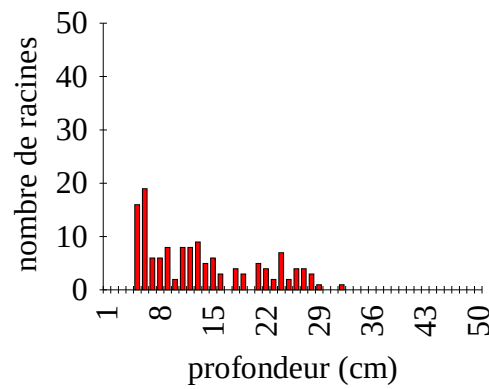
t = 50



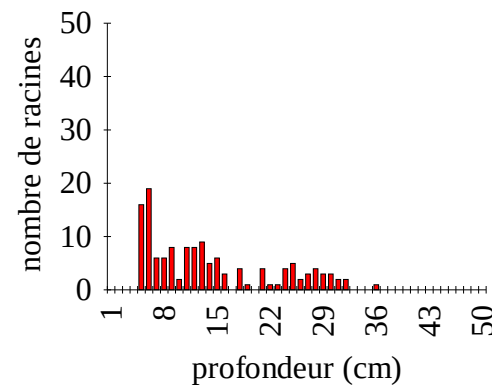
t = 64



t = 81

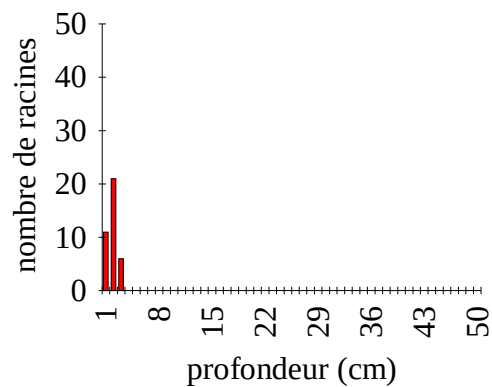


t = 96

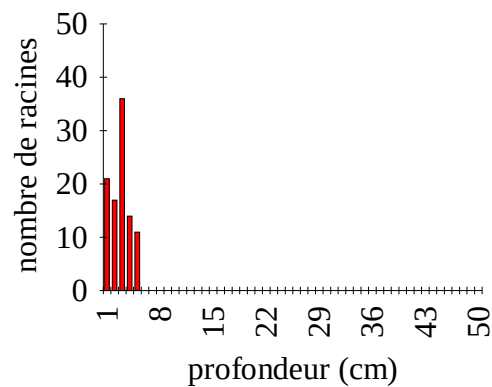


Festuca gr. ovina

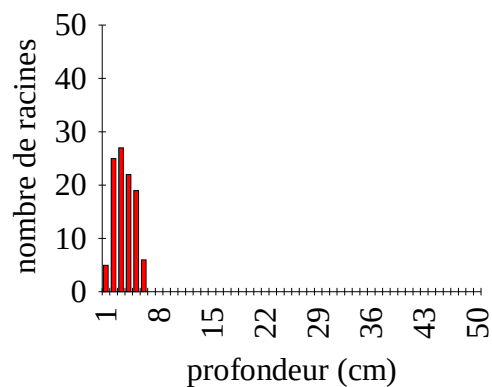
t = 15



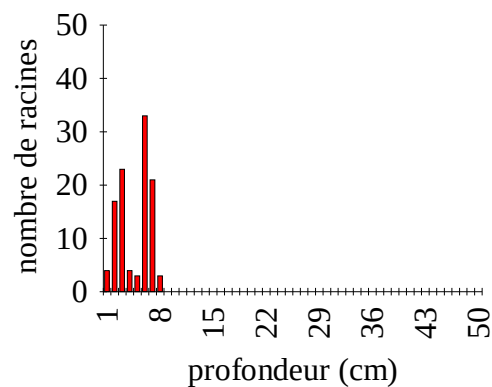
t = 19



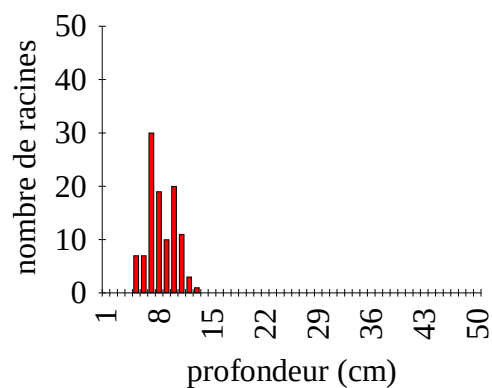
t = 22



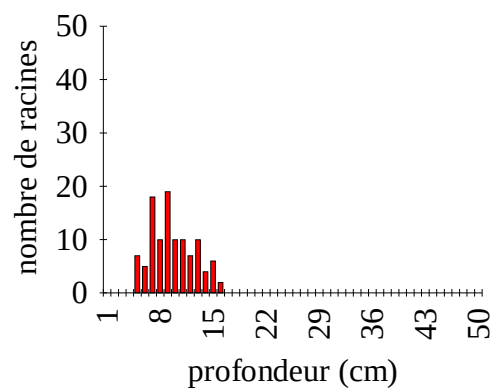
t = 26



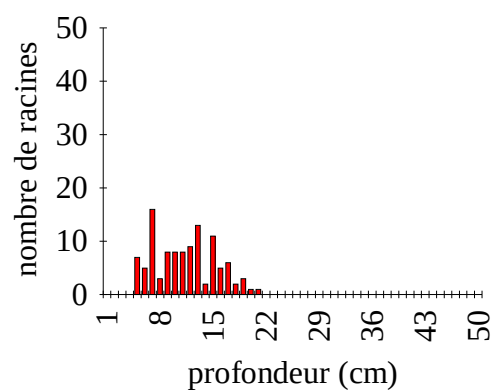
t = 34



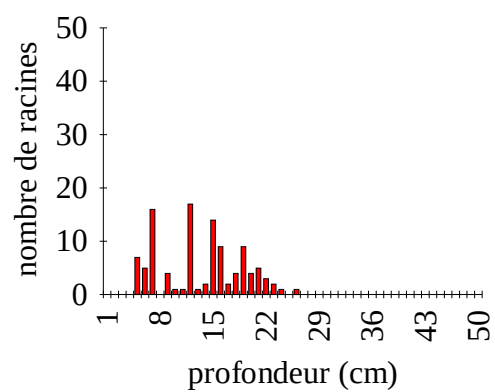
t = 41



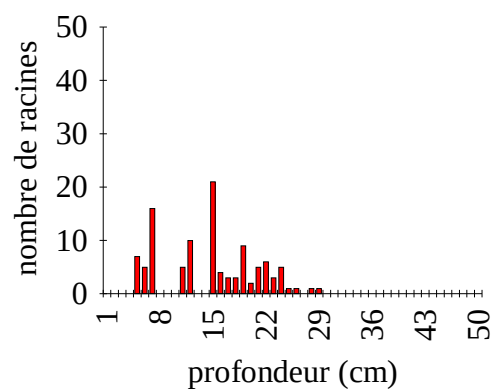
t = 50



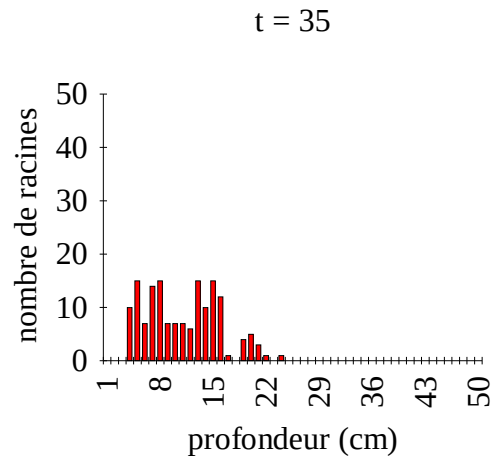
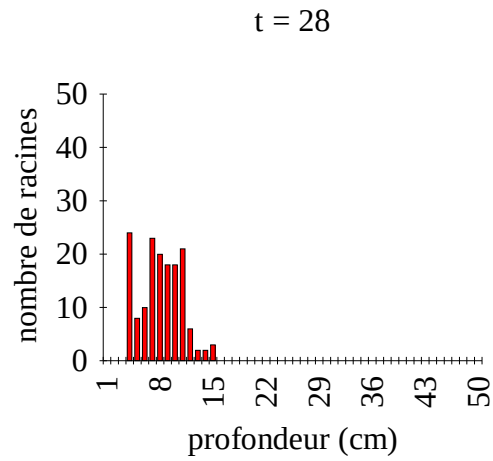
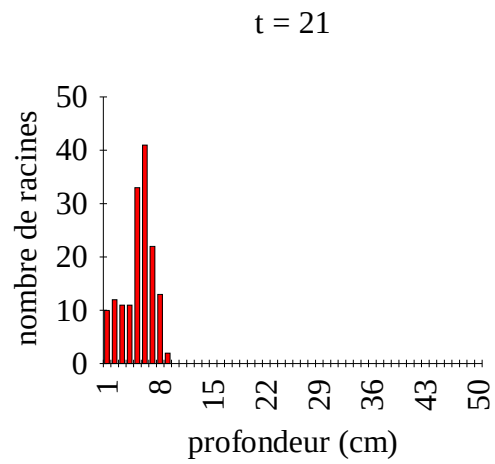
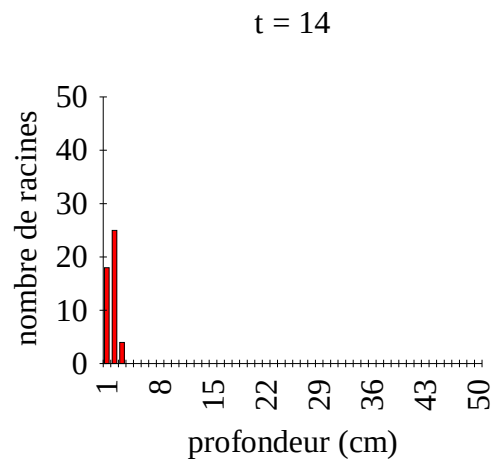
t = 64



t = 81

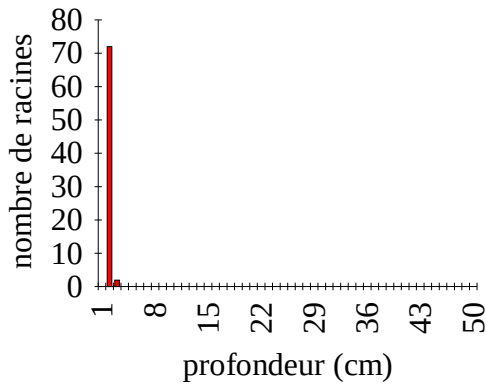


Dactylis glomerata L.

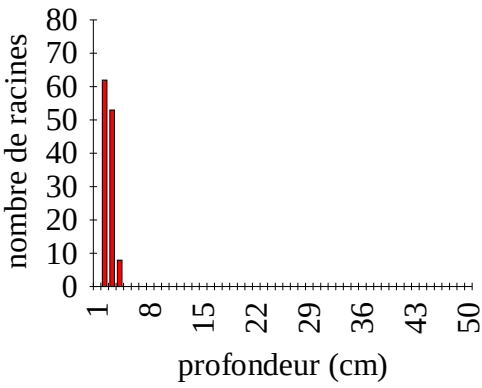


Koeleria vallesiana Gaudin

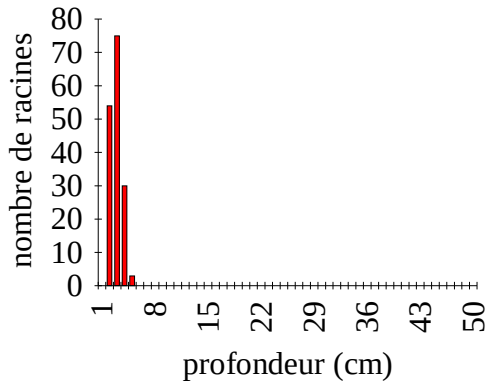
t = 15



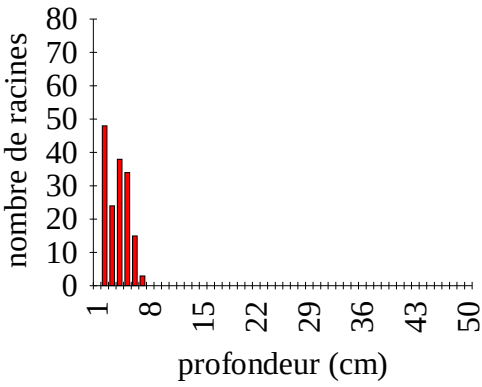
t = 19



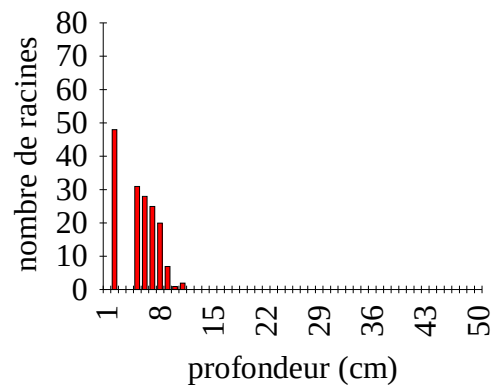
t = 22



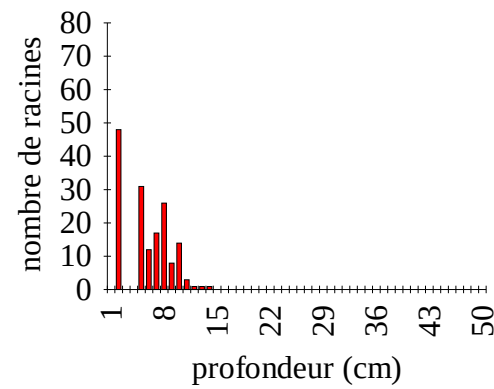
t = 26



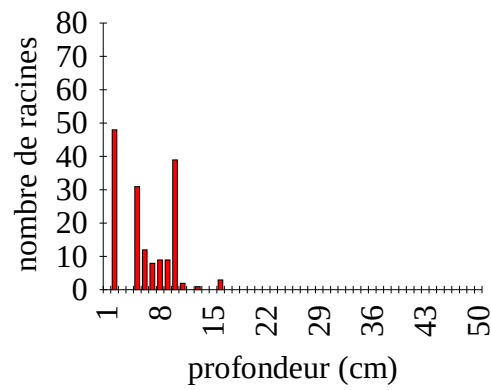
t = 34



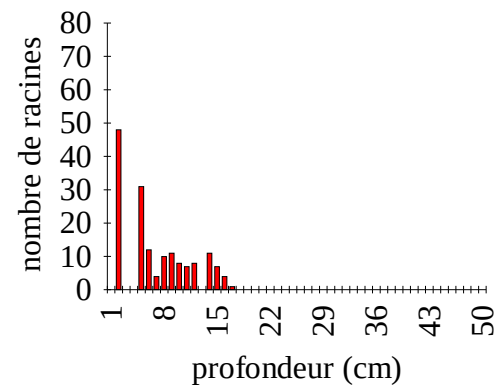
t = 41



t = 50



t = 64



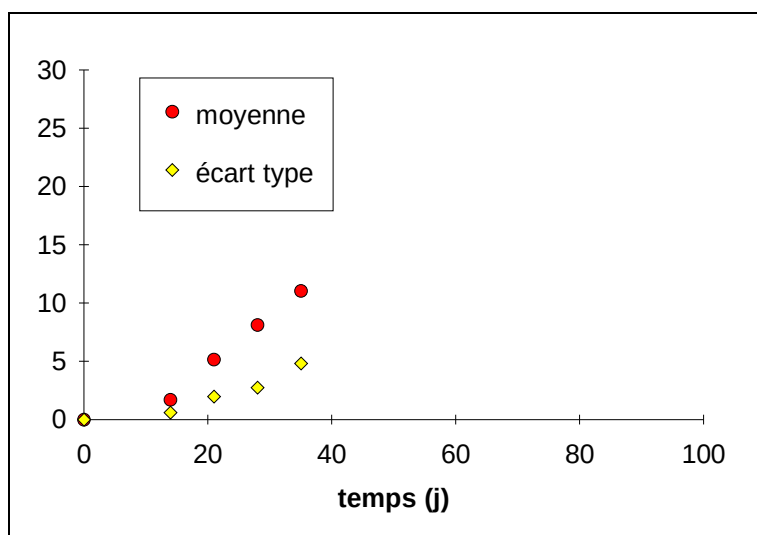
ANNEXE 7

Moyenne et écart-type de la croissance racinaire

Dactylis glomerata L.

date (jour)	0	14	21	28	35
moyenne (cm)	0	1.7	5	8.1	11
écart type (cm)	0	0.6	2	2.7	4.8
coef. variation		0.4	0.4	0.3	0.4

Paramètres de la distribution de la longueur des racines en fonction du temps.



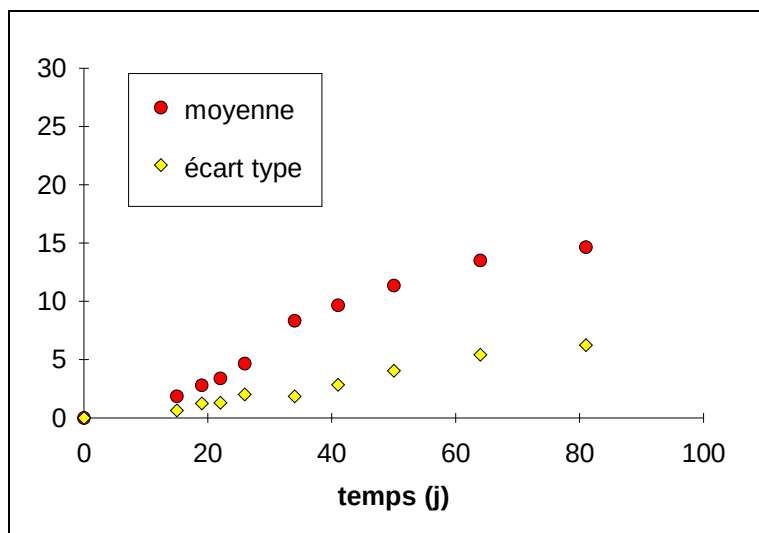
Evolution de la moyenne et de l'écart type en fonction du temps.

Vitesse moyenne : 0.28 mm/j ($R^2 = 0.994$, $N=12$)

Festuca gr. ovina

date (jour)	0	15	19	22	26	34	41	50	64	81
moyenne (cm)	0	1.9	2.8	3.4	4.7	8.3	9.7	11.4	13.5	14.6
écartype (cm)	0	0.7	1.3	1.3	2.0	1.9	2.9	4.1	5.5	6.3
coef. variation		0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4

Paramètres de la distribution de la longueur des racines en fonction du temps.



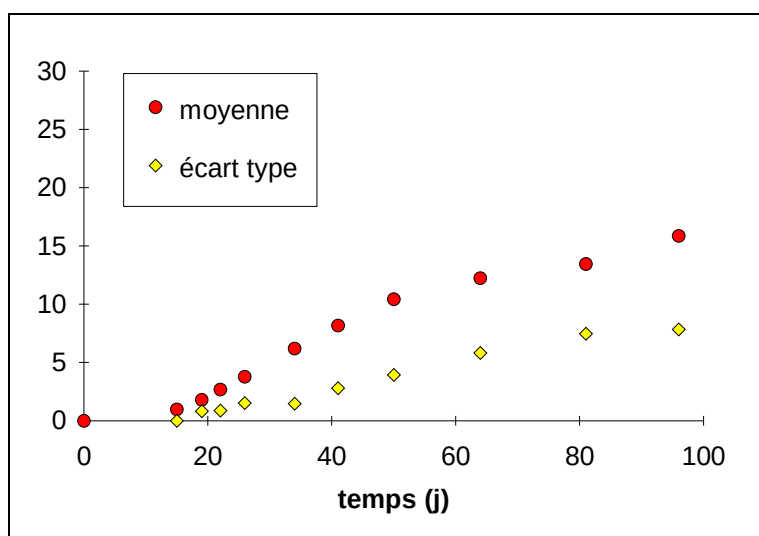
Evolution de la moyenne et de l'écart type en fonction du temps.

Vitesse moyenne : 0.20 mm/j ($R^2 = 0.983$, $N=10$)

***Achnatherum calamagrostis* (L.) P. Beauv.**

date (jour)	0	15	19	22	26	34	41	50	64	81	96
moyenne (cm)	0	1.0	1.8	2.7	3.8	6.2	8.2	10.4	12.2	13.4	15.9
écart type (cm)		0.0	0.8	0.9	1.5	1.5	2.8	4.0	5.8	7.4	7.9
coef. variation		0.0	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.5

Paramètres de la distribution de la longueur des racines en fonction du temps.



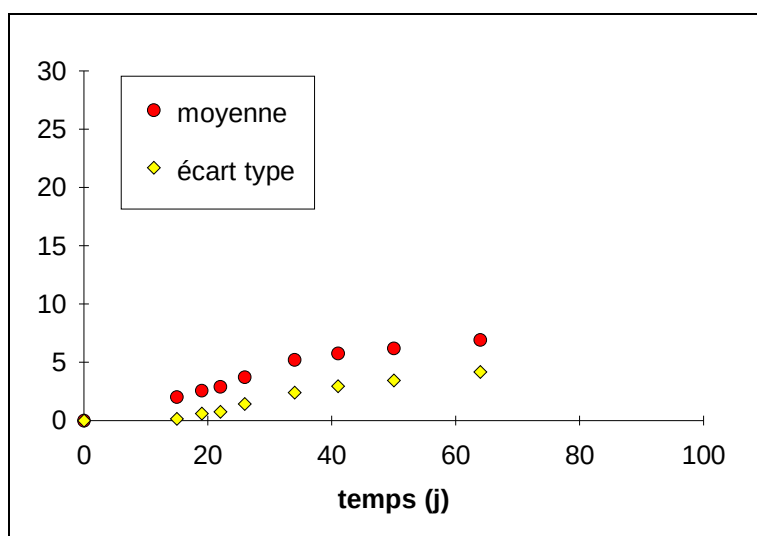
Evolution de la moyenne et de l'écart type en fonction du temps.

Vitesse moyenne : 0.17 mm/j ($R^2 = 0.984$, $N=11$)

Koeleria vallesiana Gaudin

date (jour)	0	15	19	22	26	34	41	50	64
moyenne (cm)	0	2.0	2.6	2.9	3.7	5.2	5.8	6.2	6.9
écart type (cm)	0	0.2	0.6	0.8	1.4	2.4	3.0	3.5	4.2
coef. variation		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6

Paramètres de la distribution de la longueur des racines en fonction du temps.



Evolution de la moyenne et de l'écart type en fonction du temps.

Vitesse moyenne : 0.13 mm/j ($R^2 = 0.984$, $N=9$)

ANNEXE 8

Résultats des régressions linéaires simples

(les vitesses sont exprimées en cm/j)

Achnatherum calamagrostis (L.) P. Beauv.

Classe	Vitesse	Nombre de données	R ² ajusté
1	0.698	27	0.992
2	0.702	35	0.996
3	0.645	35	0.994
4	0.937	35	0.995
5	0.958	29	0.982

Bromus erectus Huds.

Classe	Vitesse	Nombre de données	R ² ajusté
1	0.915	40	0.988
2	0.885	40	0.994
3	1.044	40	0.990
4	1.363	40	0.983
5	1.330	34	0.992

Anthyllis vulneraria L.

Classe	Vitesse	Nombre de données	R ² ajusté
1	0.803	50	0.987
2	0.861	50	0.992
3	0.940	48	0.986
4	1.012	49	0.989
5	0.956	45	0.991

Koeleria vallesiana Gaudin

Classe	Vitesse	Nombre de données	R ² ajusté
1	0.549	35	0.994
2	0.535	35	0.996
3	0.550	35	0.988
4	0.604	34	0.994
5	0.868	31	0.848

Onobrychis saxatilis (L.) Lam.

Classe	Vitesse	Nombre de données	R ² ajusté
1	0.776	55	0.989
2	0.779	55	0.992
3	0.879	53	0.981
4	0.777	82	0.960
5	0.906	48	0.980

ANNEXE 9
Quantités d'eau tombée,volume ruisselé et masses de matériaux
transportés lors des simulations de pluie

SITE 1

		Volume des gouttières vg (ml)	Volume de la parcelle Vp (ml)	Intensité mm/h	matériaux transportés (g)
ESSAI 1					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2910	13455	80.7	
	essai 1	3195	14773	88.5	19.3
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	1505	6410	76.9	
	essai 1	2695	11478	68.9	3.7
ESSAI 2					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2505	12975	77.9	
	essai 2	3015	15617	93.7	15
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3050	13525	81.2	
	essai 2	3415	15144	90.8	2
ESSAI 3					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2415	14080	84.5	
	essai 3	2945	17170	103.0	24.2
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	2970	13900	83.4	
	essai 3	2960	13853	83.1	1.8
ESSAI 4					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3410	12920	77.5	
	essai 4	3520	13327	80.0	18.6
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3095	12310	73.9	
	essai 4	3095	12310	73.9	0.7
ESSAI 5					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2715	12050	72.3	
	essai 5	3065	13603	81.7	46.7
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	2670	11755	70.5	
	essai 5	3015	11755	79.6	0.9

SITE 2

		Volume des gouttières vg (ml)	Volume de la parcelle Vp (ml)	Intensité mm/h	matériaux transportés (g)
ESSAI 1					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2845	12965	77.8	
	essai 1	2755	12555	75.4	99.5
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	2975	12370	74.2	
	essai 1	3075	12786	76.6	0.2
ESSAI 2					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3370	14835	89.0	
	essai 2	3370	14835	89.0	204.8
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3125	16270	84.8	
	essai 2	3375	17572	105.5	0.7
ESSAI 3					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3025	12515	75.1	
	essai 3	3115	12887	77.4	116
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3550	14845	89.1	
	essai 3	3420	14301	85.8	0.7
ESSAI 4					
Parcelle témoin	essai préliminaire	2890	11655	69.9	
	essai 4	3035	12240	73.4	120.6
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	2820	11740	70.6	
	essai 4	3450	14363	86.1	1.2

SITE 3

		Volume des gouttières vg (ml)	Volume de la parcelle Vp (ml)	Intensité mm/h	matériaux transportés (g)
ESSAI 1					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3540	13230	79.4	
	essai 1	3445	12875	77.3	115.5
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3050	11455	68.7	
	essai 1	1825	6854	48.4	0.1
ESSAI 2					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3420	14500	87.0	
	essai 2	3440	14585	87.5	77.8
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3265	13730	82.4	
	essai 2	3440	14466	86.9	0.3
ESSAI 3					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3130	11980	71.9	
	essai 3	3235	12382	74.3	61
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3305	12905	77.4	
	essai 3	3295	12866	77.1	0.1
ESSAI 4					
Parcelle témoin	essai préliminaire	3640	13965	83.8	
	essai 4	3490	13390	80.4	79
Parcelle végétalisée	essai préliminaire	3510	14080	84.5	
	essai 4	3445	13819	82.9	0.7

ANNEXE 10.
Résultats des analyses granulométriques

PENTE 24 %

Tamis (mm)	Refus échantillon T			Refus échantillon SF		
	(gr)	%	% cumulés	(gr)	%	% cumulés
50	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
20	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
10	75.32	7.6	100.0	63.35	7.0	100.0
6.3	96.34	9.7	92.4	82.47	9.1	93.0
4	138.78	14.0	82.7	109.83	12.1	83.9
2.5	147.21	14.8	68.8	124.34	13.7	71.8
1.6	148.33	14.9	54.0	119.47	13.2	58.1
1	120.16	12.1	39.1	100.99	11.1	44.9
0.8	46.63	4.7	27.0	45.97	5.1	33.7
0.63	36.8	3.7	22.3	41.17	4.5	28.7
0.4	41.83	4.2	18.6	51.44	5.7	24.1
0.315	15.69	1.6	14.4	21.77	2.4	18.4
0.2	17.17	1.7	12.8	24.58	2.7	16.0
0.16	2.74	0.3	11.1	3.75	0.4	13.3
0.125	9.37	0.9	10.8	11.91	1.3	12.9
0.1	7.18	0.7	9.9	9.66	1.1	11.6
0.08	15.27	1.5	9.1	18.58	2.1	10.5
0.05	32.77	3.3	7.6	31.5	3.5	8.5
0.04	32.9	3.3	4.3	36.69	4.0	5.0
	9.9	1.0	1.0	8.63	1.0	1.0
Poid total =	994.39			906.1		

PENTE 72 %

Tamis (mm)	Refus échantillon T			Refus échantillon SF		
	(gr)	%	% cumulés	(gr)	%	% cumulés
50	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
20	38.63	8.7	100.0	34.87	6.8	100.0
10	101.87	23.0	91.3	72.86	14.2	93.2
6.3	62.49	14.1	68.3	51.83	10.1	79.1
4	58.7	13.2	54.2	56.57	11.0	69.0
2.5	47.22	10.7	40.9	51.22	10.0	58.0
1.6	40.08	9.0	30.3	60.61	11.8	48.0
1	24.5	5.5	21.2	46.83	9.1	36.3
0.8	10.9	2.5	15.7	19.26	3.7	27.2
0.63	10.08	2.3	13.3	19.01	3.7	23.4
0.4	11.9	2.7	11.0	23.86	4.6	19.7
0.315	5.02	1.1	8.3	9.82	1.9	15.1
0.2	6.39	1.4	7.2	13.51	2.6	13.2
0.16	0.25	0.1	5.7	1.87	0.4	10.5
0.125	4.13	0.9	5.7	7.63	1.5	10.2
0.1	2.09	0.5	4.7	5.07	1.0	8.7
0.08	1.89	0.4	4.3	4.27	0.8	7.7
0.05	4.7	1.1	3.8	11.7	2.3	6.9
0.04	8.2	1.9	2.8	20.96	4.1	4.6
	4.12	0.9	0.9	2.75	0.5	0.5
Poid total =	443.16			514.5		

PENTE 92 %

Tamis (mm)	Refus échantillon T			Refus échantillon SF		
	(gr)	%	% cumulés	(gr)	%	% cumulés
50	0	0.0	100.0	0	0.0	100.0
20	242.39	39.7	100.0	49.85	11.3	100.0
10	138.31	22.6	60.3	49.88	11.3	88.7
6.3	45.96	7.5	37.7	32.34	7.4	77.3
4	33.98	5.6	30.2	23.79	5.4	70.0
2.5	33.76	5.5	24.6	31.71	7.2	64.6
1.6	31.38	5.1	19.1	45.9	10.4	57.4
1	22.69	3.7	14.0	58.2	13.2	46.9
0.8	11.42	1.9	10.3	24.88	5.7	33.7
0.63	8.65	1.4	8.4	22.17	5.0	28.1
0.4	10.54	1.7	7.0	26.31	6.0	23.0
0.315	5.33	0.9	5.3	11.38	2.6	17.0
0.2	6.2	1.0	4.4	15.09	3.4	14.4
0.16	0.44	0.1	3.4	2.11	0.5	11.0
0.125	3.3	0.5	3.3	6.71	1.5	10.5
0.1	1.98	0.3	2.8	4.73	1.1	9.0
0.08	0.71	0.1	2.4	2.51	0.6	7.9
0.05	4.62	0.8	2.3	8.14	1.9	7.4
0.04	7.74	1.3	1.6	21.42	4.9	5.5
	1.85	0.3	0.3	2.85	0.6	0.6
Poid total =	611.25			439.97		

TABLE DES MATIERES

Remerciements	2
Sommaire	4
INTRODUCTION	5
1. Localisation géographique du site d'étude	7
2. Le climat	8
3. Géologie et géomorphologie succinctes	9
CHAPITRE 1. Dynamique végétale naturelle	11
1. Analyse bibliographique	11
2. Evolution de la couverture végétale naturelle	16
2.1. Introduction.....	16
2.2. Matériel et méthodes.....	16
2.3. Résultats et discussion	18
2.4. Conclusion	26
CHAPITRE 2. Propriétés germinatives des semences	28
1. Introduction.....	28
2. Objectif	28
3. Etude bibliographique	29
3.1. Généralités	29
3.2. Définition de la germination	30
3.3. Les dormances	33
3.3.1. Les inhibitions tégumentaires	33
3.3.1.1. L'imperméabilité à l'eau.....	33
3.3.1.2. L'imperméabilité à l'oxygène.....	38
3.3.2. Dormances embryonnaires	42
3.3.3. Conclusion sur les dormances	43
4. Matériel et méthode.....	43
4.1. Mode opératoire général	43
4.2. Modes opératoires particuliers utilisés pour les Papilionacées	45
4.2.1. <i>Anthyllis vulneraria</i> L.....	45
4.2.2. <i>Coronilla minima</i> L.	46
4.2.3. <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.....	46
4.2.4. <i>Ononis fruticosa</i> L.....	46
4.3. Modes opératoires particuliers utilisés pour les Poacées	47

4.3.1. <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.	48
4.3.2. <i>Bromus erectus</i> Huds.....	48
4.3.3. <i>Dactylis glomerata</i> L.	48
4.3.4. <i>Festuca gr. ovina</i>	48
4.3.5. <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin	49
4.3.6. <i>Melica ciliata</i> L.	49
4.3.7. <i>Stipa pennata</i> L.....	49
4.4. Modes opératoires particuliers utilisés pour les autres espèces	49
4.4.1. <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	49
4.4.2. <i>Paronychia capitata</i> (L.) Lam.	50
5. Résultats	50
5.1. Les Papilionacées.....	50
5.1.1. <i>Anthyllis vulneraria</i> L.....	50
5.1.2. <i>Astragalus monspessulanus</i> L.	53
5.1.3. <i>Coronilla minima</i> L.	54
5.1.4. <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.....	54
5.1.5. <i>Ononis fruticosa</i> L.....	55
5.1.6. Synthèse et discussion	55
5.2. Les Poacées.....	57
5.2.1. <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.	57
5.2.2. <i>Bromus erectus</i> Huds.....	60
5.2.3. <i>Dactylis glomerata</i> L.	63
5.2.4. <i>Festuca gr. ovina</i>	65
5.2.5. <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin	68
5.2.6. <i>Melica ciliata</i> L.	70
5.2.7. <i>Stipa pennata</i> L.....	71
5.2.8. Synthèse et discussion	72
5.3. Les autres espèces	74
5.3.1. <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	74
5.3.2. <i>Carex flacca</i> Schreber	74
5.3.3. <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	76
5.3.4. <i>Laserpitium gallicum</i> L.	78
5.3.5. <i>Paronychia capitata</i> (L.) Lam.	79
6. Conclusion	80
CHAPITRE 3. L'appareil racinaire	84
1. Introduction.....	84
2. Objectif	85
3. Caractéristiques du système racinaire	85

3.1. Matériel et méthode	85
3.1.1. Le choix du matériel	85
3.1.2. Les dimensions des rhizotrons.....	86
3.1.3. Le substrat	86
3.1.4. L'installation des rhizotrons.....	87
3.1.5. Le choix et la mise en place du matériel végétal	87
3.1.6. Les conditions de culture	89
3.1.7. Les mesures	89
3.1.7.1. Les vitesses d'enracinement.....	89
3.1.7.2. Les densités racinaires.....	90
3.1.7.3. Les biomasses racinaires	90
3.1.7.4. Les parties aériennes	91
3.2. Résultats et discussion	91
3.2.1. Vitesses d'enracinement.....	91
3.2.2. Densités racinaires.....	99
3.2.3. Biomasses racinaires.....	103
3.2.4. Morphologie du système racinaire.....	109
4. Effet de la granulométrie du substrat	111
4.1. Matériel et méthode	111
4.1.1. Système de culture et substrat.....	111
4.1.2 Matériel végétal et mode de culture.....	111
4.1.3. Les mesures et calculs	112
4.2. Résultats et discussion	112
4.2.1. Vitesses d'enracinements	112
4.2.2. Biomasses aériennes et racinaires.....	121
5. Conclusion	124
CHAPITRE 4. Etude succincte de la production grainière de quelques espèces	126
1. Introduction.....	126
2. Matériel et méthode.....	126
3. Résultats	128
3.1. <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.	128
3.2. <i>Bromus erectus</i> Huds.	130
3.3. <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	131
4. Conclusion	133
CHAPITRE 5. Technique d'installation du matériel végétal	135
1. Introduction.....	135
2. Objectif	136

3. Matériel et Méthode	137
3.1. Le géojute	137
3.1.1. Définition du produit	137
3.1.2. Mise en place des parcelles	138
3.1.2.1. Essai 1	138
3.1.2.2. Essai°2	139
3.1.2.3. Les deux ravines instrumentées	139
3.1.2.4. Essai 3	139
3.1.2.5. Essai 4	141
3.2. Le matelas	142
3.2.1. Définition du produit	142
3.2.2. Mise en place des parcelles	143
3.3. Les plantations	144
4. Résultats et discussion	145
4.1. Le géojute	145
4.1.1. Essai 1	145
4.1.2. Essai 2 et les deux ravines instrumentées	147
4.1.3. Essai 3	147
4.1.4. Essai 4	151
4.2. Le matelas	153
4.3. Les plantations	156
5. Conclusion	157
CHAPITRE 6. Impact des travaux de végétalisation sur l'érosion	158
1. Introduction	158
2. Objectifs	158
3. La production de sédiment à l'échelle du mètre carré	159
3.1. Les sites expérimentaux et le système de mesure	159
3.1.1 Description des sites et des parcelles	159
3.1.2. Description des travaux de végétalisation	159
3.1.3. Dispositif de délimitation des parcelles et de collecte des eaux de ruissellement et des sédiments	159
3.1.4. Description du simulateur	160
3.2. Méthodologie	162
3.2.1. Déroulement d'une simulation	162
3.2.2. Les calculs	162
3.2.2.1. Quantité d'eau tombée	162
3.2.2.2. Ruissellement et quantités de matière transportée	162
3.3. Les résultats	163

3.3.1. Intensité de la pluie.....	163
3.3.2. Le ruissellement.....	163
3.3.2.1. Impact du filet sur le ruissellement	163
3.3.2.2 Impact du pendage du substrat sur le ruissellement	164
3.3.3. Quantité de matériaux transportés et érosivité du ruissellement.....	164
3.4. Conclusion	167
4. La production de sédiment à l'échelle de la ravine élémentaire	168
4.1. Les sites expérimentaux et le système de mesure	168
4.1.1. Description des ravines.....	168
4.1.2. Description du système de mesure	169
4.1.3. Description des travaux de végétalisation	170
4.1.4. Les données pluviométriques	170
4.2. Méthodologie de la recherche	172
4.2.1. Objectifs	172
4.2.2. Etapes du raisonnement	172
4.2.2.1. Existence d'un phénomène érosif identique	172
4.2.2.2. Détection d'une différence de fonctionnement et quantification de cette différence au niveau global.....	172
4.2.2.3. Quantification du changement de fonctionnement au niveau événementiel.....	173
4.3. Résultats.....	174
4.3.1. Les volumes déposés	174
4.3.2. Les données pluviométriques	176
4.3.3. Développement de la végétation.....	176
4.3.4. Existence d'un phénomène érosif identique.....	176
4.3.5. Détection d'une différence de fonctionnement et quantification de cette différence au niveau global.....	177
4.3.6. Quantification du changement au niveau événementiel	179
4.3.6.1. Vérification de la validité du modèle choisi pour la Roubine	179
4.3.6.2. Extrapolation du modèle aux ravines col et sévigné	180
4.3.6.3. Validation des modèles	180
4.3.6.4. Estimation des volumes déposés après travaux.....	181
4.3.7. Coût des travaux / réduction de l'érosion.....	184
4.4. Conclusion	185
CHAPITRE 7. Action du filet en toile de jute sur la texture du substrat	186
1. Introduction.....	186
2. Matériels et méthode	186
3. Résultats	188

3.1. Influence de la pente sur la texture du substrat.....	188
3.2. Influence du filet sur la texture du substrat.....	191
4. Conclusion	194
CONCLUSION	195
Références bibliographiques	196
Annexes	205
Table des matières	232
Liste des figures	237
Liste des tableaux	241
Liste des photographies	242
Liste des annexes	243

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Cartes de localisation du site d'étude	7
Figure 2. Diagramme ombrothermique de Digne, d'après Gaussen	8
Figure 3. Limites géographiques du district du Chêne pubescent et du district du Pin sylvestre dans la région de Draix.....	12
Figure 4. Les 2 modes de dégradation de la Chénaie pubescente à Buis	13
Figure 5. Localisation des 2 secteurs géographiques faisant l'objet de l'étude diachronique de l'évolution du couvert végétal.....	19
Figure 6. Cartes de la surface occupée par les différents types de couverts (secteur 1).....	21
Figure 7. Cartes de la surface occupée par les différents types de couverts (secteur 2).....	22
Figure 8. Matrice d'évolution de la couverture végétale de 100 points du secteur 1.....	23
Figure 9. Matrice d'évolution de la couverture végétale de 100 points du secteur 2.....	24
Figure 10. Origine des diverses structures constitutives des semences.....	29
Figure 11. Courbe théorique d'imbibition d'une semence	30
Figure 12. Les différents facteurs impliqués dans la qualité germinative des semences.....	31
Figure 13. Schéma du mécanisme de l'apport d'oxygène à l'embryon	39
Figure 14. Principales variations de la gousse chez les Papilionacées.....	47

Figure 15. Germination à 20°C des graines et des fruits d' <i>Anthyllis vulneraria</i> L. trempés dans l'azote liquide.....	52
Figure 16. Germination à 20°C à 3 jours, 6 jours et 8 jours des graines d' <i>Anthyllis vulneraria</i> L. en fonction de la durée du trempage dans l'acide sulfurique concentré	52
Figure 17. Effet de l'acide sulfurique concentré sur la germination d' <i>Astragalus monspessulanus</i> L.....	53
Figure 18. Germination à 10 jours des grains nus d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. en fonction de la température et du temps de conservation au sec.....	58
Figure 19. Germination à 20 et 30°C, en présence ou non de GA3, des grains nus d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. conservés 25 mois	58
Figure 20. Germination après 30 jours à 20°C des grains vêtus d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. en fonction du temps de trempage dans l'acide sulfurique concentré.....	59
Figure 21. Germination à 20°C des semences de <i>Bromus erectus</i> Huds. fraîchement récoltées en 1993.....	60
Figure 22. Germination des semences de <i>Bromus erectus</i> Huds. en fonction de la température	61
Figure 23. Germination des semences de <i>Bromus erectus</i> Huds. à 30 et 35°C en fonction du temps de conservation au sec 18 (lot 1994).....	61
Figure 24. Germination à 20°C, en fonction de la pression osmotique, des semences de <i>Bromus erectus</i> Huds. (conservées 15 mois).....	62
Figure 25. Germination à 20°C des grains nus de <i>Dactylis glomerata</i> L. conservés au sec 1, 3 et 5 mois	63
Figure 26. Inhibition de la germination à 15 et 20°C des semences de <i>Dactylis glomerata</i> L. exercée par les glumelles, en fonction du temps de conservation	64
Figure 27. Germination à 10 jours, en fonction de la température, des grains nus de <i>Dactylis glomerata</i> L. conservés 14 mois.....	64
Figure 28. Germination à 20°C des semences de <i>Festuca gr. ovina</i> récoltées le 7 juillet et le 13 juillet 1993.....	65
Figure 29. Germination des semences de <i>Festuca gr. ovina</i> fraîchement récoltées ou conservées 3 mois	66
Figure 30. Temps de latence de la germination à 20°C des semences de <i>Festuca gr. ovina</i> en fonction du temps de conservation au sec	66
Figure 31. Germination à 3, 6 et 10 jours des semences de <i>Festuca gr. ovina</i> conservées 15 mois	67
Figure 32. Germination à 30°C, en présence ou non d'acide gibbérellique 10 ⁻³ M, des semences de <i>Festuca gr. ovina</i> conservées 15 mois.....	68
Figure 33. Germination à 15 et 20°C des grains nus de <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin conservés 3 mois au sec	69
Figure 34. Germination à 20°C des graines nus de <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin conservés 3, 4 et 6 mois	69
Figure 35. Germination à 7 jours, en présence ou non d'acide gibbérellique 10 ⁻³ M, des grains nus de <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin conservés 14 mois	70

Figure 36. Germination après 3, 7 et 10 jours, en fonction de la température, des grains nus de <i>Melica ciliata</i> L. conservés 15 mois.....	71
Figure 37. Germination à 20°C des semences d' <i>Hippophae rhamnoides</i> L. après 3 durées de conservation (lot 1993).....	76
Figure 38. Germination à 20°C des semences d' <i>Hippophae rhamnoides</i> L. trempées dans l'acide sulfurique concentré pendant 5, 10 et 30 minutes	77
Figure 39. Germination des semences fraîchement récoltées d' <i>Hippophae rhamnoides</i> L. (lot 1994), en fonction de la température	78
Figure 40. Structure schématique du diakène des Apiacées.....	78
Figure 41. Schéma de la coupe transversale des rhizotrons indiquant la position des prélèvements de biomasse racinaire réalisés	90
Figure 42. Profondeurs atteintes par les racines en fonction du temps, pour les 5 Poacées étudiées.....	93
Figure 43. Profondeurs atteintes par les racines en fonction du temps, pour les autres espèces	94
Figure 44. Croissance de la racine principale de 6 plants de <i>Vetiveria zizanioides</i> (provenance Martinique).....	97
Figure 45. Croissance de la racine principale de 5 plants de <i>Vetiveria zizanioides</i> (provenance Inde)	98
Figure 46. Distribution de la longueur des racines de <i>Bromus erectus</i> Huds. en fonction du temps	100
Figure 47. Evolution de la moyenne et de l'écart type de la distribution des racines de <i>Bromus erectus</i> Huds. en fonction du temps	102
Figure 48. Biomasses racinaires brutes en fonction de la profondeur atteinte, pour l'ensemble des espèces étudiées.....	107
Figure 49. Profondeurs atteintes par les racines d' <i>Anthyllis vulneraria</i> L. en fonction de la granulométrie du substrat	113
Figure 50. Profondeurs atteintes par les racines d' <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam. en fonction de la granulométrie du substrat	114
Figure 51. Profondeurs atteintes par les racines de <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin en fonction de la granulométrie du substrat	115
Figure 52. Profondeurs atteintes par les racines d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. en fonction de la granulométrie du substrat	116
Figure 53. Profondeurs atteintes par les racines de <i>Bromus erectus</i> Huds. en fonction de la granulométrie du substrat	117
Figure 54. Schéma du dispositif de suivi des racines (tube) vu en coupe transversale	118
Figure 55. Vitesses d'enracinement en fonction de la granulométrie du substrat pour les 5 espèces étudiées.....	120
Figure 56. Biomasses racinaires en fonction de la granulométrie du substrat, pour les espèces dont la relation entre ces 2 variables semble significative	122
Figure 57. Biomasses aériennes en fonction de la granulométrie du substrat, pour les espèces dont la relation entre ces 2 variables semble significative	123

Figure 58. Allocation d'énergie "appareil aérien / appareil racinaire" en fonction de la taille des particules du substrat de culture	124
Figure 59. Nombre de semences par tige florifère en fonction du diamètre des touffes d' <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.	128
Figure 60. Relation entre le nombre de tiges florifères et le diamètre des touffes d' <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.	129
Figure 61. Relation entre le nombre de semences et le diamètre des touffes d' <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam.	129
Figure 62. Distribution du nombre d'épillets en fonction du nombre de semences par inflorescences de <i>Bromus erectus</i> Huds.	130
Figure 63. Relation entre le nombre de tiges florifères et le diamètre des touffes d' <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	131
Figure 64. Relation entre le nombre de semences et le diamètre des touffes d' <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	132
Figure 65. Relation entre la biomasse sèche de la partie aérienne et le diamètre des touffes d' <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	132
Figure 66. Essai 3 : schéma de la disposition des différentes parcelles	140
Figure 67. Essai 3 : pourcentages d'installation ou taux de survie des plantes en fonction du temps	150
Figure 68. Indices d'érosivité du ruissellement (l/g) obtenus sur les parcelles dénudées et sur les parcelles végétalisées.	166
Figure 69. Indices d'érosivité du ruissellement en fonction de la pente	167
Figure 70. Plan de situation des deux ravines élémentaires instrumentées	168
Figure 71. Disposition des bandes de toile sur les ravines instrumentées	171
Figure 72. Relation entre les volumes des sédiments déposés à la Roubine et ceux déposés aux ravines col et sévigné	177
Figure 73. Représentation graphique en double cumul des volumes de sédiments mesurés à la ravine col et à la Roubine	178
Figure 74. Représentation graphique en double cumul des volumes de sédiments mesurés à la ravine sévigné et à la Roubine	178
Figure 75. Validation du modèle choisi pour la Roubine (période avant travaux)	180
Figure 76. Validation pour les ravines col et sévigné des modèles extrapolés à partir de celui de la Roubine	181
Figure 77. Visualisation de la réduction des volumes déposés après les travaux de végétalisation	183
Figure 78. Emplacement de la zone de prélèvement des échantillons de substrat	187
Figure 79. Histogramme des fréquences relatives pour les 6 échantillons de substrat	189
Figure 80. Relation du type exponentiel entre les indices Q1, Md, Q3 et la pente	190
Figure 81. Courbes granulométriques cumulatives en fonction de la pente	192

Figure 82. Variations de la différence de la fréquence relative entre les échantillons T et SF en fonction de la pente193

LISTE DES TABLEAUX

Tableau°1. Résultats du calcul automatique des surfaces correspondantes aux 5 classes de recouvrement du couvert végétal.....	20
Tableau°2. Répartition de la surface gagnée sur les sols nus en fonction des différents types de couverts végétaux.....	25
Tableau°3. Influence de l'acidité de la pluie sur le Pin sylvestre	25
Tableau 4. Pourcentage de graines dures d' <i>Hedysarum coronarium</i> L. selon la coloration des téguments.....	34
Tableau 5. Effet du temps de congélation dans l'azote liquide sur la germination des semences de Mélilot	36
Tableau 6. Liste des espèces dont la capacité germinative des semences est étudiée	44
Tableau 7. Germination (%) à 10 jours des graines d' <i>Anthyllis vulneraria</i> L. stockées 15 mois, en fonction de la couleur des téguments et de la température	50
Tableau 8. Pourcentages de germination à 10 jours des fruits et des graines d' <i>Anthyllis vulneraria</i> L., à différentes températures, après 15 mois de stockage.....	51
Tableau 9. Germination des semences d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. et inhibition exercée par les glumes et glumelles en fonction du temps de stockage (lot 1992)	59
Tableau 10. Taux maximal de germination après 7 jours à 15 et 20°C des grains nus de <i>Melica ciliata</i> L. en fonction du temps de conservation.....	70
Tableau 11. Germination après 30 jours à 20°C des semences d' <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L. trempées dans l'acide sulfurique concentré pendant des durées variables.....	74
Tableau 12. Germination après 30 jours à 20°C des semences de <i>Carex flacca</i> Schreber conservées 4 mois	75
Tableau 13. Résultats des différentes régressions linéaires simples donnant la vitesse moyenne d'enracinement en mm/j.....	95
Tableau 14. Résultats des ajustements non linéaires entre la profondeur atteinte par les racines et le temps	95
Tableau 15. Temps de latence et croissance racinaire pour <i>Vetiveria zizanioides</i> (origine Martinique).....	96
Tableau 16. Temps de latence et croissance racinaire pour <i>Vetiveria zizanioides</i> (origine Inde)	98
Tableau 17. Paramètres de la distribution de la longueur des racines de <i>Bromus erectus</i> Huds. en fonction du temps	102
Tableau 18. Quantité de biomasse racinaire sèche en fonction de la profondeur du substrat, pour toutes les espèces étudiées.....	104

Tableau 19. Biomasses racinaires exprimées en pour-cents de celle d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv., en fonction de la profondeur	105
Tableau 20. Biomasses racinaires exprimées en pour-cents de celles observées à 2 cm, pour les 5 espèces étudiées.....	106
Tableau 21. Vitesses d'enracinement en mm/j en fonction de la granulométrie du substrat, pour les 5 espèces étudiées.....	118
Tableau 22. Biomasses racinaires et aériennes, en fonction de la granulométrie du substrat, pour les 5 espèces étudiées.....	121
Tableau 23. Paramètres statistiques caractérisant une population et un de ses échantillons	127
Tableau 24. Contributions spécifiques et pondérales des espèces présentes dans le matelas pré- ensemencé	142
Tableau 25. Liste des espèces ligneuses et arbustives plantées à Draix	144
Tableau 26. Essai 3 : pourcentages d'installation des 5 plantes dont les semences ont germées.....	148
Tableau 27. Nombre de plantes développées à partir du matelas terrain et du matelas labo.....	155
Tableau 28. Caractéristiques des parcelles expérimentales pour l'étude avec simulateur de pluie	159
Tableau 29. Site 1 : Volumes ruisselés (en litres), masses de sédiments transportés (en grammes) et coefficient d'érosivité (en litre/grammes)	165
Tableau 30. Site 2 : Volumes ruisselés (en litres), masses de sédiments transportés (en grammes) et coefficient d'érosivité (en litre/grammes)	165
Tableau 31. Site 3 : Volumes ruisselés (en litres), masses de sédiments transportés (en grammes) et coefficient d'érosivité (en litre/grammes)	165
Tableau 32. Volumes corrigés (en litres) des matériaux déposés dans les pièges des 2 ravines instrumentées.....	175
Tableau 33. Volumes déposés et volumes estimés (en litres) pour la période après les travaux.....	182
Tableau 34. Estimation du coût des travaux réalisés sur les ravines	184
Tableau 35. Valeurs des différents indices en fonction de la pente pour les 6 échantillons prélevés	190
Tableau 36. Influence de la pente sur les caractéristiques granulométriques.....	194

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1. Rhizogénèse des microboutures de <i>Paronychia capitata</i> (L.) Lam. sur milieu sans hormone	80
Photo 2. Disposition des rhizotrons dans la chambre de culture	88
Photo 3. Système de prélèvement des échantillons de biomasse racinaire.....	88
Photo 4. Système racinaire de <i>Vetiveria zizanioides</i>	97
Photo 5. Le système racinaire de <i>Carex flacca</i> Schreber	109
Photo 6. Morphologie comparée de l'appareil racinaire de trois espèces herbacées : <i>Anthyllis vulneraria</i> L., <i>Onobrychis saxatilis</i> (L.) Lam. et <i>Carex flacca</i> Schreber	110

Photo 7. Essai 1 : zone d'atterrissage entièrement recouverte par le filet.....	138
Photo 8. Essai 3 : dispositif expérimental	140
Photo 9. Essai 4 : fond de talweg couvert par le matelas Isogreen.....	143
Photo 10. Essai 1 : développement des jeunes plantules d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. en avril.....	145
Photo 11. Essai 1 : dépôts de sédiments sur les plantules d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. en croissance.....	146
Photo 12. Essai 2 : couvert herbacé d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. sur versant exposé au nord 7 mois après la végétalisation.....	146
Photo 13. Essai 2 : développement sur le versant nord d'une couverture herbacée dense d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. deux ans après la végétalisation	148
Photo 14. Essai 3 : petites touffes d' <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv. un an après le semis	152
Photo 15. Matelas Isogreen détérioré par les oiseaux qui consomment les semences	152
Photo 16. Comportement du matelas en forte pente : état un an après la pose.....	154
Photo 17. Etat d'une parcelle exposée au nord un an après la mise en place du matelas	154
Photo 18. Cadre en polyéthylène et cavaliers de maçon pour délimiter les parcelles expérimentales	161
Photo 19. Simulateur de pluie et ensemble du dispositif.....	161
Photo 20. Ouvrage collecteur de la ravine sévigné	169

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Liste des espèces du <i>Querco-Buxetum</i>	207
Annexe 2. Liste des espèces du <i>Pinetum sylvestris submediterraneum</i>	209
Annexe 3. Liste des espèces du groupements d'éboulis et du groupement de roubine	211
Annexe 4. Photographies des semences, sur papier millimétré.....	212
Annexe 5. Nombres de racines comptées en fonction de la profondeur et du temps	215
Annexe 6. Distributions de la longueur des racines en fonction de la profondeur et du temps pour <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv., <i>Festuca gr. ovina</i> , <i>Dactylis glomerata</i> L. et <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin.....	216
Annexe 7. Moyennes et écart-types de la croissance racinaire de <i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv., <i>Festuca gr. ovina</i> , <i>Dactylis glomerata</i> L. et <i>Koeleria vallesiana</i> Gaudin.....	223
Annexe 8. Résultats des régressions linéaires simples	226
Annexe 9. Quantités d'eau tombée, volume ruisselé et masses de matériaux transportés lors des simulations de pluie	227
Annexe 10. Résultats des analyses granulométriques	230