

LA PROTECTION DES PLANTES

DES STRATÉGIES DE LUTTE INTÉGRÉES

Les travaux de recherche en protection des plantes sont consacrés à l'étude des principaux ennemis des cultures et le développement des stratégies de lutte efficaces, économiques et respectueuses de l'environnement.

CÉRÉALES ET LÉGUMINEUSES

Les rouilles des blés

Etant donné l'importance des pertes occasionnées par les rouilles sur les cultures des blés au Maroc, des efforts sont déployés pour l'identification de nouvelles sources de résistance à partir du matériel génétique introduit pour son utilisation dans les programmes d'amélioration génétique. L'évaluation d'une pépinière de 319 lignées de blé tendre a permis l'identification de 54% de génotypes résistants à la rouille jaune. Par ailleurs, le test de 309 lignées de blé dur a mis en évidence la résistance de 22% de ce matériel à la rouille brune avec des coefficients d'infection variant entre 0 et 30.



Attaque de la rouille jaune sur blé tendre à Tassout
(Photo A. Ramdani)

L'oïdium de l'orge

Dans le cas de l'oïdium de l'orge, des résultats très encourageants ont été obtenus pour le contrôle de la maladie dans les conditions du champ par des traitements au silicium à la dose de 1,5 mmol des semences ou de la plante au stade 3 feuilles. L'efficacité des traitements foliaires à base du silicium sera également vérifiée dans le cas d'autres céréales notamment le blé dur et le blé tendre.



Attaque d'oïdium sur culture d'orge
(Photo B. El Yousfi)

Le brome

La recherche sur les moyens de lutte contre le brome, principale mauvaise herbe nuisible au blé dans le Sais, s'est poursuivie avec le test d'efficacité de nouvelles molécules d'herbicides. Un effet significatif a été obtenu avec des traitements à base de la métribuzine à la dose de 350 g m.a/ha seule ou combinée au Clodinaflop propargyl + Cloquintocet mexyl à la dose 300 g m.a/ha au stade début tallage.

La cécidomyie

L'étude de l'interaction entre les niveaux d'infestation par la cécidomyie et la dose de semis de neuf variétés de blé tendre, a montré qu'il est possible de faire une économie de 20 à 60 kg/ha de semence. Cependant, la recommandation d'une dose donnée ne peut se faire que pour chaque variété dans des conditions spécifiques de culture. Il a été également établi que la date de semis, influence d'une manière significative la croissance végétative et le niveau d'infestation par la cécidomyie. Les premiers résultats des essais entrepris au domaine expérimental de Sidi El Aidi ont montré que les meilleurs rendements peuvent être obtenus avec des doses de semis de 140 et 160 kg/ha pour les variétés Arrihane,

Aguilal, Massira, Mahdia, Amal, Kenz et Nesma. Par contre, pour les variétés Marchouch et Achar la dose optimale est située autour de 180 kg/ha.

Les nématodes des céréales

Les prospections sur les *nématodes* phytoparasites associés aux céréales ont révélé la dominance des espèces des genres *Pratylenchus spp* et *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev. Les espèces *P. thornei* Sher and Alelen et *P. penetrans* Cobb sont les plus prépondérantes dans les champs de céréales. Ces deux espèces se caractérisent par une très large gamme d'hôtes qui comprend également les légumineuses en rotation avec les céréales. Le nématode à kyste, *Heterodera avenae* Wollenweber a été observée d'une façon localisée dans le Gharb (Sidi Slimane).

L'antracnose du pois-chiches

La recherche sur les sources de résistance de la culture de pois chiche à la maladie de l'antracnose a permis l'identification d'un génotype (ICCV 05566) modérément résistant suite à l'évaluation sous serre de 20 lignées de pois chiche introduites de l'ICRISAT.

L'orobanche

Les prospections ont révélé, que l'orobanche est devenue un véritable fléau pour les principales légumineuses cultivées dans le Tadla. Comparativement à 1992 où le taux d'infestation n'excédait pas 5%, la quasi totalité des parcelles de la fève et du petit pois est actuellement sévèrement attaquée.

LES CULTURES MARAÎCHÈRES

Les maladies bactériennes de La pomme de terre

Les prospections effectuées sur les principales maladies bactériennes associées à la culture de la pomme de terre dans les régions de Meknès, El Hajeb et Larache ont permis d'isoler 500 souches d'*Erwinia*, responsables des pourritures molles et de la jambe noire, dont 101 se sont révélées pathogènes. L'activité pectinolytique de soixante et une souches pathogènes a permis l'identification de 33 souches d'*Erwinia c. carotovora* (Jones) Bergey et al, 25 souches *E. c. atroseptica* (van Hall) Jennison et 3 souches ayant le profil d'*E. chrysanthemi* Burkholder,

Mc Fadden & Dimock. Par ailleurs, 33 souches de *Streptomyces*, responsables des gales communes de la pomme de terre ont été également isolées au niveau des mêmes sites.

Les nématodes à galles sur cultures Maraîchères

Les nématodes à galles du genre *Meloidogyne* ont été identifiés dans la quasi totalité des parcelles de cultures maraîchères prospectées dans la région des Mnasra, Ouled Azouz, Magrane et Ouled Jaloul. Les attaques les plus remarquables ont été observées sur les cultures de tomate dans la zone de Mnasra avec un pourcentage d'infestation de l'ordre de 38%.

Désherbage de la pomme de terre

Dans un essai de désherbage mené dans la région de Meknès, le traitement par le paraquat, à la dose de 300 g m.a/ha, a montré une très bonne efficacité, sans effet résiduel, sur une vingtaine d'espèces de mauvaises herbes. La métribuzine a également montré une bonne efficacité contre le brome rigide et les adventices dicotylédones.

LA LUZERNE

Le suivi des échanges larvaires de *Spodoptera littoralis* Boisduval entre la luzernière et son environnement montre que le fauchage de la luzerne et le désherbage des talus déclenchent la migration des larves vers les parcelles avoisinantes à la recherche d'autres sources d'alimentation. De ce fait, il est recommandé de prendre en considération le désherbage régulier des drains dans les programmes de lutte contre ce ravageur vu le rôle que jouent les végétaux spontanés dans son maintien et sa



Larve de *Spodoptera littoralis* sur luzerne dans le Tadla. (Photo S.Fakhour)



multiplication. D'autre part, une meilleure protection d'une coupe de luzerne contre cet insecte dans le Tadla, durant les mois de fortes infestations (juillet-septembre), a été obtenue par un seul traitement au lufénuron et du chlorpyrifos éthyle utilisés dans un volume de bouillie de 800 l/ha (Figure 11 et 12).

Fig 1. Evolution de la population larvaire de *S.littoralis* suite au traitement à base du lufénuron

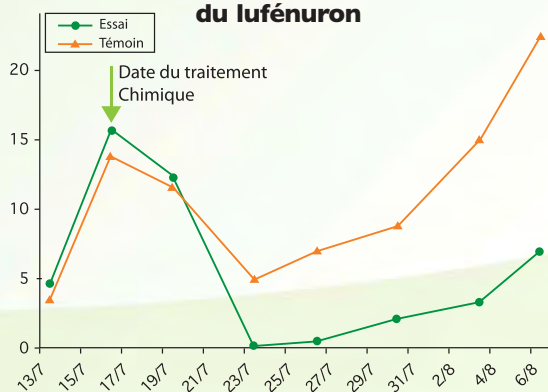
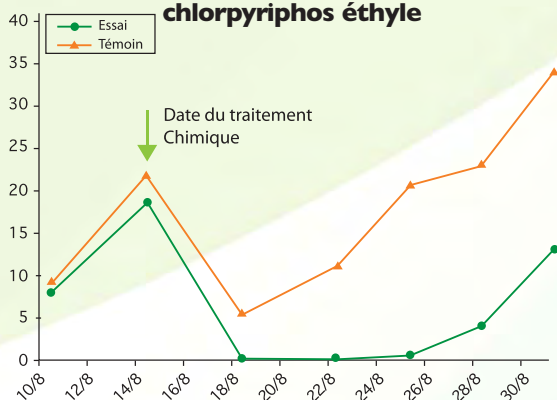


Fig 2. Evolution de la population larvaire de *S.littoralis* suite au traitement à base du chlorpyrifos éthyle



PLANTES AROMATIQUES ET MÉDICINALES

Suite au premier inventaire en 2006 sur des ennemis des plantes aromatiques et médicinales cultivées dans

les zones arides et semi arides, d'autres prospections ont été menées cette campagne en vue de compléter les données pour les zones du bour favorable allant de Ben Slimane au Moyen Atlas. Les résultats obtenus (Tableau 7) indiquent qu'une attention particulière doit être apportée à la lutte contre les principaux ennemis associés à ces cultures.

LA BETTERAVE À SUCRE DANS LE TADLA

Les résultats de deux années d'expérimentation sur l'effet de la date de semis et de la stratégie du désherbage de la betterave à sucre sur le développement de la culture et des adventices montrent que les semis précoces assurent les meilleurs rendements (81 à 88 T/ha) lorsque les mauvaises herbes sont éliminées à un stade précoce en utilisant un traitement herbicide de pré levée. Pour les traitements en post levée, il est recommandé de procéder à l'association de 3 à 4 herbicides au plus tard au stade 2 à 4 feuilles de la culture. Cette stratégie de désherbage permet également une économie notable en eau.

LE PALMIER DATTIER

Lutte contre le bayoud

Les prospections à l'aide des images satellitaires réalisées au niveau de la palmeraie d'Aoufous (environ 100 km²) dans la vallée de Ziz ont abouti à l'élaboration d'une carte des foyers à problèmes de photosynthèse (dessèchement ou attaque par le Bayoud). Ces résultats vont être affinés par des sorties sur le terrain en vue d'optimiser l'utilisation de la technique pour la détection et le suivi des zones de stress susceptibles d'héberger le bayoud.

Tableau 7 : Plantes aromatiques et médicinales prospectées et problèmes phytosanitaires associés

Espèce	Ravageur ou Maladie	Nature des dégâts
Menthe	Chenilles de l' <i>Heliiothis armigera</i> Hbn., autres noctuelles et Escargots	Déprédation, perforation des feuilles
	Mouche blanche et Puceron	Jaunissement des feuilles Moucheture des feuilles
	Botrytis, Oïdium et Rouille	Nécrose des feuilles, taches d'oïdium et de rouille
Coriandre	Pucerons, mouche blanche, cicadelles	Jaunissement et moucheture des feuilles
	Oïdium	Taches d'oïdium
Persil	Pucerons, mouche blanche, cicadelles	Jaunissement et moucheture des feuilles
	Oïdium	Taches d'oïdium

Les travaux de recherche pour la lutte contre la maladie du Bayoud ont été poursuivis par la confirmation de la fiabilité du test rapide, basé sur l'utilisation des toxines pour l'évaluation de la résistance au Bayoud dans les milieux de culture des plantules développées en culture **in vitro**. Par ailleurs, l'étude de l'effet de l'acide fusarique, du filtrat de culture du *Fusarium* et de différentes fractions toxiques sur les embryons zygotiques des noyaux de deux variétés : une sensible (Jihel) et l'autre résistante (Bousthami) du palmier dattier, a révélé une grande toxicité de ces substances. Cette action se manifeste au niveau des embryons par un brunissement des radicules, un retard de l'apparition de la gemmule ou par l'inhibition de la croissance.

La caractérisation des antagonistes au *Fusarium oxysporum* (Shel.) Sny. & Hans f.sp. *albedenis* Mal., isolés à partir de 125 souches bactériennes, a mis en évidence:

- 11 souches bactériennes non fluorescentes et sporulantes du genre *Bacillus* dont les quatre espèces ; *B. cereus* Frankland & Frankland, *B. brevis* Migula, *B. circulans* Jordan et *B. subtilis* (Ehrenberg) Cohn ont été identifiées par des critères biochimiques
- 24 bactéries Gram négatives, fluorescentes et oxydase positives du genre *Pseudomonas fluorescents*.

En outre, la comparaison de 36 échantillons de sol prélevés en Syrie, Qatar, Sultanat d'Oman, Iraq, Yémen et Maroc a mis en évidence la richesse en microorganismes fongiques, bactériennes et actinomycétales des sols.

Cette richesse expliquerait la non contamination du palmier au niveau dans certains sols marocains. Il serait de même pour certains sols Syriens.

LES AGRUMES

Maladies de post-récolte

Les résultats des recherches sur le contrôle des maladies de post récolte des agrumes, *Penicillium digitatum* Sacc et *P. italicum* Wehmer par l'utilisation de la souche Z1 (*Pichia guilliermondii* Wickerham) ont été consolidés en révélant que cette souche présente également l'avantage de se développer dans une large gamme de températures, allant de 5 à 35°C, couvrant



Fruits d'agrumes traités par la souche Z1 (à droite) et non traité (à gauche). (Photo M. El Guilli)



Colonies de la souche Z1 sur milieu le culture PDA. (Photo M. El Guilli)

celles des deux principaux agents pathogènes, avec un optimum à 25°C. Cette souche peut être utilisée pour des traitements dans les salles de diversissage et de conservation où l'humidité et la température sont contrôlables. Un brevet sur la souche Z1 de *P. guilliermondii* a été déposé à l'OMPIC pour son utilisation en combinaison avec le Thiabendazole pour la lutte contre les maladies de post récolte des agrumes. L'intérêt de ces acquis a été reconnu par la communauté scientifique nationale qui a accordé le grand prix Hassan II, pour l'invention dans le domaine agricole pour l'année 2007 à l'INRA en la personne du Dr. Mohammed El Guili.

Par ailleurs, il a été démontré que l'activité protectrice des traitements UVC contre les pourritures des fruits d'agrumes est liée à l'activité enzymatique des phenylalanine ammonia lyases, glucanases et des méthylesterase qui interviennent au niveau de l'écorce du fruit dès le début de l'infection.

PRIX HASSAN II

Prix Hassan II
Pour l'invention et la
recherche dans le domaine
de l'agriculture délivré au Dr.
Mohammed EL GUILLI

Mr. Mohammed EL GUILLI, Docteur es Sciences Agronomique (2005), chercheur et coordinateur de l'Unité de recherche sur la protection végétale depuis 1990 au CRRA de Kénitra et auteur d'une quinzaine de publication sur le riz et les agrumes.



Le travail primé concerne la lutte biologique contre les pourritures des fruits des agrumes en post récolte. Les recherches pour développer des méthodes de lutte alternatives à la lutte chimique dans les stations de conditionnement ont abouti à la mise au point d'un biofongicide à base d'une souche marocaine (Z1), isolée de la surface des fruits d'agrumes au niveau du laboratoire de Phytopathologie de l'INRA à El Menzeh. Cet acquis permettra de remplacer les traitements chimiques qui laissent des résidus sur les fruits, ce qui constitue un danger pour la santé du consommateur et nuit à l'environnement.

Puceron noir des agrumes

Les recherches sur le développement d'une lutte biologique contre les principaux ravageurs des agrumes sont orientées principalement sur l'utilisation des biopesticides et les antagonistes. Dans ce cadre, l'évaluation de l'effet aphicide de différents produits d'origine naturelle sur le puceron noir des

agrumes, *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe, a permis l'identification de trois bio insecticides : SM, H1, H2. Le produit H2 paraît le plus prometteur ; en plus de sa grande efficacité à tous les stades du puceron noir, ce produit n'a montré aucun effet de phytotoxicité sur les feuilles des agrumes.

Par ailleurs, la recherche sur les facteurs de mortalité de *T. aurantii* sur agrumes a montré que l'impact des espèces de coccinelles prédatrices est le seul facteur de limitation réel des populations du puceron noir de l'oranger dans le Gharb. Les espèces de coccinelles aphidiphages appartenant aux genres ; *Adalia*, *Coccinella* *Harmonia*, *Platynaspis*, *Oenopia*, *Hippodamia*, *hyperaspis*, sont parmi les ennemis indigènes potentiels contre ces aphides. La coccinelle *Adalia* (*Adalia*) *decempunctata* Linnaeus est de loin la plus dominante.



Larve du second stade du nématode du dépérissement lent des agrumes, *Tylenchulus semipenetrans*.
(Photo Abbad Andaloussi)

Mouche des fruits

Dans le cas de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* Wiedemann, les deux bio insecticides, BR et H1 ont montré un effet toxique contre les imagos de cette mouche dans les conditions du laboratoire. Dans les essais au champ, les deux bio insecticides ont manifesté un effet adulticide très significatif. Cependant, le bio insecticide H1 semble présenter un effet phytotoxique aux doses utilisées.

Nématodes associés aux agrumes

Les prospections sur les nématodes associés aux agrumes ont montré que le nématode du dépérissement lent des agrumes, *Tylenchulus semipenetrans* (Cobb) Siddiqi, est présent dans la quasi totalité des vergers des principales régions de production

des agrumes au Maroc. Les nématodes des genres *Pratylenchus* spp et *Xiphinema* sp., également nuisibles pour ces cultures, ont une distribution plus localisée notamment dans les régions du Gharb, du Haouz, de la ulouya et du Souss.

Escargots sur agrumes

Les résultats d'une étude sur la gestion phytosanitaire des escargots sur citronnier dans la région du Gharb, ont mis en évidence la nécessité de la lutte contre les mauvaises herbes, principal réservoir de ces ennemis dans ces vergers. La lutte contre les escargots est possible par des appâts de granulats chimiques à base de matière active comme le métaldéhyde et le thiodicarbe.

L'OLIVIER

Les recherches sur la dynamique des populations de la cochenille noire de l'olivier, *Saissetia olea* Olivier, dans le région d'Essaouira ont révélé un pouvoir de parasitisme naturel des principaux prédateurs très significatif. Les parasites identifiés sont : *Pullus mediterraneus* Fabr., *Scutellista cyanea* Motsch., *Chrysoperla carnea* Stephens, *Metaphycus flavus* Howard, *M. lounsbury* (=bartletti) Howard, *Diversinus elegans* Silvestri et *Coccophagus scutellarus* Dalman. Ce résultat devrait être exploité pour lancer une lutte biologique future ou tout au moins dans le cadre d'une lutte intégrée contre cet insecte.

Par ailleurs, le suivi de l'état d'infestation et de la répartition géographique des mauvaises herbes des oliveraies de la région d'Aoumana dans la province de Khénifra a mis en évidence une dominance des dicotylédones dans 82 et 85% des cas dans les vieux et les jeunes vergers, respectivement. La diversité éthologique des mauvaises herbes a été également

estimée de 20 à 22 espèces. Pour le désherbage de ces oliveraies, il est recommandé soit l'application des herbicides totaux tels que le glyphosate à 3l/ha dans 300 l/ha de bouillie au stade jeune plantule des mauvaises herbes, soit l'exploitation des entre rangées des vergers par un semis d'orge ou le bersim plus bénéfiques à la plantation des oliviers.

ARBORICULTURE FRUITIÈRE ET VIGNE

Ravageur du grenadier

L'étude de l'importance des dégâts causés par la cératite sur le grenadier dans la région de Tadla a mis en évidence une activité notable de la mouche dès le début du mois de juillet avec un dépassement du seuil de 5 mâles/piège/jour à partir de la première décade du mois d'août. Par ailleurs, l'évolution de l'infestation des pousses et des boutons floraux par *Aphis punicae* Passerini a été caractérisée, durant la campagne 2006/2007 par des fluctuations importantes dues principalement aux traitements aphicides, à l'action des hyménoptères parasitoïdes et aux conditions climatiques notamment les hautes températures estivales.

Maladies post-récolte des pommes

Dans le cas des maladies de post récolte des pommes, des études ont été réalisées sur l'effet des facteurs écologiques et physiologiques sur deux souches de levure présélectionnées d'*Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud (Ach11 et 11135) antagonistes de *Penicillium expansum* Link et *Botrytis cinerea* Pers. Les résultats de ces travaux ont mis en évidence, d'une part, la possibilité de leur utilisation pour les traitements biofongicides en post récolte sans l'usage



Momies de pucerons (*Aphis punicae*) parasitées par *Aphidius* sp. (Photo S. Fakhour)



Dégâts d'*Aphis punicae* sur boutons floraux du grenadier. (Photo S. Fakhour)



Dégâts de la cératite sur grenadier. (Photo S. Fakhour)

de protecteur solaire grâce à leur bonne tolérance aux UV B, d'autre part, leur développement normal dans une large gamme de pH avec un optimum à 5.

Le carpocapse des pommes

Les résultats préliminaires des recherches sur le raisonnement de la protection phytosanitaire contre le carpocapse (*Cydia pomonella* Linnaeus), principal ravageur du pommier dans la vallée des Aït Bouguemmaz, indiquent qu'il est possible de réduire le nombre de traitements anti carpocapse à deux au lieu de quatre en utilisant un seuil de trois mâles/piège.

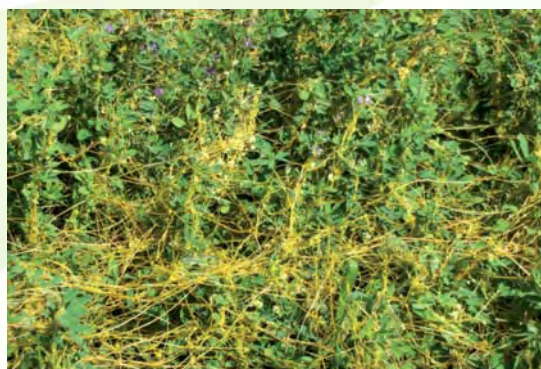
Ravageurs des vignobles

Au niveau des vignobles, les deux espèces de *Xiphinema*, *X. pachtaichum* (Tulaganov) Kirjanova et *X. index* Thorne & Allen, ont été identifiées dans des échantillons de sol et racines des régions de Ain Taoujdate, Meknès, Ben Slimane et Ouled Ben Hamadi. L'espèce *X. index*, est particulièrement redoutable pour la transmission du virus court noué de la vigne. Par ailleurs, les nématodes du genre *Meloidogyne* ont été trouvés dans la quasi totalité des vignobles prospectés à Ain Taoujdate, Meknès, Tifelt, Khemissat, Ouled Ben Hamadi, Ben Slimane et Bouznika.

LA CUSCUTE

L'inventaire des plantes parasites dans le Tadla montre que la *cuscute* est devenue un problème relativement important, en particulier dans le périmètre irrigué entraînant des dégâts parfois assez significatifs. Les principales espèces de cuscute identifiées sont : *Cuscuta monogyna* Vahl (grande cuscute) qui s'attaque aux arbres fruitiers (olivier et agrumes) ainsi qu'à de nombreux arbustes (jujubier en particulier) et *C. campestris* Yuncker qui infeste la betterave à sucre et les cultures maraîchères. La luzerne, est infestée par *C. campestris*, *C. australis* R.Br. et *C. epithimum* (L.). Cette dernière haque aussi le jujubier. La cuscute est rencontrée également sur un grand nombre de mauvaises herbes et plantes spontanées constituant ainsi des sources d'infestation et de dissémination de ce parasite. Les luzernières sont les plus touchées avec une forte infestation qui atteint 45%. Certains vergers sont particulièrement handicapés par la présence de la cuscute qui est en constante progression.

L'étude du cycle biologique des différentes espèces montre que ce parasite se développe essentiellement au printemps et en été. Il en résulte une grande menace pour les cultures en place pendant cette période. La production grainière de la cuscute est d'environ 48000 graines/m² ce qui constitue un stock semencier considérable dans le sol, elle est disséminée à travers de nombreux moyens notamment le fumier, l'eau d'irrigation, les mauvaises herbes et arbustes spontanés hôtes, les plants des cultures annuelles et des arbres. De ce fait, la mise en place d'un programme de recherche en vue de l'élaboration d'une stratégie de lutte intégrée contre ce parasite s'impose.



Attaque de la cuscute sur luzerne dans le Tadla.
(Photo Y.Baye)



Attaque de la cuscute sur agrumes dans le Tadla.
(Photo Y. Baye.)



Attaque de la cuscute sur olivier dans le Tadla.
(Photo Y. Baye)

DES INNOVATIONS POUR UNE MEILLEURE GESTION DES RESSOURCES

Les recherches en agronomie sont menées dans un objectif de développement durable. Elles visent à concevoir des stratégies de gestion appropriées de l'eau, du sol et des intrants face aux contraintes et aux évolutions de l'environnement. La finalité de ces recherches est de mettre au point des innovations et des systèmes de gestion prenant en compte la protection de l'environnement, la qualité des produits et la viabilité économique. Dans ce contexte, les aspects traités au cours de la campagne 2006-2007 ont concerné la gestion de l'eau, le raisonnement de la fertilisation des cultures et la fixation symbiotique de l'azote.

GESTION DE L'IRRIGATION

Estimations des besoins en eau des agrumes

Les recherches sur la gestion de l'irrigation au niveau des exploitations agrumicoles du Tadla ont pour objectif de déterminer les coefficients culturaux à appliquer dans le calcul de l'évapotranspiration maximale de la variété « Maroc Late » pour mieux estimer ses besoins en eau et gérer la conduite de l'irrigation à la parcelle de manière efficiente. Les coefficients culturaux ainsi déterminés selon les stades phénologiques pour le calcul de l'évapotranspiration maximale sont comme suit (tableau 8):

Tableau 8 : coefficients culturaux déterminés selon les stades phénologiques

Stades phénologiques	Coefficient de réduction retenu
Débourrement et sortie de bouton floraux	0,6
Floraison	0,5
Nouaison	0,5
Chute physiologique	0,8
Grossissement estival	0,8
Grossissement hivernal	0,6

Irrigation déficitaire des agrumes

Parmi les cinq modalités d'apport de l'eau d'irrigation en proportion à l'évapotranspiration de la culture (ETc) (40 ; 60 ; 80 ; 100 ; et 120% par rapport à l'ETc), la dose d'irrigation à 80% d'ETc n'a pas montré une différence significative par rapport à celle de 100% d'ETc pour les principaux paramètres de productions et de croissances végétatifs. En effet, cette dose a permis d'avoir des rendements en fruits similaires à ceux de la dose à 100% d'ETc. En plus, cette dose a conféré aux fruits des qualités recherchées sur le marché telles qu'un taux de jus plus élevé et une homogénéité des fruits tout en économisant 20% d'eau par rapport à une irrigation à 100% d'ETc.

Dessèchement partiel de l'olivier

A l'opposé des autres techniques d'irrigation qui économisent l'eau au détriment de la taille du fruit, le **dessèchement partiel des racines (PRD)** est une technique qui se base sur le principe de l'irrigation approximative de la moitié du système racinaire et dessèchement de l'autre moitié, tout en alternant l'irrigation. La technique testée dans la région du Haouz a permis, en plus de **l'économie de 50% d'eau d'irrigation, l'amélioration de la qualité des olives et de l'huile produite**. En effet, la maturité des olives est précoce sous l'effet des différents traitements PRD, ce qui favorise l'obtention de teneurs plus élevées en huile. Ce résultat est d'une grande importance pour les olives qui sont destinées aussi bien à la trituration qu'à la conservation des olives noires. Aussi, l'huile extraite sous les quatre traitements hydriques est de type extra vierge. **La teneur en phénols totaux a été améliorée également suite à la technique de dessèchement partiel des racines.**



GESTION EFFICIENTE DE L'EAU ET DE L'AZOTE

La betterave à sucre

Les recherches sur la gestion de l'eau et de l'azote dans le Tadla ont montré une interaction significative entre l'apport d'eau et celui de l'azote. En effet, un rendement racines de 94 T/ha a été atteint moyennant une réduction de 10% de la dose d'irrigation par rapport aux recommandations de la FAO et une augmentation de 15% de la dose d'azote par rapport aux recommandations dans la région. Les analyses technologiques des échantillons de betterave permettront de confirmer ces résultats.

Le melon en culture hors sol

L'utilisation excessive des engrais et des pesticides dans la région du Souss Massa risque d'engendrer une augmentation du degré de pollution de la nappe phréatique par les nitrates qui dépasse parfois les normes recommandées par l'OMS (50 mg/l). Afin de réduire les pertes des nitrates par lixiviation et la pollution de la nappe phréatique sans affecter le rendement et la qualité des fruits, des recherches sur la fertilisation azotée du melon en culture hors sol a démontré qu'il est possible de réduire la quantité d'azote apportée de 350 kg N/ha à 300 ou même à 250 kg N/ha. Cette réduction a permis de diminuer significativement la teneur en azote nitrique dans les eaux de drainage, d'améliorer la qualité des fruits, et de garantir un rendement de 67,5 T/ha et 60,4 T/ha, respectivement, pour les doses de 300 et 250 kg N/ha sans affecter la consommation hydrique et les exportations de la plante en éléments minéraux (tableau 9).

Tableau 9 : Effet des doses d'azote sur la qualité des fruits de melon dans le souss Massa

Paramètre	Dose (kg N/ha)		
	350	300	200
Exportations, g/plant/130j	14,2	12,4	10,2
Quantité d'éléments minéraux drainée, g/plant/cycle	2,4	1,6	1,6
Teneur en sucre, °Brix première vague	11,72	11,92	11,98
Teneur en sucre, °Brix deuxième vague	10,73	11,15	10,75
Rendement Total T/ha	62,3	67,5	60,4

L'orge et le blé dur

La meilleure stratégie de gestion de l'azote est celle qui fait coïncider les apports de fertilisants avec les disponibilités en eau..

Des expérimentations au champ conçues avec des stratégies de gestion de l'azote avec ou sans irrigation ont été conduites dans la région de la Chaouia. Trois variétés d'orge Amira, Massine et Tissa, et trois variétés de blé dur Karim, Nassira et Ourgh, choisies toutes en fonction du progrès génétique réalisé dans le temps, ont été testées sous dix stratégies de gestion de l'azote qui sont une combinaison de dose et de fractionnement. Les résultats montrent que la variété est un élément essentiel de la productivité aussi bien pour l'orge que pour le blé dur. La variété d'orge Tissa et de blé dur Karim ont montré des performances supérieures aussi bien en irrigué qu'en sec. Les figures 13 et 14 montrent la réponse des différentes variétés d'orge et de blé dur en termes de biomasse totale et de rendement grain à la fertilisation azotée.

Figure 13

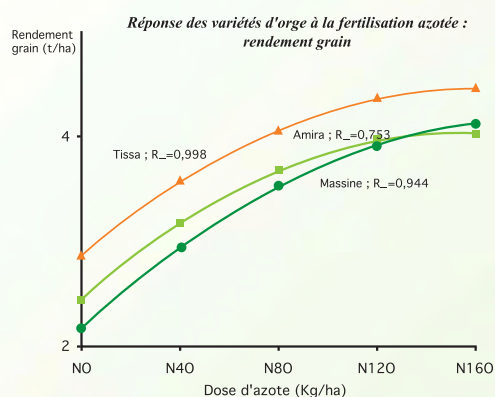
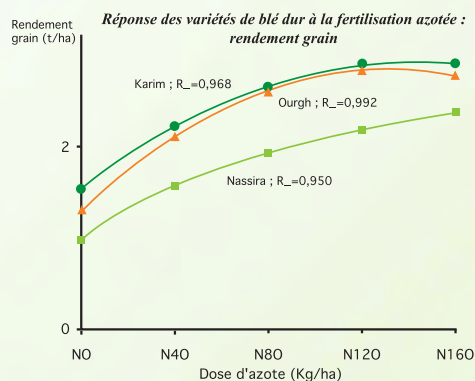


Figure 14



De même les stratégies qui consistent en des apports azotés au semis améliorent les rendements d'orge aussi bien en conditions hydriques optimales qu'en conditions hydriques sous optimales pour la croissance et le développement de la culture. Celles où l'azote est fractionné entre le tallage et la montaison améliorent encore les efficacités d'utilisation de l'eau (EUE) en condition irriguée alors qu'ils sont sans effets en condition déficitaire en eau.

FERTILISATION DES CULTURES ET FIXATION AZOTÉE

La fertilisation silicatée de l'haricot vert

Les recherches ont confirmé le rôle de la silice dans l'optimisation de la nutrition minérale des plantes. La fertilisation silicatée s'est montrée très bénéfique pour l'haricot vert dans les deux systèmes de

culture. En effet, en présence de la silice en condition de plein sol, le rendement est de 41,60 t/ha contre 37,40 t/ha en absence de silice et il est de 32,45 t/ha contre 28,50 t/ha en condition d'hors sol (**tableau 10**). Ces effets bénéfiques se manifestent par le développement important aussi bien en longueur qu'en diamètre de la partie racinaire, ce qui permet une meilleure absorption de l'eau et des éléments fertilisants (**tableau 11**).

La fixation symbiotique de l'azote par la luzerne en zones de montagne

L'inoculation par des souches de Rhizobium sélectionnées au laboratoire pour leur tolérance à la sécheresse, à la salinité et aux hautes températures, et spécifiques aux populations locales de luzerne, a permis d'améliorer significativement la nodulation ainsi que le rendement en matière sèche de la luzerne (**tableau 12**).

Tableau 10. Effet de la fertilisation silicatée sur le rendement de l'haricot vert en sol et hors sol avec ou sans restriction de fertigation de 20%.

Condition de culture	Plein - sol				Hors - sol			
	Exportable		Vendable		Exportable		Vendable	
Fertigation	100%	80%	100%	80%	100%	80%	100%	80%
Sans silicium (Si)	37,40 ^a	35,36 ^a	7,50 ^b	5,81 ^b	28,50 ^a	26,25 ^a	4,84 ^b	3,52 ^b
Avec silicium (+Si)	41,60 ^a	40,10 ^a	4,20 ^a	4,40 ^a	32,45 ^a	28,70 ^a	3,99 ^a	2,90 ^a

Tableau 11. Effet de la fertilisation silicatée sur la nutrition minérale de l'haricot vert en sol et hors sol et avec ou sans restriction de fertigation de 20%.

Condition de culture	Plein - sol							Hors - sol					
	NT %	PT %	K %	Ca %	Na %	Mg %	NT %	PT %	K%	Ca%	Na%	Mg%	
Fertigation avec ou sans Si													
100%	Si	3,36	0,10	2,61	2,13	0,11	0,50	3,40	0,15	4,20	2,39	0,15	0,72
	+Si	3,71	0,08	2,96	2,51	0,11	0,60	3,80	0,19	4,52	2,29	0,13	0,63
80%	Si	3,50	0,07	2,96	2,39	0,11	0,50	3,64	0,13	3,30	1,57	0,11	0,58
	+Si	3,64	0,15	3,13	2,36	0,09	0,64	3,43	0,17	4,17	1,76	0,15	0,62



Tableau 12 : Rendement en matière verte (MV) et en matière sèches (MS) de la luzerne selon les traitements étudiés au niveau de deux périmètres.

Inoculation	Périmètre d'Aït Chaâ			Périmètre de Lahrouna		
	MV (kg/m ²)	MS (kg/m ²)	Hauteur (cm)	MV (kg/m ²)	MS (kg/m ²)	Hauteur (cm)
10 (sans inoculation)	0,88	0,19 a	49 a	1,4 a	0,32 a	60,0 a
11 (souche 1)	0,99	0,28 c	61,0 b	2,1 b	0,46 b	70,3 b
12 (souche 2)	0,93	0,24 b	54,6 a	2,1 b	0,45 b	68,5 b
Prob (a = 5%)	0,115	0,004	0,013	0,014	0,032	0,013

Besoin d'inoculation de l'haricot vert

Le facteur qui limite la nodulation et par conséquent une bonne fixation d'azote atmosphérique chez cette légumineuse, reste le nombre réduit des rhizobiums indigènes dans le sol. A cet effet et dans le but d'augmenter les rendements, réduire le coût de production et préserver la nappe phréatique contre la pollution nitrique probable, des expérimentations sur le besoin d'inoculation de l'haricot vert ont été conduites sur cinq sols représentatifs de la région de Skhirate de type rouge, sableux et hydro morphes.

L'inoculation par deux souches les plus efficaces parmi la collection de souches de *Rhizobium phaseoli* isolée de la région a permis l'amélioration de la nodulation et l'augmentation de la production en matière verte et sèche dans les cinq sols utilisés. La souche S2 est plus efficace que la souche S1 dans quatre sols sur cinq, elle n'est dépassée par la S1 que dans le sol rouge dont elle est originaire.

Substrats locaux et production et la qualité du melon en culture hors sol

Les techniques de production hors sol sont une alternative au bromure de méthyle, dont l'utilisation sera interdite en 2015, et un moyen de contrôle des maladies du sol et des nématodes. L'objectif de cette recherche est de valoriser des substrats locaux en particulier; le sable et les graviers. Les résultats montrent que le substrat composé de 1/3 de sable et 2/3 de graviers pour la culture hors sol du melon

a un effet positif sur le bilan hydrique calculé sur la base des mesures journalières des quantités de solution nutritive apportées et drainées (figure 15), sur la production (figures 16 & 17) et sur la qualité des fruits déterminée par la teneur en sucre des fruits du melon (figures 18).

Fig. 15 : Effet des substrats sur le bilan hydrique

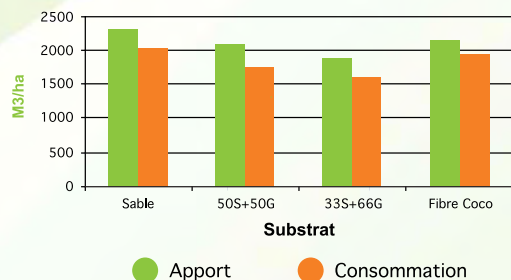


Fig. 16 : Effet des substrats sur le rendement global

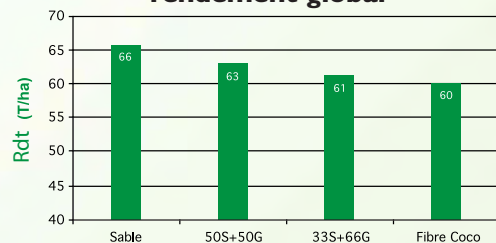


Fig. 17 : Effet des substrats sur l'évolution de la production

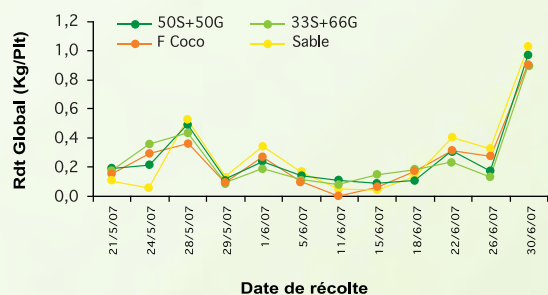
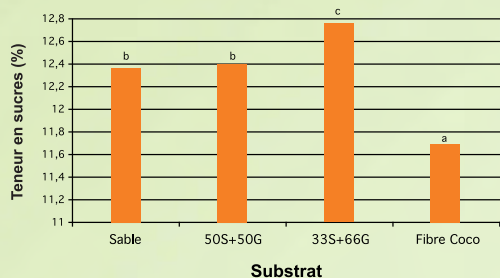


Fig. 18 : Effet des substrats sur la teneur en sucre des fruits de melon



Des résultats similaires sur l'haricot vert en culture hors sol ont été obtenus. Ils ont montré que le substrat composé également de 1/3 du sable et 2/3 du gravier a amélioré la consommation hydrominérale et la production du haricot vert.



l'haricot vert hors sol

Cactus hors saison

La production du cactus est, selon les régions, concentrée entre le mois de juillet et octobre, l'étalement de la période de production est un impératif essentiel en termes de prix et

d'approvisionnement de la jeune agro industrie en cours de développement.

Dans ce sens, des recherches ont été menées pour produire du cactus hors saison à travers l'induction florale et la fructification du cactus, par la fertilisation azotée ou par la technique «Scozzolatura». Cette dernière consiste à éliminer, entre fin mai et mi juin, selon les années, tous les bourgeons floraux et les jeunes cladodes émises au printemps.



Bien que leur écorce soit plus épaisse et leur coloration moins marquée, les fruits obtenus sont plus lourds, plus sucrés avec une meilleure saveur et renferment moins de grains. Leur maturité tardive et échelonnée (mars, avril voire mai) permettraient d'augmenter leur valeur commerciale.

AMÉLIORATION DE LA PRODUCTION OVINE ET CAPRINE

Cette année, l'amélioration de la productivité des petits ruminants a concerné plusieurs volets, à savoir:

- la caractérisation du matériel génétique local, le recours au croisement entre races locales, d'une part, et entre races locales et exotiques, d'autres part ;
- La poursuite des recherches pour la création de deux races synthétiques ovines pour évaluer les performances zootechniques des différentes générations ;
- L'amélioration des conditions alimentaires du cheptel s'est orientée vers la diversification et l'adaptation des ressources fourragères aux différents contextes du pays en allant des zones marginales extensives jusqu'aux zones qui se prêtent à l'intensification ;
- Les recherches sur la valorisation des produits animaux, notamment caprins.

CARACTÉRISATION DU CHEPTEL LOCAL



La chèvre du Nord

Les recherches permettent de conclure que la chèvre locale du Nord du Maroc montre une forte saisonnalité de la reproduction sous l'effet de la photopériode. Les durées des périodes d'anovulation et d'œstrus annuelles sont

respectivement de 200 et 209 jours. L'incidence de l'ovulation et du comportement œstral diminue progressivement à partir du solstice d'hiver et reprennent progressivement à partir du solstice d'été. Cette saisonnalité peut provoquer des périodes de haute production avec des difficultés pour l'écoulement de la production, et des périodes de faible production laitière avec des conséquences telles que l'arrêt du fonctionnement des fromageries. Des techniques comme l'effet 'mâle', utilisées avec succès dans d'autres régions subtropicales, sont à explorer par des recherches futures pour atténuer cette saisonnalité de la reproduction..

La puberté est atteinte dès l'âge de 270 jours pour certaines chevrettes avec un poids moyen de 17,6kg. Par son action sur le développement corporel, l'alimentation avance significativement l'âge à la puberté (20 jours en moyenne), mais elle n'a pas d'effet sur le poids à la puberté. Ce dernier doit correspondre à environ 49% du poids adulte. D'un point de vue pratique, l'application d'une conduite alimentaire spécifique aux jeunes chevrettes de renouvellement garantissant une bonne croissance, s'avère indispensable pour une mise à la reproduction précoce et une amélioration de la rentabilité des élevages.

Le dosage des Protéines Associées à la Gestation (PAG) s'est avéré un excellent outil pour le diagnostic précoce de la gestation et la discrimination entre les portées simples et doubles. Les PAG sont détectées dans le plasma maternel à partir du 21^{ème} jour de gestation et les taux plasmatiques des PAG des chèvres portant deux fœtus sont significativement supérieurs à ceux des chèvres à portée simple de la 5^{ème} semaine de gestation jusqu'à la mise bas. Sur cette base, des modèles mathématiques ont été développés permettant de prédire la taille de la portée en fonction de la semaine de gestation et du taux en PAG avec une sensibilité, spécificité et précision élevées.

Les résultats préliminaires issus de l'étude des variations saisonnières des paramètres testiculaires et spermologiques chez le bouc local du nord du Maroc confirment le caractère saisonnier de sa reproduction. A l'instar de la chèvre locale, on distingue une période estivale d'activité sexuelle et une période où l'activité reproductrice est fortement diminuée durant le printemps.



La chèvre du Draa

Depuis avril 2006, un troupeau expérimental de base de la race caprine Draa a été mis en place au Domaine Expérimental de l'INRA à Errachidia dans le but de déterminer son potentiel de reproduction, de production laitière, de viabilité et de croissance des jeunes. Il ressort des premiers résultats que cette race possède des performances de reproduction, de production laitière et de croissance intéressantes. Ces résultats sont encourageants, mais la conduite technique doit être davantage maîtrisée et le processus de sélection sera lancé dès que l'effectif est suffisant.



La race ovine D'man

Les performances enregistrées chez la race D'man au Domaine Expérimental de l'INRA à Errachidia sont satisfaisantes et confirment celles des années précédentes. Cependant, la prolificité doit être améliorée davantage par la sélection pour maintenir ce paramètre entre 2 et 3 agneaux/brebis à chaque agnelage. Par ailleurs, du sang 'extérieur' doit être introduit afin de réduire l'effet de la consanguinité sachant que le troupeau tourne depuis plusieurs années avec les mêmes géniteurs.

AMÉLIORATION DE LA PRODUCTION DES PETITS RUMINANTS PAR LE CROISEMENT



D'man x Timahdit

La recherche en milieu réel permet d'évaluer les performances zootechniques et le comportement de la femelle croisée D'man x Timahdit 'DT' dans un environnement différent de celui de la station. Le domaine expérimental El Koudia de l'INRA assure la production annuelle de brebis croisées "FIDT", qui sont rétrocédées aux éleveurs qui participent à cette recherche. Selon les performances enregistrées sur la brebis et l'agneau dans ces élevages, il apparaît que les brebis prolifiques 'FIDT' sont capables d'augmenter la productivité des troupeaux ovins tout en valorisant les pâturages des zones agricoles. Ces brebis constitueront ainsi un moyen pour améliorer le revenu des éleveurs qui pourront commercialiser plus d'agneaux par brebis. Ces résultats indiquent que le caractère "prolificité" de la race D'man a été bien transmis chez la brebis croisée "FIDT". Toutefois, une grande variabilité

existe entre les différents élevages, due aux différences observées dans la conduite et aussi dans les races de béliers utilisées. Une étude sur l'attitude des éleveurs vis à vis de ce matériel génétique est en cours de réalisation.

CROISEMENT DE LA POPULATION CAPRINE DU NORD AVEC DES RACES EXOTIQUES LAITIÈRES



Des recherches visant l'évaluation de l'opportunité d'utilisation des races laitières exotiques (Alpine et Murciana Granadina) conduites en pure ou en croisement avec la population caprine locale pour l'amélioration du potentiel de production des troupeaux caprins dans le nord du Maroc ont été menées en station et chez des éleveurs. Ces travaux montrent que les performances de reproduction enregistrées par l'utilisation des boucs des deux races sont comparables à celles de la population locale, montrant ainsi une bonne adaptation de ces mâles aux conditions locales. Les croisés de père Alpin enregistrent une croissance nettement plus élevée que les croisés de père Murciana Granadina,

alors que la croissance des croisés Murciana Granadina est comparable à celle de la population locale du nord du Maroc. Il ressort également que le niveau de production laitière de la race Alpine, en conduite intensive dans le nord du Maroc, est nettement supérieur à celui de la chèvre locale mais comparable à celui des chèvres de génotype croisé. Cependant les valeurs enregistrées sont largement inférieures au potentiel de production de cette race. Ce travail sera poursuivi afin d'évaluer les performances des différentes générations du croisement sur les performances de production laitière, de croissance et de reproduction.

CRÉATION DE RACES SYNTHÉTIQUES OVINES

La race synthétique 'DT'

L'objectif de cette recherche est de livrer une race synthétique 'DT (D'man x Timahdit)' en 2012. Les recherches de cette année ont été poursuivies pour:

- le métissage au niveau de chaque génération pour augmenter les effectifs de la population de base de la race synthétique;
- l'évaluation des performances de reproduction et de production de laine des brebis croisées des différentes générations ;
- l'évaluation des performances pondérales, de croissance et de viabilité des agneaux croisés dans les différentes générations.

La race synthétique 'DB'

Dans le cadre du projet de création de la race synthétique ovine «DB» issue du croisement «D'man x Boujaâd», la troisième génération (F 3) a été obtenue pendant cette année. Les recherches menées dans ce cadre, visent l'estimation des performances des différentes générations de ce croisement et des races parentales conduites dans le même milieu d'élevage. Ainsi, les performances réalisées par les brebis des deux premières générations F1 et F2 non sélectionnées, constituées en majorité de brebis primipares, sont très satisfaisantes et dépassent pour plusieurs caractères celles des deux races parentales.

Les valeurs de l'hétérosis relevées sur les caractères des brebis sont toutes positives et considérées comme élevées à très élevées ce qui confirme l'intérêt de ce type de croisement pour l'amélioration des performances des brebis par rapport aux performances des races parentales.

Les performances de croissance et de viabilité enregistrées par les agneaux croisés de la génération F1 à la génération F3 dépassent pour certains caractères celles des deux races parentales D'man et Boujaâd. Les résultats enregistrés au sevrage ont montré des effets d'hétérosis positifs et élevés pour ces caractères chez la F1, lesquels caractères se sont avérés hautement influencés par le génotype, le mode de naissance, le sexe, la période de naissance et l'âge de la mère.

Les performances d'engraissement et les caractéristiques des carcasses des agneaux croisés de générations F1, F2 et F3 se sont révélées très encourageantes. Les valeurs de l'hétérosis obtenues sur le GMQ ont été très importantes au niveau de la génération F1 et négatives dans les deux autres générations.

La fin du projet de création de la race synthétique ovine «DB» qui a un caractère pluriannuel est prévu pour 2015. Aussi, les recherches des prochaines campagnes permettraient de mieux caractériser les performances zootechniques des générations étudiées et des autres générations de ce croisement afin de mieux caractériser la future race et de bien établir les critères de sa sélection.

AMÉLIORATION DE L'OFFRE ALIMENTAIRE

Les recherches en alimentation visent la diversification des ressources alimentaires des élevages caprins. Dans ce sens, une recherche a été conduite pour étudier l'effet de l'utilisation des grignons d'olive non épuisés et ensilés sur la production et la qualité du lait de chèvre locale du nord. Les résultats préliminaires ont montré que l'ensilage des grignons d'olive ne peut être incorporé dans des rations alimentaires pour les chèvres laitières en production, puisque celui-ci a eu un effet négatif sur le niveau de production en lait.

Aussi, il est recommandé de mener des essais pour étudier l'utilisation de ce sous-produit dans l'alimentation d'animaux à l'entretien.

La mise au point du mode optimal d'ensilage des grignons d'olive non épuisés et dénoyautés (GONED) a montré que les produits sucriers (mélasse, pulpe sèche de betterave et leur mélange) améliorent la qualité du produit issu de cette conservation. L'ensilage obtenu se caractérise par un pH inférieur à 5 et des pertes en protéines sous forme ammoniacales inférieures à 15%. Ces traitements se traduisent également par une augmentation de la valeur nutritionnelle de l'ensilage, principalement de sa valeur azotée qui atteint un maximum de 41%. Ainsi, l'ensilage des GONED peut constituer une ressource alimentaire intéressante en comparaison avec un aliment grossier dans l'alimentation des petits ruminants.

PRODUCTION FOURRAGÈRE: POUR INTENSIFIER LA PRODUCTION ANIMALE

Lupin blanc

L'étude de la fixation biologique du lupin blanc dans les sols lourds du Tangérois a montré que ces derniers renferment des souches de rhizobium spécifiques au lupin. Cependant, leurs infectivités et potentiels fixateurs de ces sols sur le lupin blanc restent faibles. Les souches isolées sur des sols sableux ne semblent pas s'adapter aux conditions des sols lourds du Tangérois.



Le déprimage

Par leur déprimage, l'avoine, l'orge, le triticale et le seigle offrent une alternative pour diversifier ensuite améliorer le disponible fourrager dans la zone fourragère intermédiaire favorable. Les recherches menées ont montré que :

- la matière sèche produite précocement ne présentait de différence entre les quatre espèces,
- une coupe à la montaison permet une augmentation de 65%, du fourrage produit notamment avec les variétés de triticale Juanillo et d'orge Tamellat,
- la coupe au tallage n'a pas engendré de grandes réductions de rendement à la récolte alors que la coupe à la montaison a causé une diminution assez importante du rendement en grain (jusqu'à 50% dans le cas du triticale),
- L'orge Tamellat a donné le meilleur compromis fourrage grain, bien que le triticale ait donné des rendements élevés en fourrage précoce,

LES ARBUSTES: UNE OPTION ALIMENTAIRE EN ZONES SEMI-ARIDES

La détermination de rations appropriées par l'utilisation de l'atriplex et du cactus comme suppléments à la paille dans l'alimentation des brebis en production a été étudiée comme alternative alimentaire dans les zones à faible pluviométrie.

Il ressort des résultats que les brebis du lot recevant le feuillage d'atriplex et du cactus ont été les plus productives avec une moyenne de 29,4 kg de lait. Ceci montre que l'inclusion de ces deux ingrédients dans la ration des brebis en lactation en remplacement à la luzerne déshydratée a permis des productions laitières aussi importantes que celles produites par le régime du lot témoin, recevant orge grain et luzerne déshydratée. L'utilisation du cactus comme supplément à la paille traitée à l'urée, a permis également une production laitière plus importante et une croissance satisfaisante des jeunes.

Par ailleurs, le recours à l'utilisation simultanée du cactus et de l'atriplex a permis une réduction des frais de l'alimentation de 15 %. Aussi bien pour les antenais en croissance qu'en engraissement. Ces résultats indiquent clairement que l'utilisation du feuillage d'atriplex et du cactus avec un peu d'aliment concentré énergétique, constitue une stratégie appropriée et économique de supplémentation des brebis, recevant de la paille comme aliment de base dans les zones arides et semi arides.

Enfin, un régime à base de paille traitée à l'urée supplémentée par du cactus, est à recommander pour des animaux à l'entretien ou à faible production. Par ailleurs, l'utilisation de ces deux ressources permettra de valoriser et de protéger des terrains marginaux.

Le cactus est caractérisé par une faible teneur en protéines (<5% MS) et un rapport Ca/P élevé. La fertilisation de cette culture peut contribuer à l'amélioration des teneurs en protéines et en phosphore. Pour vérifier cette hypothèse, une étude a été menée pour comparer l'effet de quatre types de fertilisation sur la teneur en azote et le rapport Ca/P des raquettes. Les résultats préliminaires révèlent que les fertilisations phospho azotée et par le fumier ont amélioré la teneur en azote des raquettes de 8,1 et 3,2 points respectivement. Tandis que la fertilisation phosphatée seule a engendré une diminution de la teneur en azote des raquettes de 0,57 points par rapport au témoin.

AMÉLIORATION DE LA PRODUCTION DES RUMINANTS PAR LA CONSERVATION DES FOURRAGES

caractérisation de l'ensilage

La conservation des fourrages par ensilage est de plus en plus utilisée par les éleveurs. Cependant, les données de la recherche concernant la capacité

relative des fourrages à produire un ensilage stable restent rares. C'est dans ce cadre qu'une étude a été menée pour évaluer, l'effet de certains indicateurs intrinsèques (pouvoir tampon, teneur en sucres) qui conditionnent l'aptitude des céréales cultivées dans la zone à produire un ensilage stable.

La caractérisation de la qualité physico chimique et microbiologique des ensilages des céréales (l'avoine, le blé, l'orge, le triticale et le seigle) basée sur la mesure du pH, a montré que la qualité des silos a été très variable en fonction des conditions de conservation (densité de tassage, stade de coupe, etc...). Basés sur la teneur en N NH₃ les silos ont montré également une large gamme de qualité de fermentation en fonction des paramètres cités plus haut.

Les bactéries isolées des ensilages de laboratoire ont montré la présence de bactéries lactiques ayant une activité catalase négative et une coloration de Gram positive. D'autres analyses plus détaillées sont en cours pour leur purification et leur caractérisation. De la même manière, les isolats de bactéries, présumées lactiques, ont tous montré une activité catalase négative, une coloration de Gram positive et une prédominance de la forme de bâtonnets. Tous les isolats obtenus sont conservés par cryo congélation en vue de déterminer leur valeur potentielle pour une utilisation dans l'inoculation des ensilages. Ce travail, étant une continuité du travail effectué lors de la campagne précédente, permettra d'alimenter la collection des souches de bactéries lactiques en bactéries à valeur potentielle pour l'amélioration de la qualité des ensilages.

Sur le plan économique, l'utilisation de l'ensilage de maïs reste chère avec un prix de revient de l'UF s'élevant à 3 dh. Cependant, sur le plan nutritionnel, il permet une stabilité nutritionnelle, une croissance microbienne du rumen rapide valorisant les sources azotées non protéiques et aide à maîtriser la synchronisation énergie/azote. Toutefois deux aspects restent à considérer:

- la déficience en protéines, calcium et phosphore du maïs d'ensilage exige la mise en place de compléments adéquates;

- cet aliment, qui connaît un développement notable sur le marché, notamment dans des sacs en plastique nécessite un suivi et contrôle de sa qualité.

Complémentation azotée de l'ensilage de maïs

Dans ce cadre, une recherche a été menée pour tester l'efficacité de différentes sources de complémentation sur l'amélioration de l'utilisation des rations à base d'ensilage de maïs. La complémentation azotée a globalement amélioré la digestibilité de la ration pour atteindre la valeur de 70% MS. Cette amélioration varie en fonction de la source azotée. Elle atteint 80% dans le cas du pois et l'urée et 74% pour la luzerne déshydratée, le lupin et le tourteau et enfin 70% MS pour la févrole.

L'analyse du bilan azoté des rations alimentaires, a montré que celle de l'ensilage seule présente un bilan négatif ce qui indique qu'il y a eu une insuffisance protéique et une mobilisation de l'urée endogène par l'organisme. La complémentation azotée a augmenté la rétention de l'azote chez l'ovin avec une supériorité du pois et de la luzerne chez qui la rétention a atteint 54 et 76% respectivement. L'analyse de l'évolution des poids des agneaux montre que la complémentation azotée des ensilages de maïs améliore la courbe de croissance. Le degré d'amélioration est important dans le cas de févrole, suivie du pois et des tourteaux et moindre dans le cas de l'urée. Le rendement de la carcasse des agneaux alimentés par l'ensilage de maïs a été également amélioré suite à la complémentation par les différentes sources protéiques utilisées.

Complémentation de l'ensilage d'avoine

Des recherches ont été menées pour étudier les effets d'une proportion croissante d'aliment concentré, composé d'orge grain et de tourteau de tournesol, sur la fermentation dans le rumen des rations à base d'ensilage d'avoine, utilisée comme indicateur de la bonne utilisation de la ration.

L'expérimentation, qui a concerné des prélèvements

de jus de rumen de béliers alimentés avec 8 rations dont la proportion en aliment concentré variant de 11 à 70%, a montré que l'environnement du rumen était affecté par l'accroissement progressif du concentré dans la ration. Deux groupes de rations se sont alors dégagés en fonction des pH et des teneurs en azote ammoniacal dans le jus de rumen. Le premier groupe dont les proportions en concentré ont varié de 11 à 51% de MS et le second où la proportion de concentré a varié de 53 à 70% de MS.

Dans le premier, le pH était autour de 6,0, ce qui est propice au développement de la microflore. Alors que pour le second lot, le pH a baissé à 5,5, valeur limite acceptable pour un bon fonctionnement de la microflore du rumen. La teneur en azote ammoniacal n'a cependant pas été affectée par cet ajout proportionnel en concentré, grâce à la capacité des animaux à effectuer des recyclages d'urée.

Fourrage vert du lupin

En plus de son rôle agronomique comme précédent cultural et source protéinique importante pour l'élevage, le lupin valorise les sols acides (fréquents dans la zone côtière), permet des rendements en grains à l'hectare plus élevé que les autres légumineuses (2 tonnes contre 1 à 1,5) et il est plus riche en protéines (34 à 40 % MS contre 26 % MS chez la fevrolle). Toutefois, son utilisation en tant que fourrage vert reste méconnue.

Les études menées ont montré que, pendant le mois de Mars, le fourrage de l'espèce luteus est plus riche en protéines brutes (27,5% de MS) mais reste très humide (MS <15%); ce qui pourrait compromettre la qualité de son ensilage. Par conséquent, la période optimale pour obtenir un fourrage de qualité se situe entre le 10 et 20 Avril (25 %MS) avec une teneur moyenne en matières azotées totales et en cellulose brute chez les trois variétés de 17 % MS et 20% MS respectivement. Les résultats obtenus montrent que le fourrage du lupin peut être facilement ensilé (pH<5) seul ou avec des additifs. L'ensilage obtenu est très riche en protéines brutes (18% MS pour l'espèce **albus** et 14% MS pour l'espèce **luteus**). Toutefois, cette différence est à relativiser en tenant compte de la teneur en matière

sèche (16% pour **albus** et 32% pour **luteus**).

L'ajout du fourrage de triticale permet d'augmenter la teneur en matière sèche de l'ensilage du fourrage de lupin ensilé pour les deux espèces de 7 à 13 points mais il affecte la quantité de protéines brutes (10% MS chez **albus** et 9,4% MS chez **luteus**). L'inoculum biologique et la mélasse améliorent la teneur en protéines brutes chez les deux espèces d'environ 2,5 à 3 points.

AMÉLIORATION DES RESSOURCES PASTORALES

Utilisation du matériel végétal autochtone

Pour l'amélioration des parcours, en zone pré saharienne, une recherche sur l'effet de la cadence d'irrigation sur l'installation et la production fourragère de deux variétés de cactus inerme et épineux a révélé que le taux de survie dépasse 95% et le comportement des deux espèces dans les conditions climatiques de la région d'Errachidia est très bon (absence de maladie et de sensibilité aux froid et aux fortes températures). La cadence d'irrigation a eu un effet significatif sur la croissance des plants ; ainsi les hauteurs moyennes, 8 mois après la plantation, ont été respectivement de 65,5, 61,9 et 58,7 cm pour les cadences de 12, 6 et 2 irrigations /an. Ce travail sera poursuivi pour déterminer les capacités productives des deux variétés.

Un arboretum des espèces autochtones et exotiques de la flore végétale des régions présahariennes et sahariennes a été créé en 2006 dans le domaine expérimental d'Errachidia pour :

1. la préservation des espèces ligneuses sauvages menacées de disparition,
2. le suivi du comportement des arbres et arbustes aux conditions de la région,
3. le contrôle des changements morphologiques en fonction des périodes de croissance,
4. la constitution d'une collection pour la recherche et le développement de méthodes de multiplication.

Espèces de l'arboretum

A r g a n i a
spinosa (L.) Skeels ;
Ceratonia siliqua L.;
Acacia cyclops A. Cunn. ex G.
Don; Acacia cyanophylla Lindl.; Acacia
radianna (svai) écotype de Zagora ; Acacia
radianna (svai) écotype El jadida ; Parkinsonia
aculeata L.; Ziziphus lotus L. (lam) ; Capparis
spinosa L. ; Nitraria schoberi L. ; Atriplex halimus
L. ; Simmondsia chinensis L. ; Opuntia ficus indica
(L.) Mill. var inerme ; Opuntia ficus indica (L.) Mill.
var épineux ; Artemisia herba alba asso. ;
Rosmarinus officinalis L.

Par ailleurs, l'étude des espèces de l'arboretum apportera de précieuses informations sur la croissance et la biologie d'espèces peu ou pas étudiées et le comportement de quelques espèces exotiques spécifiques au contexte présaharien. Les résultats seront utiles pour l'orientation des programmes de recherche et leur adoption dans les futurs programmes d'aménagement. A l'avenir, l'arboretum sera enrichi avec davantage d'espèces.

Régénération de l'alfa

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) présente un intérêt à la fois pastoral et écologique pour les steppes. Pour la régénération de cette espèce, plusieurs modes de reproduction ont été décrits. L'alfa se multiplie en milieu naturel par bourgeon dormant et par l'extension et la fragmentation des souches. Dans ce cadre, des recherches ont été menées dans le but de tester les deux modes de régénération de l'alfa à travers l'étude de la germination de ses semences et la multiplication in situ par éclats de touffes. Les résultats préliminaires de cette recherche ont permis de dégager les difficultés rencontrées pour la régénération de cette espèce que se soit par voie sexuée ou asexuée (63% de réussite par la méthode de division des touffes dans le site de Tizi'n Telghemt contre 5 % dans le site de Gourrama). Ce travail sera reconduit pour confirmation en appliquant un additif (Hydrogel) pour augmenter les chances d'installation.

GESTION DURABLE DES RESSOURCES PASTORALES

Dans l'Oriental

Une recherche a été menée pour suivre et évaluer l'impact des actions d'aménagement sylvo pastoral tels que la mise en repos, la plantations d'arbustes fourragers, l'alley cropping, le ressemis et le dépressage forestier, dans la zone du couloir Taourirt Tafougahlt. Ce suivi permet d'orienter les actions de l'aménageur de l'espace pastoral et d'aider à la gestion rationnelle des parcours. La synthèse des données collectées pendant trois passages (printemps 2006, automne 2006 et printemps 2007) montre le caractère globalement positif des actions d'aménagement entreprises par le projet. Les performances réalisées sont très différentes d'un site à l'autre et d'une saison à l'autre. En effet, la production dans les sites aménagés varie au printemps de 270 à 1540 Kg MS/ha et le recouvrement aérien de 10 à plus de 50%, alors que dans les sites non aménagés (témoins), la production reste très faible (de 50 à 150 Kg MS/ha) et le recouvrement ne dépasse pas 10%. En outre, les actions d'aménagement ont amélioré la composition floristique, la régénération naturelle de plusieurs espèces, la strate herbacée et des ligneux bas, etc. Toutefois, certaines contraintes persistent, tel que le vieillissement des plantations et leur surexploitation et le non respect des sites protégés.

Par ailleurs, une recherche a été menée pour fournir un cadre exhaustif des techniques et des modalités de



Parcours d'Alfa dégradé dans la région de l'Oriental

calcul de la sécheresse, d'estimer son impact sur les parcours et d'évaluer les stratégies des éleveurs ainsi que celles de l'état face à la sécheresse dans la zone pastorale de l'Oriental du Maroc. Les résultats indiquent que la dégradation des parcours de la région est imputable en partie aux conditions climatiques de la région, et plus particulièrement à un changement de la moyenne pluviométrique annuelle depuis 1977. En outre, la sécheresse a affecté négativement le couvert végétal et la production pastorale. Actuellement, on estime que deux années sur cinq sont des années de sécheresse. Toutefois, les conditions climatiques difficiles ne peuvent pas, à elles seules, expliquer l'état actuel de dégradation des parcours. La pression sur ces écosystèmes fragilisés (surpâturage, mises en culture, déboisement...) est vraisemblablement le facteur déterminant dans ce processus de désertification. Ainsi, il serait primordial de contrôler et de raisonner l'intervention de l'homme dans les parcours et d'introduire des techniques de collecte et d'économie d'eau et cela dans le cadre d'un schéma global de développement durable des parcours dans cette région.

Au nord du Maroc

Dans le domaine de la gestion durable des ressources pastorales, l'analyse de ces dernières a été faite dans une forêt de chêne liège dans la région de Chefchaouen où un parcours sous forêt de 233 ha est utilisé par 535 têtes. En se basant sur la production de la biomasse produite, il ressort que la charge en vigueur n'est pas excessive. Cependant, ce parcours est soumis à plusieurs facteurs compromettant sa durabilité, telle que la forte densité animale dans certaines zones localisées, la dominance des espèces annuelles par rapport aux espèces pérennes et la faible proportion

(de 0 à 55% selon les zones) des espèces utilisées par les animaux. Ainsi, 72 % de cet espace a été qualifié de dégradé et de faible valeur pastorale.

LES OUTILS D'ÉVALUATION DES RESSOURCES PASTORALES

La télédétection est un outil très important pour le suivi et l'évaluation des ressources agro pastorales. La littérature consacrée au suivi de la végétation à l'aide des techniques de télédétection notamment l'indice spectral est abondante. Cependant cet indice n'est pas adapté aux zones dont la végétation présente une très faible activité chlorophyllienne (faible réflectance de la végétation) et les zones à forte densité végétale (forêt, zones irriguées). C'est dans ce cadre qu'une recherche a été proposée pour comparer la performance des indices de végétation de télédétection dans les conditions du Maroc oriental et de développer une méthode opérationnelle de télédétection pour la surveillance de la végétation et de la sécheresse dans les zones agro pastorales.

Il ressort que les quatre indices de végétation testés ne permettent pas un suivi de la végétation dans la zone. La cause principale de cette non adaptation des indices est due au type de végétation existant dans ces parcours, notamment l'alfa (*Stipa tenacissima*). Ceci s'expliquerait par la présence des espèces à faible réflectance et à faible activité chlorophyllienne chez cette espèce et justifie de ce fait, la continuité de cette recherche sur les indices de végétations adaptés aux zones pastorales.

ETUDES TECHNICO-ÉCONOMIQUES EN APPUI AU DEVELOPPEMENT LOCAL

QUELLE POLITIQUE DE L'EAU ?

Une étude sur l'optimisation de l'utilisation de l'eau en irrigué a permis d'analyser la politique hydraulique du Maroc depuis l'indépendance qui est basée sur les plans directeurs d'aménagement pour tous les bassins hydrauliques. L'élaboration de ces outils de planification stratégique a été à la base de l'établissement de plans régionaux de développement de l'irrigation. L'étude a montré également l'importance accordée au secteur de l'eau compte tenu des fréquences des sécheresses et de la rareté accentuée de cette ressource. Par ailleurs, la Loi 10 95 sur l'eau a rénové tout l'arsenal juridique relatif à la législation de l'eau et un département ministériel chargé de l'eau a été créé depuis 2002.

L'étude a aussi montré qu'avec le désengagement de l'Etat, il a été nécessaire d'accorder plus d'importance aux usagers de l'eau d'irrigation et leur responsabilisation de sa gestion à travers la création des Associations des Usagers de l'Eau (AUE). D'autres défis s'imposent au secteur de l'eau à savoir la rationalisation de son utilisation, l'introduction de technologies de plus en plus économes de l'eau et l'amélioration de sa productivité économique. Pour confirmer les résultats ci dessus, deux autres études ont été menées, la première au niveau du Moyen Atlas sur les AUE et la seconde au Tadla sur la productivité de l'eau.

Les Associations des Usagers de l'Eau, une innovation institutionnelle à promouvoir

La grande diversité des systèmes d'irrigation et des contextes au niveau du Moyen Atlas a rendu nécessaire la caractérisation des systèmes d'irrigation pour accompagner le changement institutionnel nécessaire à une gestion durable. Ainsi, dans la commune rurale d'Ain Leuh, l'analyse du processus

d'appropriation des formes d'association par les communautés d'irrigants a montré qu'à partir de situations initiales semblables et de contraintes similaires, nous observons des dynamiques différentes des modes de gestion de l'eau d'irrigation. Trois situations sont possibles face à l'AUE considérée comme innovation institutionnelle:

1. la cohabitation avec le mode de gestion traditionnel;
2. le blocage institutionnel ou
3. la dynamisation de l'AUE.

Les dynamiques institutionnelles observées sont souvent initiées à la base par le groupe des irrigants pour améliorer la situation. Le processus d'apprentissage organisationnel qui accompagne l'appropriation de l'AUE peut constituer une base pour le développement d'autres actions collectives pouvant permettre à la communauté villageoise de répondre collectivement à des besoins de plus en plus diversifiés.

Optimisation de la productivité de l'eau au niveau communautaire

Dans le périmètre irrigué du Tadla, les ressources en eau se raréfient d'une année à l'autre. Pour assurer la durabilité de la production agricole et la protection de cette ressource, il est indispensable d'adopter une approche intégrée de management de l'eau, qui peut contribuer à l'amélioration de sa productivité et à la rationalisation de son utilisation.

Des techniques culturales améliorant l'efficacité d'utilisation de l'eau ont été développées à travers un réseau de recherche dans différentes régions du Maroc. Ces techniques de management des cultures ont été utilisées et évaluées chez les agriculteurs, dans un contexte participatif et intégré où les communautés sont pleinement impliquées. Les techniques testées sont les nouvelles variétés, la fertilisation azotée, les dates de semis et l'irrigation déficitaire sur le blé.



Les résultats obtenus soutiennent le potentiel que présentent les nouvelles variétés de blé tendre pour l'amélioration de la productivité de l'eau. Ainsi, la productivité économique moyenne est de 0,92 DH/m³. Elle varie entre 0,66 pour les grandes exploitations agricoles et 1,14 Dh /m³ pour les petites exploitations, qui valorisent mieux cette ressource. Comparé à la betterave à sucre, dont la productivité varie entre 1,07 et 1,30 Dh/m³ respectivement pour les grandes et les petites exploitations, le blé tendre valorise assez bien la ressource eau.

L'étude sur l'adoption de ces mêmes technologies a montré des taux élevés allant jusqu'à 98% pour les nouvelles variétés de blé tendre et dépassant les 50% pour les semis précoces. En moyenne, le taux d'adoption de ces technologies prises comme paquet technologique avoisine les 36%.

STRATÉGIE ET PERSPECTIVE DES POLITIQUES DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTÉ

L'analyse des politiques environnementale et de santé montre que les ressources naturelles sont en dégradation. Les caractéristiques les plus importantes de ce processus de dégradation sont :

- le manque croissant des ressources en eau, accompagné par la détérioration de leur qualité,
- l'érosion accentuée (perte annuelle évaluée à environ 20 à 25,000 ha de terre arable),
- le déboisement continu (environ 50,000 ha de forêt par an),
- la désertification,



- la pollution atmosphérique et
- les risques posés par le besoin de protéger la biodiversité.

Les dégâts observés par les experts sont considérés comme irréversibles. L'atelier organisé par l'INRA dans le cadre des activités du projet «Communauté de Pratiques en Ecosanté» a initié le débat entre les différents intervenants et a mis en place une plateforme de discussion. Les résultats ont montré que les institutions de recherche et développement impliquées dans cette problématique, en particulier le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Eau, le Ministère de l'Agriculture, le Ministère de la Santé et les ONG sont conscientes de la nécessité de fédérer les efforts en vue d'innover en matière d'approches de travail.



LE CAPRIN, PRODUIT DE TERROIR, VECTEUR DE DÉVELOPPEMENT COMMUNAUTAIRE

L'étude de l'opportunité du marché et des débouchés de commercialisation du caprin des Marmoucha qui avait pour objectif d'analyser le fonctionnement du marché et les comportements commerciaux des principaux acteurs et d'identifier les différents circuits de distribution dans la Commune Rurale Ait Bazza, Province de Boulemane, a montré

que le volume de l'offre des souks de Guigou et d'Imouzer Marmoucha est similaire. Par contre, l'offre au niveau du souk d'Outat Lhaj est plus substantielle.

L'offre est dominée par la présence de chevreaux en petits lots de deux à trois têtes surtout à Imouzer Marmoucha. Quant à Outat Lhaj, les lots étaient plus importants. La demande pour le caprin en général et les chevreaux en particulier durant la deuxième moitié du mois d'Août est importante dans tous les souks observés. Cette tendance est confirmée par le nombre d'intermédiaires présents.

Les prix varient selon les différentes catégories et sont étroitement liés à la qualité des caprins commercialisés. Le souk d'Outat Lhaj connaît des prix élevés et une meilleure qualité de caprins, tout particulièrement pour les chevreaux. Par contre, les prix de chèvres sont assez élevés au souk d'Imouzer Marmoucha. Le souk de Guigou se caractérise par une faiblesse des prix comparé au souk d'Outat Lhaj.

RENTABILITÉ D'UNE OLIVERAIE À HAUTE DENSITÉ

Dans le cadre du remplacement de la variété picholine marocaine, certains oléiculteurs dans la région de Marrakech ont opté ces dernières années pour les variétés étrangères notamment Arbequine avec des densités très fortes pouvant aller jusqu'à 2000 arbres/Ha. Cependant, les nouveaux investisseurs, ne disposant souvent pas de l'information requise pour prendre des décisions justes et adaptées à leurs conditions, se posent des questions sur quelles variétés planter et quelles densités de plantation pratiquer pour mieux rentabiliser l'exploitation oléicole moderne? Une étude qui a pour objectif de déterminer la rentabilité de la variété Arbequine en mode de production intensif a montré que la culture est rentable avec la densité de 1333 arbres/Ha. Le taux de rentabilité interne (TRI) du projet est de 20,63%. Le temps nécessaire pour la récupération du capital est de 8 ans. En outre, l'huile d'Arbequine a une bonne réputation dans plusieurs pays dont les Etats Unis avec

lesquels le Maroc a un accord de libre échange. D'où la nécessité d'encourager la plantation de cette variété avec des densités très élevées.

COMMERCIALISATION DES FRUITS ET LÉGUMES

L'étude du marché de l'huile d'olive et des olives de table dans la montagne du haut Atlas a montré, qu'afin d'augmenter le prix de vente du produit pour améliorer le revenu des agriculteurs et maintenir les marges bénéficiaires des intermédiaires, il est nécessaire d'introduire le label de qualité de l'huile de la région, d'instaurer des centres de collecte et de créer des organisations professionnelles spécialisées dans la commercialisation.

L'étude du fonctionnement du marché des fruits dans la région du Moyen Atlas a révélé que la vente sur pied constitue la pratique commerciale la plus adoptée à cause de la méconnaissance des processus de commercialisation, des contraintes financières, du manque d'équipements en moyens de transport, de la défaillance des infrastructures routières, de l'imperfection du système d'information sur les prix et des comportements des intermédiaires.

Une étude sur l'analyse du niveau de connaissance des arboriculteurs en matière de commercialisation des fruits dans la région du Moyen Atlas a permis de dégager une panoplie de contraintes d'ordre structurel, économique et au niveau des connaissances et des attitudes commerciales des arboriculteurs d'où la nécessité de leur organisation.

Sur le plan structurel, les contraintes identifiées sont liées à:

1. l'enclavement,
2. l'absence de moyens de transport et
3. l'inexistence d'unités de stockage et de conditionnement.

Sur le plan économique, des situations financières souvent difficiles au moment des récoltes, poussent les arboriculteurs à opter pour des transactions déficientes. A ces contraintes s'ajoutent les barrières limitant l'accès aux marchés qui sont relativement élevées, le système de commercialisation caractérisé



par la présence de plusieurs circuits de distribution des fruits et le nombre élevé des acteurs agissant sur le marché. Sur le plan savoir faire, les connaissances des arboriculteurs en matière de commercialisation restent très insuffisantes.

ANALYSE DES STRATÉGIES DE MOYENS D'EXISTENCE DES JEUNES RURAUX

L'analyse de la vulnérabilité et des stratégies des moyens d'existence des jeunes ruraux, fils et filles d'agriculteurs, dans les zones défavorisées de montagne, a été réalisée dans les communes rurales de Zrarda et Mokrissat dans la région de Tahla. Elle consiste à étudier et à analyser les stratégies d'existence des jeunes ruraux en zones défavorisées de montagne, afin de déterminer les options identifiées et adoptées par les jeunes ruraux pour vivre. Les résultats ont montré que ces stratégies se basent essentiellement sur des activités à caractère familial non rémunérées, combinées à des activités génératrices de revenu, notamment le salariat agricole et les activités secondaires telles que l'artisanat, les travaux de chantier de bâtiments et le commerce.

DIVERSIFICATION DE LA PRODUCTION POUR L'AMÉLIORATION DES REVENUS DES AGRICULTEURS

Introduction du sésame en montagne

Dans l'objectif de la diversification et la durabilité des systèmes de production au Moyen Atlas, une enquête et un essai sur le sésame ont été conduits en vue de l'introduction de cette culture en montagne. Cette action, qui vise également la conservation des ressources phytogénétiques et l'amélioration des revenus des ruraux, a montré que cette culture de rente est peu exigeante en fertilisants et en eau d'irrigation et qu'il est opportun de la développer dans cette région.



Sésame (*Sesamum indicum*) en culture au Moyen Atlas, dans la province de Khénifra (Mardal Amane) à 1780m d'altitude.

Etude de la culture du grenadier

L'étude technico économique du grenadier dans la région des Ait Bougamaz a montré que cette culture permet la création d'environ 95 000 journées de travail annuellement et une valeur ajoutée générée de l'ordre de 14 millions de dirhams. La rentabilité d'un verger de grenadier reste cependant fortement liée à la maîtrise de l'irrigation et il y a un manque à gagner au niveau du producteur dû à la non maîtrise du circuit de commercialisation. En outre, il est nécessaire d'organiser la filière et d'encourager la recherche sur la conservation, le conditionnement, la transformation et l'étalement de la production par l'exploitation de variétés précoces du grenadier.

APPUI AU DÉVELOPPEMENT RURAL INTÉGRÉ

Plusieurs études ont été menées dans le cadre du projet de Développement Rural Intégré et de Mise en Valeur des zones Bour (DRI MVB) et notamment dans les régions de Sidi Kacem, Boulemane, Tata, Souss Massa, Khouribga et Khémisset. Elles ont permis de réaliser des diagnostics participatifs, de faire l'inventaire des acquis de la recherche prêts au transfert de technologies dans les zones concernées

et d'élaborer des protocoles de diffusion des innovations et des programmes de recherche développement dans le cadre de plans de développement Inter Communaux (PIC). Les propositions retenues ont pour objectif de développer des voies pour améliorer le revenu des agriculteurs et préserver les ressources naturelles communautaires moyennant l'approche systémique et l'intégration cultures élevage.

En Outre, dans le cadre du projet de développement rural intégré centré sur la petite et moyenne hydraulique (DRI PMH), les études ont été poursuivies dans les régions de Khénifra, Azilal et Marrakech en vue de la conception et de la mise en œuvre de programmes de recherche développement participatifs. Ainsi, des essais de démonstration en milieu réel ont concerné les céréales, les arbres fruitiers notamment le pommier, la pomme de terre, l'olivier, et l'introduction du maraîchage.



DES TECHNOLOGIES POUR VALORISER LES PRODUITS AGRICOLES

Les études menées ont concerné la caractérisation, la recherche de nouvelles voies de valorisation et l'aptitude à la transformation de certaines productions agricoles.

CARACTÉRISATION ET VALORISATION DU LAIT DE CHÈVRE

Les recherches portant sur l'influence des coagulations lactique et enzymatique sur la qualité du fromage frais de chèvre au nord du Maroc ont montré qu'en se basant sur les critères de composition chimique et de qualité hygiénique du fromage, le procédé utilisant une coagulation lactique donne un fromage ayant une qualité meilleure que celui obtenu selon un procédé à coagulation enzymatique.

L'étude sur les acides gras du lait de chèvre dans les provinces du nord a montré que le profil de ces acides est dominé par ceux à moyennes chaînes. Ce profil est significativement influencé par le stade de lactation, avec une augmentation de la teneur en acide gras à courte et moyenne chaîne et une diminution de ceux à longues chaînes avec l'avancement de la lactation.

La caractérisation des procédés de fabrication du fromage artisanal de chèvre et l'évaluation de sa qualité hygiénique et de sa composition physico-chimique a mis en évidence l'existence dans la région du nord de cinq procédés de fabrication du fromage de chèvre qui se différencient selon le type de coagulation, la nature de la présure utilisée et la durée de coagulation. Les résultats ont montré que les producteurs de fromage ont tendance à introduire la présure industrielle pour réduire le temps de fabrication et augmenter le rendement.

MISE AU POINT DE NOUVEAUX PRODUITS

Les principaux produits mis au point sont :

1. Amlou à base de dattes,
2. la pâte à tartiner constituée de sirop de figes, d'arachides ou d'amandes et de l'huile d'olive,
3. la pâte d'olives à tartiner,
4. les olives vertes séchées et les olives noires séchées et sucrées.
5. le nectar des fraises



Echantillons de nectar préparé à partir de certaines variétés KMG5 (25), KMG1(24), KMG7(26), V17(11) JR8(16) et Marouch 16(30)

Le melon a été valorisé à travers sa transformation en nectar et en confiture. L'étude a concerné les deux types de melon répandus dans la région nord du Maroc à savoir les types jaune canari (ex : Niagara) et Souihla (ex : Galia). La quantité et la nature des différents ingrédients (sucre, pectine etc..) ajoutées lors de l'élaboration de ces deux produits ont été raisonnées sur la base des résultats de tests sensoriels.

TRANSFORMATION DES FIGES ET DES ABRICOTS

L'évaluation de l'aptitude au séchage des variétés de figuier installées en collection au domaine

expérimental de Ain Taoujdate a fait ressortir deux variétés bonnes pour le séchage, il s'agit des cultivars Calamon et Noukali. Les résultats ont également montré que le séchage naturel des fruits sur l'arbre est un bon indicateur de l'aptitude et du comportement du fruit au séchage.



séchoire solaire



Fruits séchés des variétés KMG7, Outat 8 et Marouch 16

L'étude du comportement des variétés d'abricots installées au domaine expérimental d'Ain Taoujdate à la transformation en nectar a montré que toutes les variétés, à l'exception de la variété R.K.I, s'adaptent à cette transformation. Toutefois, les aspects des nectars obtenus diffèrent de point de vue couleur et viscosité ; le meilleur nectar est obtenu à partir de la variété Guersif I.

Le séchage de l'abricot étant limité par son brunissement rapide, un traitement basé sur la déshydratation osmotique associé à d'autres prétraitements a été testé et les fruits séchés obtenus n'ont pas présenté de brunissement enzymatique. Par ailleurs, une technique pour le séchage solaire des abricots a été mise au point.

QUALITÉ DES PLANTES AROMATIQUES ET MÉDICINALES

L'évaluation de la qualité des plantes séchées et des huiles essentielles (HE) des plantes aromatiques et médicinales (PAM) chez trois associations de producteurs du nord du Maroc Bni Idder (BI), Bni Boufrah (BB) et Dar Chaoui (DC)), en se référant aux normes internationales, a permis l'étude et la caractérisation de l'origan, du thym, du romarin, du sauge et du laurier.

Les résultats obtenus ont montré que les PAM séchées ont perdu une partie de leur couleur. Le taux de matière sèche reste inférieur aux normes. Le taux des cendres et la flore microbienne sont dans les normes. En outre, il a été noté une prédominance

1. du carvacrol dans le thym (BI) et l'origan (BI),
2. du thymol dans le thym (BB),
3. du 1.8 cinéole dans le romarin (BI et DC) et
4. du camphore dans la sauge (BI).



Plantes aromatiques

Une autre étude a révélé que le séchage des PAM dans une étuve ventilée et réglée à 39°C a permis d'obtenir des PAM séchées avec des couleurs souhaitées, des taux de matières sèches satisfaisants sauf pour l'origan (BB) pour qui ce taux reste inférieur aux normes et nécessite une prolongation du temps du séchage. Le taux en cendres et la flore microbienne répondent aux normes.

TRANSFORMATION DES DATTES

L'étude sur l'amélioration du procédé traditionnel de préparation du jus de dattes «Tassabount» a permis de mettre au point un mode de préparation de ce jus à l'intention des petites et moyennes entreprises opérant dans ce secteur d'activité basé sur le procédé familial dans le milieu oasien. Le jus «Tassabount» produit selon le procédé amélioré, microbiologiquement stable, présente des caractéristiques proches de celles des jus préparés au niveau des oasis.

Une étude sur l'élaboration des extraits aromatiques en vue de leur utilisations culinaires et industrielles



Pâte de dattes Al Bahja

pour l'aromatisation des aliments (produits laitiers, confiserie, pâtisserie), en utilisant la variété Bousthammi noire, a permis d'apporter une information qualitative sur les composés arômes, très rarement déterminés pour la datte où les sucres exercent un fort pouvoir de rétention sur les arômes de ce fruit.

QUALITÉ DES HUILES D'OLIVE ET D'ARGAN

Les résultats d'une étude au niveau de la région de Marrakech a permis l'élaboration des principaux éléments du cahier des charges d'un système de

protection technologique des huiles vierges à savoir:

1. les éléments justifiant le lien avec l'origine géographique,
2. les références concernant les contrôles mis en place et
3. les éléments liés à l'étiquetage du produit sous Appellation d'Origine Contrôlée (AOC).

La recherche sur la variation de la composition quantitative et qualitative de l'huile produite par les variétés d'olives méditerranéennes a montré qu'elle est sous l'influence de plusieurs paramètres intrinsèques et extrinsèques à savoir :

1. la variété,
2. la région,
3. les techniques culturelles,
4. les systèmes de transformation, etc.

L'étude a également mis en évidence la relation entre la qualité des olives et celle de l'huile produite et que la teneur en poly phénols totaux, qui est optimale au stade semi noir, est associée aux huiles de meilleure qualité.

LA BIOTECHNOLOGIE POUR LA VALORISATION DES PRODUITS AGRICOLES

L'étude du potentiel biotechnologique de certains isolats en présence de la 'bactériocine' nisine, a montré que les bactéries testées ont une aptitude à métaboliser le carbone. Ainsi, huit souches ont été sélectionnées et pourraient avoir une importance thérapeutique en particulier pour les personnes ne tolérant pas le lactose. Une nouvelle bactérie «citrate+», homo fermentaire et sensible à la bactériocine nisine à raison de 0,25 mg/ml, est isolée à partir du lait pasteurisé.

La transformation et la valorisation des carottes moyennant un traitement biotechnologique (carotte lactofermentée) sous des conditions bien précises définies au laboratoire a révélé que le produit fini obtenu est de très bonne qualité organoleptique.



La communication, le partenariat et la gestion des ressources humaines et financières sont des domaines d'activités stratégiques dans la mesure où ils apportent un appui à la recherche et au transfert des acquis. De ce fait, l'INRA veille à ce que ses actions dans ces trois domaines soient menées avec efficacité pour permettre aux chercheurs et aux structures de gestion de la recherche de communiquer sur leurs travaux, de développer leur réseau relationnel, de renforcer leurs capacités et de bénéficier de ressources matérielles nécessaires pour mener à bien la mission de recherche pour le développement. Au cours de cet exercice on note particulièrement :

- Le chantier ouvert avec les Centres régionaux d'investissement (CRI) et l'Association Recherche Développement Maroc pour la promotion de l'offre de l'INRA en technologies au service des PME et des investisseurs potentiels;
- La participation de l'INRA avec un stand à la sixième édition du Salon Moubadara durant lequel les produits exposés, dont ceux du cactus, ont suscité un intérêt particulier pour les visiteurs du Salon;



ZOOM SUR..... LA COMMUNICATION, LE PARTENARIAT ET LES RESSOURCES

- Les efforts de publication et d'édition de divers supports dont quatre fiches techniques, une quarantaine de dépliants et de brochures et un site Web sur les ressources phylogénétiques «www.inra.org.ma/ist/bdd.htm» ;
- L'élargissement des partenariats et la consolidation des relations de coopération avec les institutions de recherche, de développement et du secteur privé aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale ; plus de 37 conventions et projets de recherche sont venues consolider le réseau relationnel de l'INRA et ses ressources humaines et financières ;
- Le renforcement des capacités et l'amélioration des conditions de travail des ressources humaines de l'Institut, toutes catégories confondues, ce qui dénote de l'intérêt accordé à la compétence et à l'efficacité dans la conduite des différentes tâches et activités à tous les niveaux afin de garantir une bonne qualité du service rendu aux différents partenaires et un climat social à même de d'encourager l'engagement de toutes et de tous dans l'accomplissement des missions de l'Institut.

LA COMMUNICATION... AU SERVICE DE LA RECHERCHE

DES TECHNOLOGIES ADAPTÉES ET UTILISÉES

Promotion du semis direct

Afin de promouvoir le semis direct dans la région de Settat, l'INRA et l'Etablissement Arabe pour l'Investissement et le Développement Agricoles ont conduit un programme qui a ciblé 81 agriculteurs sur une superficie de 820 ha. Les résultats obtenus ont montré que malgré les conditions climatiques difficiles de la campagne 2006 2007, les parcelles du semis direct ont démontré leur supériorité par rapport aux parcelles travaillées en conventionnel en terme de résistance à la sécheresse et de production de matière sèche.

Les agriculteurs ont pu apprécier l'intérêt de la présence des chaumes à la surface de la parcelle dans la réduction de l'évaporation et la conservation de l'humidité du sol, l'intérêt des faibles doses de semis dans des conditions de sécheresse et la réduction très significative des charges à l'installation qui ont été estimées à environ 400 dirhams par hectare.

Diffusion du progrès génétique pour l'élevage ovin

Pour la diffusion du progrès génétique obtenu à travers le croisement des races ovines D'man X Timahdit (DT), l'INRA a ciblé des éleveurs adhérents de l'Association Nationale des éleveurs d'Ovins et de Caprins (ANOC) dans les régions de Kénitra, Khémisset, Ben Slimane, Berrachid et Casablanca et qui pratiquent le croisement industriel.

Au cours de cet exercice, 60 brebis et six béliers ont été distribués à six éleveurs, et ce, dans un cadre contractuel. La distribution de béliers "FIDT" a pour objectif la création d'un groupe d'éleveurs qui

pourront eux mêmes produire des animaux croisés. Un suivi régulier a été effectué pour l'enregistrement des données techniques nécessaires.

Les résultats indiquent que le caractère "prolificité" de la race D'man a bien été transmis chez la brebis croisée (FIDT). Les élevages concernés ont une productivité élevée et valorisent les pâturages. Ils constituent ainsi un moyen pour améliorer le revenu des éleveurs qui pourront commercialiser plus d'agneaux par brebis. Globalement, les éleveurs concernés ont apprécié les résultats obtenus et ont développé une attitude positive vis à vis de cette race.

En vue de l'amélioration de la pratique de l'élevage au niveau de la vallée d'Ait Bouguemmaz, la pratique de l'élevage ovin est importante et marquée par l'existence d'un système d'élevage extensif principal, exploitant une population autochtone appelée Rahalya. L'expérimentation, en milieu réel chez 3 éleveurs à Tabante et Imalghasse, de paquets technologiques introduits (conduite de la reproduction, conduite alimentaire et conduite prophylactique des animaux), a montré que ce paquet a permis de réaliser des performances impressionnantes. La comparaison entre les élevages tests et l'élevage témoin dégage des manques à gagner techniques et économiques très importants pour l'éleveur. Ceux ci atteignent les 80% pour la marge bénéficiaire au sevrage des agneaux.

CÉRÉALICULTURE

Dans l'objectif d'améliorer la productivité et la rentabilité de la céréaliculture dans les zones de Demnate et d'Ait Bouguemmaz, des essais ont été menés en milieu réel en vue de l'identification des meilleures variétés par espèce et des itinéraires techniques adaptés à la région. Les résultats ont été très encourageants pour les agriculteurs de la région



avec des rendements dépassant les 50qx/ha alors que les rendements obtenus habituellement se situent entre 15 à 20qx/ha

La pomme de terre

Deux plate formes d'essais ont été installées chez les agriculteurs de deux douars Ikhfnighir et Tabant, dans la région d'Ait Bougamaz en vue d'améliorer la productivité de la culture de la pomme de terre par le biais de l'utilisation de la semence sélectionnée et des techniques de production appropriées. Les résultats obtenus montrent la nette supériorité des variétés sélectionnées sur le témoin (agriculteur), la variété BERLIA étant la plus performante avec des rendements qui dépassent les 20T/h alors que le témoin ne dépasse pas les 12T/ha.

LES MANIFESTATIONS : DES ACTIONS CIBLÉES

Les technologies de l'INRA au service des PME

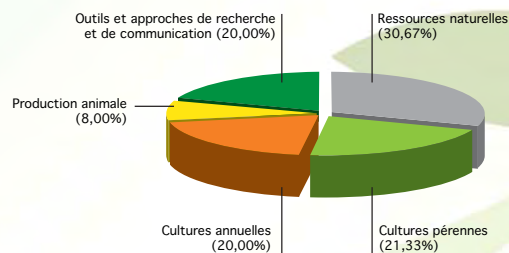
L'INRA a établi deux conventions avec les deux Centres Régionaux de l'Investissement (CRI) de Tanger Tétouan et de Fés Boulemane, associant également l'association Recherche & Développement (R&D Maroc), afin de mettre en place et de développer des partenariats pour apporter un appui à l'investissement et à la promotion des Petites et Moyennes Entreprises, et ce, à travers la valorisation des acquis de recherche de l'INRA se rapportant à la transformation, à la



Journée de démonstration céréales à Ait Bougamaz

Journée d'information au domaine expérimental de Bougdour

Manifestations scientifiques et techniques organisées par domaines



conservation et à la valorisation des produits et sous produits agricoles et au machinisme agricole. Trois principaux thèmes ont été identifiés :

1. Technologies de conservation, de préservation et de valorisation des produits agricoles: cactus, dattes, olives, légumineuses alimentaires, figues, raisin et lait de chèvre;
2. Technologies pour la valorisation des sous produits agricoles en alimentation du bétail: cas des blocs alimentaires ;
3. Technologies préservant l'eau et le sol : cas du «semoirs zéro labour».

Dans ce cadre, l'INRA apportera son appui à la conception, la réalisation et le suivi des actions qui seront retenues dans le cadre de conventions spécifiques. Il tiendra informés ses partenaires des résultats des travaux de recherche et des produits à valoriser.

Journée Mondiale de l'Alimentation

L'INRA a participé à la journée mondiale de l'alimentation, organisée cette année, sous le thème «Le droit à l'alimentation» par l'exposition des nouvelles variétés de céréales, de légumineuses alimentaires et de cultures fourragères, adaptées, et à haut potentiel de production ainsi que des produits transformés à base de cactus, des dattes, de lupin afin d'augmenter leur valeur marchande.

Salon Moubadara

L'INRA a participé à la 6^{ème} édition du Salon Moubadara,, placée cette année sous le thème «Rôle du Maroc dans les échanges euro africains,

l'entrepreneuriat Sud Sud et l'économie sociale et solidaire comme facteurs de développement». L'INRA a pu faire connaître ses acquis aux jeunes investisseurs ainsi que sa stratégie de développement. Les visiteurs du stand de l'INRA ont manifesté un intérêt particulier aux produits transformés à base de cactus.

Séminaire sur les PAM

L'INRA a organisé à Chefchaoun un atelier international sous le thème «la Recherche pour le développement, l'utilisation durable et la valeur ajoutée des Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM)». Cet atelier s'inscrit dans le cadre du projet «Diversité biologique et valeurs culturelle et économique des plantes Aromatiques et médicinales au Maroc» financé par le Service de la Recherche Agricole relevant du Département Américain de l'Agriculture (USAID ARS). C'était l'occasion pour présenter les acquis et débattre des perspectives de développement de ces cultures alternatives et leur valorisation.

Journée porte ouverte à Tassaout

Le Centre Régional de la Recherche Agronomique de Marrakech a organisé une journée porte ouverte au Domaine Expérimental de Tassaout. Les

chercheurs ont présenté les avancées de la recherche en matière de création variétale, d'amélioration des itinéraires techniques de différentes cultures ainsi que les méthodes d'irrigation d'appoint.

Une centaine de manifestation scientifiques et techniques ont été organisées par l'INRA pour faire connaître ses acquis de recherche et s'informer sur les attentes de ses partenaires

Les publications scientifiques et techniques sont constituées essentiellement par des articles scientifiques publiés dans la revue Awamia et dans des revues internationales, des ouvrages et des fiches techniques destinées au développement. De même, un CD ROM thématique contenant les sommaires des publications INRA 2006 et un autre sur la carte de vocation agricole des sols des régions de Safi, Fès, Taza, Oujda, Tanger et Settat ont été réalisés et diffusés.

CONSEIL, ENCADREMENT ET RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Cette année, les actions de conseil, d'encadrement, de renforcement des capacités et de transfert de

Tableau 13 : Actions menées par région

Région	Thématiques traitées
Région du Nord	Introduction de variétés nouvelles d'amandier, prunier, figuier et olivier; traitement phytosanitaire de la vigne, conduite de l'olivier (taille de formation, entretien et de rajeunissement et valorisation), introduction de l'avocatier; démonstrations des PAM et des variétés d'avoine, d'orge et de triticales
Moyen Atlas	Cultures fourragères, plantes aromatiques et médicinales, maraîchage, désherbage précoce des céréales, conduite de l'olivier et des arbres fruitiers et séchage du tabac
Souss Massa	Fertigation, économie de l'eau, conduite technique du cactus, fertilisation du safran et cultures hors sol et biologique
Haouz	Abricotier, olivier, taille du pommier, installation et conduite des luzernières et qualité des huiles
Oriental	Oléiculture, renforcement des capacités des coopératives pastorales et des jeunes ruraux.
Gharb	Céréales et légumineuses alimentaires
Oasis	Dépistage précoce du Bayoud, techniques d'installation et de conduite des palmeraies et valorisation des dattes



technologies ont ciblé les cadres de développement, les techniciens, les vulgarisateurs, les agriculteurs et fils d'agriculteurs et les membres des coopératives agricoles et des ONGs. Ainsi, plus d'une centaine de journées de sensibilisation, d'information et de formation ont été animées ; elles ont couvert une trentaine de thématiques et ont été suivies par plus de 4000 participants.

GESTION ET VALORISATION DU FONDS DOCUMENTAIRES

Les efforts ont été soutenus pour la mise à jour continue du fonds documentaire aussi bien au niveau central que régional. Ainsi, 309 ouvrages couvrant les divers domaines de la recherche agronomique ainsi qu'une cinquantaine de titres périodiques ont enrichis la bibliothèque centrale de l'INRA. Par ailleurs, une étude de faisabilité a été lancée pour la numérisation du fonds.

Les TIC au service des chercheurs

Désormais, les chercheurs ont un accès direct, à partir de leur poste de travail, aux bases de données documentaires (CABI, du Current Contents et de Tropag) et à la collection TEAAL www.teaal.org via le réseau LAN de l'INRA .

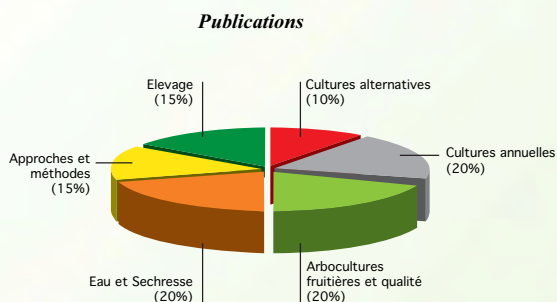
Par ailleurs, et dans le cadre du projet Agora coordonné par la FAO, l'INRA bénéficie de l'accès en ligne à plus de 800 titres de périodiques via le site web www.aginternetwork.org.

Les ressources phylogénétiques ont leur site web

Le site Web national sur les ressources phylogénétiques a été développé selon le canevas standard préconisé par la FAO et hébergé à l'adresse : www.inra.org.ma/ist/bdd.htm. Ce site Web, d'une grande importance pour la recherche et développement, est une composante du Plan d'Action Mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.

LA VALORISATION PAR LES PUBLICATIONS

L'édition scientifique et technique reste un axe stratégique dans les actions de communication de l'INRA. Les documents édités ont porté sur diverses thématiques afin de répondre à la demande , d'une part, de la communauté scientifique et des acteurs de développement et, d'autre part, des différents partenaires institutionnels.



Gestion intégrée de l'eau en agriculture pluviale



Ce document met l'accent sur l'influence des variations climatiques sur les cultures ainsi que la gestion intégrée des eaux d'irrigation et de pluies.

Guide de reconnaissance des principaux ennemis des légumineuses alimentaires au Maroc et moyens de lutte



Se voulant un recueil des principaux résultats de recherche en matière de protection de 3 légumineuses alimentaire : la Fève, la Lentille, le Pois Chiche. Ce guide présente les principales maladies et parasites de ces cultures et propose des moyens de lutte.

Fiche technique sur la luzerne au Maroc



La fiche présente la culture de la luzerne et notamment son importance, taxonomie et ses exigences édapho climatiques ainsi que les techniques de production du fourrage. Elle traite aussi les aspects liés au contrôle des mauvaises herbes et des maladies et ravageurs de cette culture.

Fiche sur le désherbage de la betterave à sucre au Tadla



C'est un recueil des principales mauvaises herbes de la betterave à sucre. La fiche

- informe sur leurs effets sur la croissance et le rendement et
- situe la période critique de compétition et
- propose les programmes de désherbage chimique adéquats.

Fiche technique sur la morelle jaune



Cette fiche présente la morelle jaune, sa biologie, son écologie, les moyens de lutte préventive, chimique, non chimique et culturale de cette espèce.

Documents institutionnels



La communication au niveau régional est désormais un acquis à consolider:

Trente supports de communication (brochures, bulletin d'information, lettre d'information...) destinés aux développeurs, chercheurs, professionnels ont été édités cette années. Par ailleurs, 10 dépliants présentant les 10 CRRA ont été édités, donnant des informations succinctes sur leurs vocations en matière de recherche et des acquis

LE PARTENARIAT ... POUR L'ECHANGE DE L'EXPERTISE

Cette année, 37 conventions et projets de recherche ont été conclus pour un montant d'environ 29 millions de dirhams dont 16% proviennent de la coopération internationale et 84 % de partenaires nationaux. Par ailleurs, les recherches se sont poursuivies sur différents projets conduits en partenariat avec différents pays et organismes nationaux et internationaux.

PARTENARIAT INTERNATIONAL

La moisson de l'année

Organisme / pays	Objet des partenariats conclus cette année avec :
Union Européenne	1. l'Institut de la Protection et de la Sécurité du Citoyen, afin de contribuer à la compréhension et la recherche de solutions aux problèmes rencontrés dans les domaines de la prévision, des stratégies et de la gestion technique des cultures. 2. The Commission of the European communities, The International Center for Advanced Mediterranean Agronomic Studies et l'Instituto Agronomico Mediterraneo di Bari pour la conduite du projet : «Mediterranean Dialogue on Farming Sustainability in Water Policy Evaluation»,
Espagne	la Fondation de la culture Islamique, à Madrid pour promouvoir l'échange du patrimoine végétal et des expériences en matière d'aménagement et d'entretien des espaces verts et des jardins botaniques.
Italie	Les institutions de recherche de la région de la Sardaigne ont échangé des visites qui ont permis d'engager une collaboration dans le domaine de la sécurité et la qualité sanitaire et alimentaire des produits d'origine animale
USA	l'Université de Cornell pour l'échange du matériel génétique. Ce matériel sera utilisé pour la transformation génétique du blé, des fèves, du pois chiche et de la lentille dans le cadre du programme de collaboration INRA ICARDA.
IRAN	la Faculté d'Agriculture de l'Université Ferdowsi de Mashhad pour : <ul style="list-style-type: none">• la présentation de projets conjoints sur les plantes médicinales et aromatiques,• l'échange d'information scientifique et technique,• l'échange de germoplasme et• l'échange d'expertise

Les projets consolidés

Organisme / pays	Projets en cours
ICARDA	<p>Mise en œuvre du programme quadriennal «Moroccan Collaborative Grants Program (MCGP)» qui vise le développement de synergies entre les chercheurs des deux institutions et la recherche de financements externes additionnels. Il s'articule autour de cinq projets couvrant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la lutte intégrée contre les maladies et ravageurs des grandes cultures ; • la conservation des ressources phytogénétiques ; • l'agriculture de conservation ; • la gestion des parcours ; <p>l'élevage caprin et la production du fromage. Poursuite de la collaboration pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le développement d'une plate forme de sélection et d'amélioration du blé (programme ICARDA CIMMYT) pour la région de l'Asie Centrale et de l'Ouest et l'Afrique du Nord (CWANA), • Le renforcement des capacités de l'INRA pour l'intégration de la biotechnologie dans les programmes de sélection et de création variétale.
I'WMI	<p>Recherche et renforcement des capacités en matière de gestion des terres et de l'eau dans le cadre de deux projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'évaluation du changement climatique de l'impact des retenus d'eau sur l'environnement et la santé ; et • le développement de stratégies d'atténuation des effets de la sécheresse.
Generation Challenge Program (GCP)	L'utilisation de la génomique, des ressources génétiques et des croisements pour améliorer la production du blé et de l'orge
Système des Nations Unies	<ul style="list-style-type: none"> • La valorisation des plantes aromatiques et médicinales et • l'élevage caprin
ICGEB	<ul style="list-style-type: none"> • l'utilisation de l'ingénierie génétique comme stratégie d'amélioration du blé dur pour la résistance à la sécheresse; • la caractérisation moléculaire des variétés du palmier dattier au Maroc.
OADA	Dépistage précoce du Bayoud et l'amélioration des méthodes de lutte contre cette maladie du palmier dattier
l'Arab Authority for Agricultural Investment and Development	Diffusion et développement de la technique du semis direct dans huit pays arabes avec l'appui de la Banque Islamique pour le Développement dans le cadre d'un projet régional. L'INRA a utilisé cette technique sur 900 hectares dans la région de Settat avec trois semoirs importés du Brésil. L'expérience a donné de très bons rendements, avec une bonne conservation du sol et un usage rationnel des eaux de pluie.
USDA	Le programme de recherche développement sur les plantes aromatiques et médicinales
CRDI	<ul style="list-style-type: none"> • Etude de l'impact des petits barrages sur la santé ; • Adaptation aux changements climatiques en Afrique (ACCA) par la recherche et le renforcement des capacités ; <p>Gestion participative de l'eau d'irrigation dans le Tadla : application des systèmes d'information géographiques (SIG).</p>

France	<p>Six PRAD portant sur la :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformation des dattes de faible valeur marchande en jus : Evaluation de la qualité et de stabilité au stockage ; • Analyse de la structure génétique des populations de la tavelure du pommier provenant d'agro écosystèmes variés. Conséquences sur les stratégies de lutte contre la tavelure du pommier ; • Analyse de la diversité génétique du germoplasme de mandariniers à l'aide de marqueurs moléculaires (microsatellites et AFLP) et de marqueurs phénotypiques à forte héritabilité ; • Physiologie et biochimie des fruits en post récolte et développement de nouvelles approches industrielles pour une meilleure conservation de ces produits ; • Caractérisation des produits du croisement de métissage des races ovines marocaines D'man et Timahdite ; • Mise au point d'outils permettant d'évaluer la capacité de traitements non polluants à stimuler les défenses dans la grappe de raisin.
Espagne	<p>Développement de</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'arboriculture ; • l'élevage caprin.
Belgique	<p>"Etude du capital de production de l'élevage caprin du Nord du Maroc et proposition de voies de développement durable" financé par le Fonds de Recherche Appliquée Belge.</p>
Japon	<p>Echange de matériel végétal. Des plants de roses ont été fournis par le Maroc pour enrichir les collections d'un jardin botanique japonais.</p>
Pays de l'Afrique du Nord, du Moyen Orient et des pays du Golfe	<p>Echanges des visites de chercheurs, participation à des ateliers spécialisés ou des sessions de formation, principalement dans les domaines des grandes cultures, de l'olivier et du palmier dattier.</p>

Des initiatives en vue d'élargir les partenariats

L'INRA a coordonné deux rencontres des directeurs des institutions de recherche agricoles d'Algérie, d'Egypte, de Libye, de la Tunisie et du Maroc en vue de créer une organisation sous régionale, couvrant le Nord de l'Afrique pour intégrer cette sous région au sein du Forum for Agricultural Research in Africa (FARA). Le projet préparé a été présenté par l'INRA à l'assemblée générale du FARA qui s'est tenue en Afrique du Sud.

Par ailleurs, l'INRA a confirmé la position du Maroc en tant que fournisseur de formation pour la recherche au profit des pays concernés par le projet DONATA (Dissemination of New Agricultural Technologies in Africa) lors de la rencontre qui s'est tenue au siège du FARA, à Accra.

Des contacts se sont poursuivis cette année pour développer des partenariats et notamment avec : l.



Visite délégation Italienne

le programme Millenium Challenge Account MCA pour discuter les possibilités de concrétisation de la composante recherche et recherche développement des projets relatifs à l'olivier, l'amandier, le figuier, le palmier dattier et l'élevage des petits ruminants.

2. L'International Agriculture and Agri Food du CANADA pour développer une collaboration dans les domaines de la biotechnologie appliquée, l'amélioration génétique des plantes cultivées et la création variétale, les technologies agro alimentaires et d'amélioration de la qualité des produits de l'agriculture, la protection intégrée des cultures et la préservation et la valorisation durable des ressources naturelles.
3. L'INRA France en vue du renforcement de la collaboration dans le cadre de programmes ciblés d'intérêt commun. L'INRA Maroc a donné son accord pour la participation au projet de création d'un ERA net sous le thème « Coordination de la recherche agronomique en méditerranée ».
4. L'Académie Chinoise des Sciences Agricoles (CAAS) afin de promouvoir la coopération dans les domaines de :
 - I. L'amélioration génétique,
 - II. La biotechnologie,
 - III. L'échange de matériel végétal et animal,
 - IV. L'élevage et la production du lait,
 - V. L'horticulture,
 - VI. Le machinisme agricole,
 - VII. L'irrigation et la sécurité et
 - VIII. La qualité des produits agricoles.

PARTENARIAT NATIONAL

Au niveau national, l'INRA a consolidé son partenariat avec les divers organismes et établissements d'enseignement, de recherche et de développement ainsi qu'avec le secteur privé et les ONGs.

Le partenariat pour la recherche

Une convention cadre avec l'Institut Pasteur a consolidé le partenariat existant entre l'INRA et la presque totalité des universités. Cette convention vise :

- I. l'assistance et le conseil mutuel en matière d'études et de recherche ;

2. les échanges scientifiques et techniques ;
3. le développement de la coopération dans les domaines de la recherche fondamentale et appliquée et
4. la valorisation et le transfert des résultats de la recherche et ;
5. l'information scientifique et technique.

De même, avec le CNESTEN, une collaboration est en train de se développer dans le cadre d'un contrat de recherche portant sur l'amélioration de la productivité et de la reproduction de la chèvre locale du Nord.

LE PARTENARIAT POUR LE DÉVELOPPEMENT

Organismes de développement

Les organismes de développement et les départements du ministère de l'agriculture constituent les partenaires et les clients privilégiés de l'INRA dans la mesure où ils sont la première cible pour le transfert des acquis de recherche d'autant plus qu'il est sollicité pour leur apporter son assistance scientifique et technique pour la conduite de projets de développement.

Ainsi, dans le cadre du Programme Fédérateur de Recherche Développement (PROFERD), huit projets sont en cours de réalisation et six autres ont été acceptés cette année et portent sur l' :

- Amélioration de la productivité de la culture d'amandier par la mise au point de technologies appropriées aux maillons faibles dans la filière (carte variétale, réhabilitation, organisation professionnelle) de production des amandes.
- Valorisation de la menthe marocaine par la maîtrise des niveaux de résidus des pesticides à travers une gestion raisonnée des interventions phytosanitaires.
- Evaluation des ressources phylogénétiques de rosacées à noyaux pour la tolérance aux attaques larvaires du capnode noir (*Capnodis tenebrionis*) et contribution à la sélection d'un porte greffe résistant.



- Sélection de génotypes locaux d'olivier (*Olea europaea*) pour les principales zones agro écologiques dans le système de culture pluviale.
- Recherche en matière de développement de méthodes de lutte biologique contre la maladie du Mildiou (*Phytophthora infestans*), de la gale commune (*Streptomyces scabies*) et de la pourriture molle (*Erwinia carotovora atroseptica*) de la pomme de terre.
- Analyse des dynamiques institutionnelles et de l'action collective pour une gestion durable de l'eau dans les zones à écologie fragile, cas du Moyen Atlas.

Par ailleurs, plusieurs projets ont été menés dans un cadre contractuel, avec des services centraux, régionaux ou provinciaux du Département de l'agriculture. Il s'agit en l'occurrence :

- des programmes de recherche développement mandatés par la Direction de la Production Végétale (DPV) en vue de la sélection de génotypes performants, de la maîtrise des techniques de multiplication et de conservation du patrimoine génétique de plusieurs espèces cultivées (caroubier; arganier; noyer; olivier; figuier et qualité des blés, betterave sucrière et cultures oléagineuses) ;
- des techniques phoenicoles et de la valorisation des dattes pour le compte des offices régionaux de mise en valeur agricole (ORMVA) du Tafilalet et d'Ouarzazate ;
- l'élaboration de référentiels technico économiques et la mise en œuvre de programmes de recherche développement dans le cadre du projet de développement pour les Directions provinciales de l'agriculture de Khénifra, Marrakech, Azilal, Tata, Sidi Kacem, Boulmane, Khemissat, Houribga, Oujda, ORMVA du Souss Massa
- La validation, l'évaluation et la diffusion des produits du Projet d'Appui Technique à l'Agro Météorologie sur la zone de Tadla dans les domaines d'alerte phytosanitaire, la gestion et le pilotage agricole, le suivi de la campagne agricole et la conception et la mise en place d'un système

de circulation de l'information (INRA, DPV, DMN, ORMVAT)

SECTEUR PRIVÉ ET ONG

Bilan de l'année

Organisme	Objet de la convention de partenariat
R&D Maroc et les CRI Tanger Tétouan et Fès Boulemane	Etablir et développer des PME qui utilisent les technologies développées par l'INRA.
Conseil Régional de Tanger Tétouan	la promotion du secteur agricole, la conservation des ressources naturelles et l'amélioration de l'environnement socio économique
l'Agence pour la Promotion et le développement économique et social des Provinces du Sud	l'appui technique à la réalisation du programme de lutte contre la désertification et de lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des Oasis dans les provinces de Guelmim, Tata et Assa Zag
Les pépiniéristes	La production de plants d'agrumes certifiés et la multiplication des variétés d'olivier protégées de l'INRA (HAOUZIA et Menara)
La Société Produit XP sarl	la validation et la diffusion des nouvelles technologies relatives à l'installation et à la conduite des cultures pratiquées dans le périmètre du Gharb notamment les céréales, les légumineuses et le riz.
Le Groupe Altadis Maroc	Programme de recherche formation sur la contribution au développement des tabacs Burley et d'Orient au Maroc (Région d'El Hajeb, Ouezzane et Larache).

LES RESSOURCES....

LES INDICATEURS DE L'ANNÉE

RESSOURCES HUMAINES

Recrutements

Les Dix postes prévus cette année ont été pourvus. Ainsi 9 Chargés de recherche et un informaticien sont venus renforcer le staff de l'Institut

Promotions

Cette année, 9% de l'effectif total du personnel a été promu.

1. Cent vingt deux transformations de postes ont été effectués cette année et ont concerné
 - huit agents détachés promus dans leur cadre d'origine;
 - cent quatorze agents propres de l'INRA

Promotion propre à l'INRA

Postes	Effectif
Directeur de recherche grade (A)	3
Directeur de recherche grade (B)	1
Maître de recherche	5
Chargé de recherche grade (A)	3
Chargé de recherche grade (B)	6
Chargé de recherche grade (C)	5
Ingénieur en chef	6
Ingénieur d'état 1er grade	1
Technicien 1 ^{er} grade	17
Technicien 2 ^{ème} garde	2
Technicien 3 ^{ème} garde	2
Administrateur principal	2
Administrateur	1
Rédacteur principal	1
Rédacteur	5
Secrétaire principal	13
Agent public hors catégorie	10
Agent public hors catégorie Pl.	4
Agent public 1 ^{ère} catégorie	20
Agent public 2 ^{ème} catégorie	3

2. quatre vingt quinze ont été promu par voie de concours, examens d'aptitude professionnelle, examens de sélection et soutenance de mémoire;

3. dix neuf ont été promu au choix par les commissions paritaires .

Départ

L'effectif du personnel de l'INRA a enregistré une diminution de 2%, il est passé de 1307 à 1286 agents. Cette diminution est due au fait que

- vingt deux agents sont partis à la retraite par limite d'âge ;
- Deux sont décédés,
- Quatre ont démissionnés
- Trois sont mis en disponibilité.

Statut du personnel

L'amendement du statut du personnel constitue une activité de grande importance, compte tenu de son impact sur le développement des ressources humaines et le climat social de l'Institut. Ainsi, un amendement relatif à l'augmentation de l'âge de recrutement de 40 à 45 ans pour les cadres de l'échelle dix et plus, a été approuvé. .

Par ailleurs, un projet de loi relatif à l'intégration des fonctionnaires détachés auprès de l'Institut National de la Recherche Agronomique dans le statut particulier du personnel de l'Institut et est en cours de discussion avec le ministère des finances. L'amendement du statut particulier du personnel de l'INRA portant extension des dispositions du décret 2.04.403 du 29 août 1926 (2 décembre 2005) concernant les conditions de promotion des fonctionnaires de l'État, au corps des informaticiens de l'INRA a été élaboré et transmis au Ministère de l'Agriculture et de la pêche maritimes pour signature.

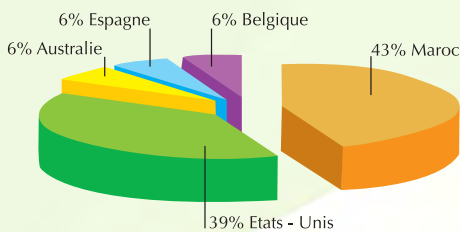
Renforcement des capacités

Toutes les catégories de personnel bénéficient d'actions de formation pour répondre aux besoins en compétences de l'institut, la formation se fait via: formations diplômantes, les stages ciblés au Maroc et à l'étranger, des sessions de perfectionnement, d'apprentissage des langues, de missions et participations aux manifestations scientifiques et techniques.

Formations diplômantes

- Cette année, 18 chercheurs ont suivi des formations diplômantes dont quatre nouvellement inscrits. Ce type de formation touche aussi bien le personnel propre de l'INRA que le personnel mis à sa disposition...

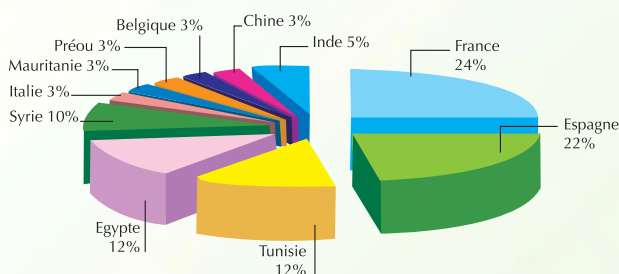
Répartition des formations diplômantes par pays d'accueil



Les chercheurs inscrits en Belgique et en Espagne suivent leur formation selon la formule mixte : la partie théorique est réalisée en Belgique et la partie de recherche est effectuée au Maroc. En 2007, trois chercheurs ont soutenu avec succès leurs thèses de Doctorat, le premier en sciences agronomiques à l'Université Catholique de Louvain et les deux autres en chimie aux Facultés des Sciences de Rabat et de Kénitra

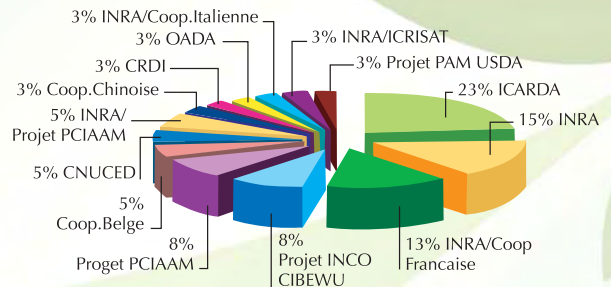
Stages à l'étranger

Répartition des stages par pays d'accueil



Au total, 40 stages ont été réalisés à l'étranger au profit de 34 agents de l'INRA dont vingt chercheurs, douze techniciens, un informaticien et un administrateur principal.:

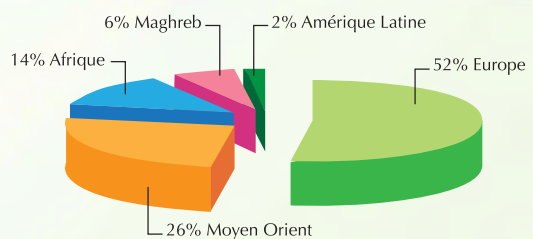
Répartition des stage par source de financement



Missions et participation aux manifestations scientifiques

Au total, 95 missions à l'étranger ont été réalisées à destination de 26 pays. Elles ont permis la participation à des réunions et à des ateliers relatifs à des projets de coopération, à des conférences et manifestations internationales et régionales touchant des thématiques présentant un intérêt pour l'INRA. Elles constituent également un moyen très important pour la prospection et la concrétisation de différents liens de partenariat et de coopération.

Répartition des missions par destination



Sessions de perfectionnement

Environ 314 agents appartenant aux différentes catégories de personnel ont pu suivre des sessions de formation individuelles ou de groupe au Maroc :

- 60 agents, répartis au niveau régional, suivent des sessions de perfectionnement en informatique,

langues, comptabilité, secrétariat et archivage.

- 44 agents, Chefs des Services Administratifs et les chargés de l'inventaire des stocks et des immobilisations ont été retenus pour se perfectionner dans les aspects liés aux opérations d'inventaire.
- 29 cadres ont été retenus pour bénéficier de deux formations sur la gestion et le dénouement des conflits sociaux et sur l'évaluation des collaborateurs et la conduite des entretiens d'évaluation.
- 42 cadres, chercheurs et coordinateurs des Unités de recherche ont bénéficié de deux formations sur la gestion informatisée des projets avec MS Project et sur la réussite du travail en équipe.
- 22 Chefs de Centres et agents impliqués dans la gestion comptable ont pu suivre un module de formation sur la gestion des marchés, le contrôle de l'Etat sur les Etablissements publics et la comptabilité publique.
- 3 agents informaticiens ont pu suivre des journées de formation sur la maintenance informatique, la gestion des incidents, les systèmes d'information et les tableaux de bord informatiques.
- 2 Chefs de Services ont pu suivre un séminaire de formation sur des thèmes liés à la gestion prévisionnelle des Ressources Humaines.
- 2 Managers ont bénéficié de sessions de formation sur le management et la créativité.
- 15 agents impliqués dans la communication et les attachés de communication ont bénéficié d'une formation sur le thème lié à l'amélioration de la communication interne.
- 35 Techniciens ont été retenus pour se perfectionner dans les aspects liés à la production végétale.
- 6 Cadres, chercheurs bénéficient d'une formation en langue espagnole.
- 33 Cadres bénéficient d'une formation en langue anglaise.
- 21 Techniciens et secrétaires bénéficient d'une formation en langue française.

RESSOURCES FINANCIERES

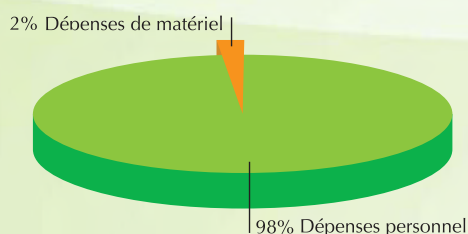
L'enveloppe budgétaire de l'INRA au titre de l'exercice 2007, s'élève à 216.321.538,84 Dh dont 73.627.460 Dh d'investissement et 142.694.078,84 Dhs de fonctionnement.

Budget de fonctionnement

Le budget de fonctionnement qui s'élève à 142.694.078,84 DHs se répartit comme suit :

Dépenses de personnel : 140.233.651,84 Dh
 Dépenses de matériel : 2.460.427,00 Dh

Répartition du budget de fonctionnement



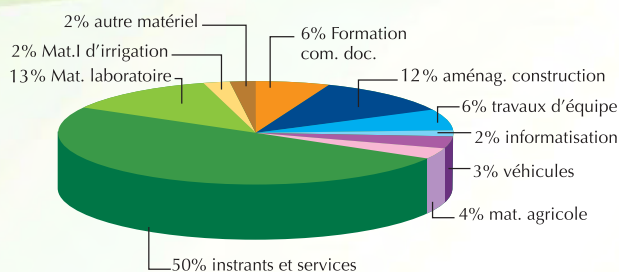
Budget d'investissement

L'enveloppe budgétaire d'investissement s'élève à 73.627.460 Dh et se répartit comme suit :

Equipement : 34.041.200 Dh
 Intrants et services : 35.958.800 Dh

Projet PL 480 et Programmes Fédérateurs de Recherche : 3.627.460 Dh

Répartition du budget d'investissement en fonction des opérations réalisées



ACRONYMES

ACSAD	Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands.
AIEA	Agence Internationale de l'Energie Atomique.
AMPPC	l'Association Marocaine des Producteurs des Plants Certifiés.
BID	Banque Islamique pour le Développement.
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo.
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research.
CNESTEN	Centre National de l'Energie, des Sciences et des Techniques.
CNSSP	Comité National de la Sélection des Semences et Plants.
CRCO	Conseil Régional Consultatif d'Orientation de la Recherche.
CRDI	Le Centre de Recherches pour le Développement International.
CRRA	Centre Régional de la Recherche Agronomique.
DPA	Direction Provinciale d'Agriculture.
DPV	Direction de la Production Végétale.
DRI-MVB	Développement Rural Intégré - Mise en Valeur en Bour.
DRI-PMH	Développement Rural Intégré - Petite et Moyenne Hydraulique.
FAO	Food and Agricultural Organization.
FARA	Forum Africain pour la Recherche Agronomique.
CARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
ICGEB	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology.
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi- Arid Tropics.
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique.
INTA	El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria.
INDH	Initiative Nationale de Développement Humain.
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute.
MADRPM	Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes.
OADA	Organisation Arabe pour le Développement Agricole.
ONCF	Office National des Chemins de Fer.
ONG	Organisations Non Gouvernementales.
ORMVA	Office Régional de Mise en Valeur Agricole.
PRAD	Projets de Recherche Agronomique pour le Développement.
PRMT	Programme de Recherche à Moyen Terme.
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement

L'INRA, VOTRE PARTENAIRE DE TOUS LES JOURS

POUR NOUS CONTACTER

L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Avenue de la Victoire. BP. 415 - Rabat - Maroc

Direction	Tél : +212 (0) 37 77 09 55 / +212 (0) 37 77 26 42 Fax : +212 (0) 37 77 00 49 E mail : badraoui@inra.org.ma site Web : www.inra.org.ma
Secrétariat Général	Tél : +212 (0) 37 77 26 39 • Fax : +212 (0) 37 77 73 55
Inspection Générale	Tél : +212 (0) 37 77 00 58 • Fax : +212 (0) 37 77 17 13
Standard	Tél : +212 (0) 37 77 26.52 / + 212 (0) 37 77 26.54 +212 (0) 61 93 83 20 / +212 061 93 83 23 / +212 (0) 61 93 83 80 Fax : +212 (0) 37 77 00 49 / +212 (0) 37 77 73 55
Division Scientifique	Tél : +212 (0) 37 20 26 14 • Fax : +212 (0) 37 70 64 99
Division de la Gestion des Ressources Humaines et Financières	Tél : +212 (0) 37 77 57 49 • Fax : +212 (0) 37 77 17 13
Division de l'Information et de la Communication	Tél : +212 (0) 37 77 98 06 • Fax : +212 (0) 37 77 98 07

Les Centres Régional de la Recherche Agronomique

Ville	Adresse	Tél.	Fax
Marrakech.	BP 533 Menara,	+212 (0) 24 44 78 82 +212 (0) 24 44 78 64 +212 (0) 24 43 51 75	+212 (0) 24 44 63 80
Tanger	78, Avenue Sidi Mohammed Ben Abdallah, Tanger: 90000 Maroc	+212 (0) 39 93 80 33	+212 (0) 39 93 66 81
Errachidia	B.P.2 Errachidia Principale, 52000 Errachidia, Maroc	+212 (0) 35 57 41 23	+212 (0) 35 57 41 27
Agadir	BP. 124 Inezgane, Maroc	+212 (0) 28 24 03 26 +212 (0) 28 24 08 01	+212 (0) 28 24 23 52
Tadla	B.P. 567 Beni Mellal	+212 (0) 23 44 00 06 +212 (0) 23 44 00 83	+212 (0) 23 44 00 06 +212 (0) 23 44 00 83
Meknés	BP. 578 Meknés 50000, Maroc km 13, Route Haj Kaddour, Meknés	+212 (0) 35 30 02 43	+212 (0) 35 30 02 44
Settat	BP 589 Settat	+212 (0) 23 72 93 00 +212 (0) 23 72 93 07 +212 (0) 61 44 13 37	+212 (0) 23 72 09 27 +212 (0) 23 72 93 06
Rabat	B.P.415, RP Rabat. Avenue Mohamed Belarbi Alaoui (Face Mosquée Lala Soukaina) Guich, Rabat	+212 (0) 037 77 44 89 +212 (0) 037 77 55 30	+212 (0) 037 77 44 89 +212 (0) 037 77 55 30
Oujda	10, Bd Mohammed VI, BP 428, Oujda.	+212 (0) 36 50 02 30 +212 (0) 36 50 02 10	+212 (0) 36 50 02 11
Kénitra	Km 9, Route Sidi Yahia Al Gharb, Nord Kénitra B.P 257 Kénitra.	+212 (0) 37 37 47 88 +212 (0) 37 37 93 51	+212 (0) 37 37 47 27

www.inra.org.ma



المعهد الوطني للبحث الزراعي
Institut National de la Recherche Agronomique

Avenue de la Victoire,
BP. 415 Rabat Principal - Maroc
Tél. : 00 212 37 77 09 55 / 77 26 42
Fax : 00 212 37 77 00 49 / 77 73 55