

## PREFACE

Durant les années soixante, une première prise de conscience des problèmes environnementaux commença à se développer, notamment en faisant le constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement. Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement humain de Stockholm en 1972, un nouveau modèle de développement économique, compatible avec la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, fût développé. Ainsi, fût né le concept de l'éco-développement réconciliant le développement humain et l'environnement et remettant en cause les modes de développement productivistes, générateurs d'inégalités, de pauvreté et de dégradations environnementales.

C'est en 1987 que le concept de "Développement soutenable", "Développement viable" ou plus communément appelé "développement durable" fût introduit par la commission mondiale sur l'environnement et le développement qui a été mise en place, en 1983, par le secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies. Il a été défini comme étant "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs". Ce concept a été consacré par la Communauté internationale, lors du Sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio en 1992. Le Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg a réaffirmé en 2003 les engagements pris à Rio. En outre, un plan de mise en œuvre pour le développement durable a été adopté, ce plan repose sur 3 piliers fondamentaux: l'économique, le social et l'écologique. C'est donc un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable qui est, plus nettement, recherché. Ainsi, la lutte contre la pauvreté, la modification des modes de production et de consommation non viables, la protection et la gestion des ressources naturelles constituent les objectifs ultimes et les conditions essentielles du développement durable.

Consciente de son rôle dans la protection de l'environnement, d'une façon générale, et la gestion durable des ressources naturelles, de façon particulière, la communauté scientifique marocaine œuvre à développer les méthodes et outils de diagnostic et de suivi environnemental, d'une part, et à mettre au point les approches intégrées permettant de concilier entre le développement de la productivité de nos systèmes agro-sylvo-pastoraux et leur préservation, d'autre part. Le transfert et la diffusion des acquis de la recherche aux personnels techniques, chargés du conseil agricole, constitue la clé de voûte de l'adoption de ces nouvelles approches par les exploitations agricoles et contribuerait ainsi à l'équilibre, tant recherché, entre le développement agricole et la préservation de l'environnement.

C'est dans ce contexte que l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (ENA) a organisé les 6 et 7 mai 2002, en collaboration avec la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSA Gx), le séminaire sur le thème "Equilibre agriculture - environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole". Ce fût une opportunité pour présenter les résultats des travaux de recherche-développement entrepris dans le cadre du projet "Ecobilan et Formation des Conseillers Agricoles en Environnement EFCAE", par des équipes multidisciplinaires de recherche de la FUSAGx, de l'ENA Meknès et de l'IAV (Institut Agronomique et Vétérinaire) Hassan II et dont le financement a été assuré, en grande partie, à travers le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Maroc. Ont pris part aux travaux du séminaire: (1) plusieurs partenaires Wallons qui ont été impliqués dans ledit projet, notamment: l'Association pour la Promotion de l'Enseignement et de la Formation à l'Etranger APEFE, la Direction Générale de l'Agriculture wallonne DGA et NITRAWAL; (2) les partenaires marocains associés au projet EFCAE: Centre Régional de la Recherche

Agronomique du Sais-Moyen Atlas, Office Régional de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) du Tadla, Direction Provinciale d'Agriculture (DPA) de Meknès et Association Atlas-Sais; (3) plusieurs cadres et professionnels représentant les différentes institutions nationales intéressées par la problématique dont: la Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (DERD), le Département de l'Environnement relevant du Ministère l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement MATHE, des ORMVA, des DPA, des Centres de Travaux (CT) et de la société civile.

Une vingtaine de communications ont été présentées dans les quatre sessions plénières consacrées respectivement aux thématiques suivantes: contexte général de la relation agriculture - environnement; contexte juridico-économique; état régional de l'environnement en agriculture; et enjeux environnementaux des différents opérateurs et rôle du conseil agricole. Les deux ateliers, organisés durant la deuxième journée du séminaire, ont permis aux dizaines de participants à cette manifestation d'approfondir le débat autour des deux grandes questions suivantes: (i) pratiques agricoles à risque, alternatives techniques et facteurs de blocage; (ii) moyens et outils du conseil agricole pour la transmission des bonnes pratiques agricoles. Les recommandations, adoptées par les participants à ce séminaire, contribueront certainement à l'amélioration de la connaissance et du savoir faire en matière de gestion durable de notre agriculture en équilibre avec son environnement physique et humain. Une telle manifestation requiert le concours scientifique, organisationnel, logistique et financier de plusieurs personnes et organismes. Je voudrai exprimer ma reconnaissance à tous les organismes qui ont contribué et/ou aidé à l'organisation de ce séminaire, notamment la coopération Wallonie-Bruxelles, l'APEFE, la FUSAGx, la DERD, le Département de l'Environnement du MATHE et les

Domaines Agricoles. Plus particulièrement, je remercie et félicite les comité d'organisation et scientifique pour la qualité de l'organisation et la réussite de ce séminaire. Enfin, je réitère mes remerciements pour tous ceux qui ont apporté leur concours financiers à cette activité.

Que ce séminaire soit un nouveau départ pour une collaboration plus étroite entre

toutes les institutions d'enseignement et de recherche impliquées dans le projet EFCAE, d'une part, et constitue un engagement de tous pour un rapprochement entre le monde de la recherche, les organismes de développement et la profession agricoles, d'autre part. L'objectif ultime étant de promouvoir un développement agricole durable permettant de garantir

le bien être de l'agriculteur ainsi que le développement économique du pays tout en préservant les ressources naturelles vitales de notre milieu permettant de ne pas handicaper les générations futures.

**Prof. Abdelhafid DEBBARH**  
**Directeur de l'Ecole Nationale**  
**d'Agriculture de Meknès**

## ALLOCUTION DE MONSIEUR DANIEL SOTIAUX

### Délégué Wallonie-Bruxelles

Le séminaire "Equilibre agriculture-environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole", préparé et organisé par la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux et l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, est le fruit d'une intense coopération entre les deux Institutions.

En ce qui concerne Wallonie-Bruxelles et plus particulièrement la Région wallonne et l'APEFE, nous avons, dans le cadre de ce partenariat soutenu le projet intitulé "Ecobilans et formation des Conseillers agricoles en environnement".

Ce projet en est maintenant à sa phase finale. Le Séminaire de Meknès a été l'occasion pour les responsables de ce programme d'en restituer les principaux résultats.

Pour ma part je souhaite en tirer deux enseignements :

- le projet, naît donc du partenariat étroit entre deux Institutions d'enseignement supérieur, a su d'emblée quitter le cadre de la recherche universitaire et impliquer les partenaires publics marocains ainsi que des associations de terrain.
- je pense en particulier à l'ONG ATLAS SAIS. Cette dynamique est évidemment riche, car elle permet à tout moment de confronter les approches et ainsi de répondre au mieux aux attentes des différents

intervenants (professeurs, décideurs, utilisateurs). A dire ainsi les choses on pourrait croire qu'elles sont évidentes. Or, nous savons qu'il n'en est rien et que le travail en réseau est chose plus rare qu'on ne le croit. Cet acquis fait partie de la réussite du projet. Il devra aussi nous servir de modèle dans bien des programmes.

- le deuxième enseignement que je tire du bon déroulement de ce projet est qu'il faut, pour que des partenariats de ce type réussissent, que les responsables n'hésitent jamais à mettre en cause les certitudes et méthodes. C'est l'évidence, mais pourtant on le sait de nombreux projets de coopération souffrent de trop de rigidité.

Ainsi, au départ, nous pensions qu'il serait " simple " d'adapter le logiciel "écobilan" élaboré en Région wallonne. Cela signifiait clairement un choix technologique et une approche précise. Le travail a fait apparaître des réorientations nécessaires. La souplesse des partenaires a permis de répondre au mieux à cette nécessité.

Quant aux thèmes du Séminaire, leurs importances sautent aux yeux, car ils répondent aux préoccupations à la fois des consommateurs et aux besoins des professionnels du secteur.

Nos sociétés - et la Wallonie n'a pas échappé au problème- ont énormément investi dans la culture intensive usant de produits chimiques et se souciant peu

des conséquences de ses pratiques sur l'environnement Les accidents sont connus. Les plus spectaculaires ont touché le domaine de l'élevage, mais ils ont incontestablement marqué les esprits des consommateurs qui en sont arrivés à revendiquer des nouvelles normes de qualité. Il s'agit non seulement de s'assurer de la qualité des produits, mais aussi de vérifier que la manière de produire ne cause pas des dommages trop graves à l'environnement.

Il est sain et important que le Maroc n'ait pris aucun retard en la matière et que le débat y ait été très tôt ouvert.

Il faut corriger les erreurs du passé et développer les outils et les formations visant à développer un cadre harmonieux à un équilibre environnement agriculture. Je le disais, en Europe, nous l'avons peut-être compris tardivement.

Ce Séminaire et la qualité des intervenants rassemblés sont là pour prouver qu'ici au Maroc les prises de conscience sont rapides et que des solutions de gestion sont mises en place. Je suis sûr que les résultats de vos discussions seront attendus avec impatience par les décideurs, mais aussi par tous les partenaires impliqués dans le développement durable.

La Région wallonne est un de ces partenaires et je puis vous assurer que nous continuerons à être attentifs à ces problématiques.

## **ALLOCUTION DE MONSIEUR CHARLES DEBOUCHE,**

**Professeur à la Faculté Universitaire  
des Sciences Agronomiques de Gembloux**

Initié en 2000 suite à des collaborations entre chercheurs de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II de Rabat et de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux sur le thème de l'évaluation environnementale de l'agriculture, le projet "Ecobilan et Formation de Conseillers Agricoles en Environnement - en abrégé EFCA", a rapidement fait preuve d'une dynamique caractérisée par la qualité scientifique, l'échange mutuel et la volonté de cadrer les activités dans le développement agricole durable.

Malgré le fait que les thèmes de l'évaluation environnementale et du conseil agricole soient des sujets ambitieux, notamment en raison de la nécessité de mettre en oeuvre des démarches intégrées et pluridis-

ciplinaires ainsi que de la faible réceptivité du secteur agricole aux problèmes environnementaux (qui sous-tendent des approches à moyen ou long terme), les trois institutions, soutenues par le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Royaume du Maroc, ont su conjuguer leurs moyens de manière efficace pour aboutir à ce jour à l'organisation d'un séminaire de formation/restitution.

Au terme de deux années d'activité marquées par de nombreuses synergies induites avec des acteurs marocains et Wallonie-Bruxelles, il faut souligner la participation des organismes de développement agricole à l'ensemble des travaux. Cette participation contribuera certainement à améliorer le transfert des acquis de la recherche vers la réalité des exploitations agricoles.

Enfin, il est à souligner que ce séminaire ne constitue qu'une étape de notre démarche commune puisque le projet a également participé à la consolidation des activités des partenaires dans le secteur agriculture-environnement; à ce titre, il peut être considéré comme un tremplin ou un levier qui a contribué à la mobilisation de ressources nouvelles, notamment grâce au soutien de la coopération inter-universitaire francophone belge (PIP) et du programme thématique d'appui à la recherche scientifique (PROTARS) marocain.

C'est donc avec la plus grande satisfaction que je remercie tous les partenaires et collaborateurs du projet pour le travail accompli et que je me réjouis de poursuivre le partage de nos expériences respectives.

## PREFACE

Durant les années soixante, une première prise de conscience des problèmes environnementaux commença à se développer, notamment en faisant le constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement. Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement humain de Stockholm en 1972, un nouveau modèle de développement économique, compatible avec la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, fût développé. Ainsi, fût né le concept de l'éco-développement réconciliant le développement humain et l'environnement et remettant en cause les modes de développement productivistes, générateurs d'inégalités, de pauvreté et de dégradations environnementales.

C'est en 1987 que le concept de "Développement soutenable", "Développement viable" ou plus communément appelé "développement durable" fût introduit par la commission mondiale sur l'environnement et le développement qui a été mise en place, en 1983, par le secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies. Il a été défini comme étant "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs". Ce concept a été consacré par la Communauté internationale, lors du Sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio en 1992. Le Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg a réaffirmé en 2003 les engagements pris à Rio. En outre, un plan de mise en œuvre pour le développement durable a été adopté, ce plan repose sur 3 piliers fondamentaux: l'économique, le social et l'écologique. C'est donc un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable qui est, plus nettement, recherché. Ainsi, la lutte contre la pauvreté, la modification des modes de production et de consommation non viables, la protection et la gestion des ressources naturelles constituent les objectifs ultimes et les conditions essentielles du développement durable.

Consciente de son rôle dans la protection de l'environnement, d'une façon générale, et la gestion durable des ressources naturelles, de façon particulière, la communauté scientifique marocaine œuvre à développer les méthodes et outils de diagnostic et de suivi environnemental, d'une part, et à mettre au point les approches intégrées permettant de concilier entre le développement de la productivité de nos systèmes agro-sylvo-pastoraux et leur préservation, d'autre part. Le transfert et la diffusion des acquis de la recherche aux personnels techniques, chargés du conseil agricole, constitue la clé de voûte de l'adoption de ces nouvelles approches par les exploitations agricoles et contribuerait ainsi à l'équilibre, tant recherché, entre le développement agricole et la préservation de l'environnement.

C'est dans ce contexte que l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (ENA) a organisé les 6 et 7 mai 2002, en collaboration avec la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSA Gx), le séminaire sur le thème "Equilibre agriculture - environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole". Ce fût une opportunité pour présenter les résultats des travaux de recherche-développement entrepris dans le cadre du projet "Ecobilan et Formation des Conseillers Agricoles en Environnement EFCAE", par des équipes multidisciplinaires de recherche de la FUSAGx, de l'ENA Meknès et de l'IAV (Institut Agronomique et Vétérinaire) Hassan II et dont le financement a été assuré, en grande partie, à travers le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Maroc. Ont pris part aux travaux du séminaire: (1) plusieurs partenaires Wallons qui ont été impliqués dans ledit projet, notamment: l'Association pour la Promotion de l'Enseignement et de la Formation à l'Etranger APEFE, la Direction Générale de l'Agriculture wallonne DGA et NITRAWAL; (2) les partenaires marocains associés au projet EFCAE: Centre Régional de la Recherche

Agronomique du Sais-Moyen Atlas, Office Régional de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) du Tadla, Direction Provinciale d'Agriculture (DPA) de Meknès et Association Atlas-Sais; (3) plusieurs cadres et professionnels représentant les différentes institutions nationales intéressées par la problématique dont: la Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (DERD), le Département de l'Environnement relevant du Ministère l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement MATHE, des ORMVA, des DPA, des Centres de Travaux (CT) et de la société civile.

Une vingtaine de communications ont été présentées dans les quatre sessions plénières consacrées respectivement aux thématiques suivantes: contexte général de la relation agriculture - environnement; contexte juridico-économique; état régional de l'environnement en agriculture; et enjeux environnementaux des différents opérateurs et rôle du conseil agricole. Les deux ateliers, organisés durant la deuxième journée du séminaire, ont permis aux dizaines de participants à cette manifestation d'approfondir le débat autour des deux grandes questions suivantes: (i) pratiques agricoles à risque, alternatives techniques et facteurs de blocage; (ii) moyens et outils du conseil agricole pour la transmission des bonnes pratiques agricoles. Les recommandations, adoptées par les participants à ce séminaire, contribueront certainement à l'amélioration de la connaissance et du savoir faire en matière de gestion durable de notre agriculture en équilibre avec son environnement physique et humain. Une telle manifestation requiert le concours scientifique, organisationnel, logistique et financier de plusieurs personnes et organismes. Je voudrai exprimer ma reconnaissance à tous les organismes qui ont contribué et/ou aidé à l'organisation de ce séminaire, notamment la coopération Wallonie-Bruxelles, l'APEFE, la FUSAGx, la DERD, le Département de l'Environnement du MATHE et les

Domaines Agricoles. Plus particulièrement, je remercie et félicite les comité d'organisation et scientifique pour la qualité de l'organisation et la réussite de ce séminaire. Enfin, je réitère mes remerciements pour tous ceux qui ont apporté leur concours financiers à cette activité.

Que ce séminaire soit un nouveau départ pour une collaboration plus étroite entre

toutes les institutions d'enseignement et de recherche impliquées dans le projet EFCAE, d'une part, et constitue un engagement de tous pour un rapprochement entre le monde de la recherche, les organismes de développement et la profession agricoles, d'autre part. L'objectif ultime étant de promouvoir un développement agricole durable permettant de garantir

le bien être de l'agriculteur ainsi que le développement économique du pays tout en préservant les ressources naturelles vitales de notre milieu permettant de ne pas handicaper les générations futures.

**Prof. Abdelhafid DEBBARH**  
**Directeur de l'Ecole Nationale**  
**d'Agriculture de Meknès**

## ALLOCUTION DE MONSIEUR DANIEL SOTIAUX

### Délégué Wallonie-Bruxelles

Le séminaire "Equilibre agriculture-environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole", préparé et organisé par la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux et l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, est le fruit d'une intense coopération entre les deux Institutions.

En ce qui concerne Wallonie-Bruxelles et plus particulièrement la Région wallonne et l'APEFE, nous avons, dans le cadre de ce partenariat soutenu le projet intitulé "Ecobilans et formation des Conseillers agricoles en environnement".

Ce projet en est maintenant à sa phase finale. Le Séminaire de Meknès a été l'occasion pour les responsables de ce programme d'en restituer les principaux résultats.

Pour ma part je souhaite en tirer deux enseignements :

- le projet, naît donc du partenariat étroit entre deux Institutions d'enseignement supérieur, a su d'emblée quitter le cadre de la recherche universitaire et impliquer les partenaires publics marocains ainsi que des associations de terrain.
- je pense en particulier à l'ONG ATLAS SAIS. Cette dynamique est évidemment riche, car elle permet à tout moment de confronter les approches et ainsi de répondre au mieux aux attentes des différents

intervenants (professeurs, décideurs, utilisateurs). A dire ainsi les choses on pourrait croire qu'elles sont évidentes. Or, nous savons qu'il n'en est rien et que le travail en réseau est chose plus rare qu'on ne le croit. Cet acquis fait partie de la réussite du projet. Il devra aussi nous servir de modèle dans bien des programmes.

- le deuxième enseignement que je tire du bon déroulement de ce projet est qu'il faut, pour que des partenariats de ce type réussissent, que les responsables n'hésitent jamais à mettre en cause les certitudes et méthodes. C'est l'évidence, mais pourtant on le sait de nombreux projets de coopération souffrent de trop de rigidité.

Ainsi, au départ, nous pensions qu'il serait " simple " d'adapter le logiciel "écobilan" élaboré en Région wallonne. Cela signifiait clairement un choix technologique et une approche précise. Le travail a fait apparaître des réorientations nécessaires. La souplesse des partenaires a permis de répondre au mieux à cette nécessité.

Quant aux thèmes du Séminaire, leurs importances sautent aux yeux, car ils répondent aux préoccupations à la fois des consommateurs et aux besoins des professionnels du secteur.

Nos sociétés - et la Wallonie n'a pas échappé au problème- ont énormément investi dans la culture intensive usant de produits chimiques et se souciant peu

des conséquences de ses pratiques sur l'environnement Les accidents sont connus. Les plus spectaculaires ont touché le domaine de l'élevage, mais ils ont incontestablement marqué les esprits des consommateurs qui en sont arrivés à revendiquer des nouvelles normes de qualité. Il s'agit non seulement de s'assurer de la qualité des produits, mais aussi de vérifier que la manière de produire ne cause pas des dommages trop graves à l'environnement.

Il est sain et important que le Maroc n'ait pris aucun retard en la matière et que le débat y ait été très tôt ouvert.

Il faut corriger les erreurs du passé et développer les outils et les formations visant à développer un cadre harmonieux à un équilibre environnement agriculture. Je le disais, en Europe, nous l'avons peut-être compris tardivement.

Ce Séminaire et la qualité des intervenants rassemblés sont là pour prouver qu'ici au Maroc les prises de conscience sont rapides et que des solutions de gestion sont mises en place. Je suis sûr que les résultats de vos discussions seront attendus avec impatience par les décideurs, mais aussi par tous les partenaires impliqués dans le développement durable.

La Région wallonne est un de ces partenaires et je puis vous assurer que nous continuerons à être attentifs à ces problématiques.

## **ALLOCUTION DE MONSIEUR CHARLES DEBOUCHE,**

**Professeur à la Faculté Universitaire  
des Sciences Agronomiques de Gembloux**

Initié en 2000 suite à des collaborations entre chercheurs de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II de Rabat et de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux sur le thème de l'évaluation environnementale de l'agriculture, le projet "Ecobilan et Formation de Conseillers Agricoles en Environnement - en abrégé EFCA", a rapidement fait preuve d'une dynamique caractérisée par la qualité scientifique, l'échange mutuel et la volonté de cadrer les activités dans le développement agricole durable.

Malgré le fait que les thèmes de l'évaluation environnementale et du conseil agricole soient des sujets ambitieux, notamment en raison de la nécessité de mettre en oeuvre des démarches intégrées et pluridis-

ciplinaires ainsi que de la faible réceptivité du secteur agricole aux problèmes environnementaux (qui sous-tendent des approches à moyen ou long terme), les trois institutions, soutenues par le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Royaume du Maroc, ont su conjuguer leurs moyens de manière efficace pour aboutir à ce jour à l'organisation d'un séminaire de formation/restitution.

Au terme de deux années d'activité marquées par de nombreuses synergies induites avec des acteurs marocains et Wallonie-Bruxelles, il faut souligner la participation des organismes de développement agricole à l'ensemble des travaux. Cette participation contribuera certainement à améliorer le transfert des acquis de la recherche vers la réalité des exploitations agricoles.

Enfin, il est à souligner que ce séminaire ne constitue qu'une étape de notre démarche commune puisque le projet a également participé à la consolidation des activités des partenaires dans le secteur agriculture-environnement; à ce titre, il peut être considéré comme un tremplin ou un levier qui a contribué à la mobilisation de ressources nouvelles, notamment grâce au soutien de la coopération inter-universitaire francophone belge (PIP) et du programme thématique d'appui à la recherche scientifique (PROTARS) marocain.

C'est donc avec la plus grande satisfaction que je remercie tous les partenaires et collaborateurs du projet pour le travail accompli et que je me réjouis de poursuivre le partage de nos expériences respectives.

## PREFACE

Durant les années soixante, une première prise de conscience des problèmes environnementaux commença à se développer, notamment en faisant le constat que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement. Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement humain de Stockholm en 1972, un nouveau modèle de développement économique, compatible avec la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, fût développé. Ainsi, fût né le concept de l'éco-développement réconciliant le développement humain et l'environnement et remettant en cause les modes de développement productivistes, générateurs d'inégalités, de pauvreté et de dégradations environnementales.

C'est en 1987 que le concept de "Développement soutenable", "Développement viable" ou plus communément appelé "développement durable" fût introduit par la commission mondiale sur l'environnement et le développement qui a été mise en place, en 1983, par le secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies. Il a été défini comme étant "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs". Ce concept a été consacré par la Communauté internationale, lors du Sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio en 1992. Le Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg a réaffirmé en 2003 les engagements pris à Rio. En outre, un plan de mise en œuvre pour le développement durable a été adopté, ce plan repose sur 3 piliers fondamentaux: l'économique, le social et l'écologique. C'est donc un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable qui est, plus nettement, recherché. Ainsi, la lutte contre la pauvreté, la modification des modes de production et de consommation non viables, la protection et la gestion des ressources naturelles constituent les objectifs ultimes et les conditions essentielles du développement durable.

Consciente de son rôle dans la protection de l'environnement, d'une façon générale, et la gestion durable des ressources naturelles, de façon particulière, la communauté scientifique marocaine œuvre à développer les méthodes et outils de diagnostic et de suivi environnemental, d'une part, et à mettre au point les approches intégrées permettant de concilier entre le développement de la productivité de nos systèmes agro-sylvo-pastoraux et leur préservation, d'autre part. Le transfert et la diffusion des acquis de la recherche aux personnels techniques, chargés du conseil agricole, constitue la clé de voûte de l'adoption de ces nouvelles approches par les exploitations agricoles et contribuerait ainsi à l'équilibre, tant recherché, entre le développement agricole et la préservation de l'environnement.

C'est dans ce contexte que l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (ENA) a organisé les 6 et 7 mai 2002, en collaboration avec la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSA Gx), le séminaire sur le thème "Equilibre agriculture - environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole". Ce fût une opportunité pour présenter les résultats des travaux de recherche-développement entrepris dans le cadre du projet "Ecobilan et Formation des Conseillers Agricoles en Environnement EFCAE", par des équipes multidisciplinaires de recherche de la FUSAGx, de l'ENA Meknès et de l'IAV (Institut Agronomique et Vétérinaire) Hassan II et dont le financement a été assuré, en grande partie, à travers le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Maroc. Ont pris part aux travaux du séminaire: (1) plusieurs partenaires Wallons qui ont été impliqués dans ledit projet, notamment: l'Association pour la Promotion de l'Enseignement et de la Formation à l'Etranger APEFE, la Direction Générale de l'Agriculture wallonne DGA et NITRAWAL; (2) les partenaires marocains associés au projet EFCAE: Centre Régional de la Recherche

Agronomique du Sais-Moyen Atlas, Office Régional de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) du Tadla, Direction Provinciale d'Agriculture (DPA) de Meknès et Association Atlas-Sais; (3) plusieurs cadres et professionnels représentant les différentes institutions nationales intéressées par la problématique dont: la Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement (DERD), le Département de l'Environnement relevant du Ministère l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement MATHE, des ORMVA, des DPA, des Centres de Travaux (CT) et de la société civile.

Une vingtaine de communications ont été présentées dans les quatre sessions plénières consacrées respectivement aux thématiques suivantes: contexte général de la relation agriculture - environnement; contexte juridico-économique; état régional de l'environnement en agriculture; et enjeux environnementaux des différents opérateurs et rôle du conseil agricole. Les deux ateliers, organisés durant la deuxième journée du séminaire, ont permis aux dizaines de participants à cette manifestation d'approfondir le débat autour des deux grandes questions suivantes: (i) pratiques agricoles à risque, alternatives techniques et facteurs de blocage; (ii) moyens et outils du conseil agricole pour la transmission des bonnes pratiques agricoles. Les recommandations, adoptées par les participants à ce séminaire, contribueront certainement à l'amélioration de la connaissance et du savoir faire en matière de gestion durable de notre agriculture en équilibre avec son environnement physique et humain. Une telle manifestation requiert le concours scientifique, organisationnel, logistique et financier de plusieurs personnes et organismes. Je voudrai exprimer ma reconnaissance à tous les organismes qui ont contribué et/ou aidé à l'organisation de ce séminaire, notamment la coopération Wallonie-Bruxelles, l'APEFE, la FUSAGx, la DERD, le Département de l'Environnement du MATHE et les

Domaines Agricoles. Plus particulièrement, je remercie et félicite les comité d'organisation et scientifique pour la qualité de l'organisation et la réussite de ce séminaire. Enfin, je réitère mes remerciements pour tous ceux qui ont apporté leur concours financiers à cette activité.

Que ce séminaire soit un nouveau départ pour une collaboration plus étroite entre

toutes les institutions d'enseignement et de recherche impliquées dans le projet EFCAE, d'une part, et constitue un engagement de tous pour un rapprochement entre le monde de la recherche, les organismes de développement et la profession agricoles, d'autre part. L'objectif ultime étant de promouvoir un développement agricole durable permettant de garantir

le bien être de l'agriculteur ainsi que le développement économique du pays tout en préservant les ressources naturelles vitales de notre milieu permettant de ne pas handicaper les générations futures.

**Prof. Abdelhafid DEBBARH**  
**Directeur de l'Ecole Nationale**  
**d'Agriculture de Meknès**

## ALLOCUTION DE MONSIEUR DANIEL SOTIAUX

### Délégué Wallonie-Bruxelles

Le séminaire "Equilibre agriculture-environnement: enjeux, outils et perspectives du conseil agricole", préparé et organisé par la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux et l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, est le fruit d'une intense coopération entre les deux Institutions.

En ce qui concerne Wallonie-Bruxelles et plus particulièrement la Région wallonne et l'APEFE, nous avons, dans le cadre de ce partenariat soutenu le projet intitulé "Ecobilans et formation des Conseillers agricoles en environnement".

Ce projet en est maintenant à sa phase finale. Le Séminaire de Meknès a été l'occasion pour les responsables de ce programme d'en restituer les principaux résultats.

Pour ma part je souhaite en tirer deux enseignements :

- le projet, naît donc du partenariat étroit entre deux Institutions d'enseignement supérieur, a su d'emblée quitter le cadre de la recherche universitaire et impliquer les partenaires publics marocains ainsi que des associations de terrain.
- je pense en particulier à l'ONG ATLAS SAIS. Cette dynamique est évidemment riche, car elle permet à tout moment de confronter les approches et ainsi de répondre au mieux aux attentes des différents

intervenants (professeurs, décideurs, utilisateurs). A dire ainsi les choses on pourrait croire qu'elles sont évidentes. Or, nous savons qu'il n'en est rien et que le travail en réseau est chose plus rare qu'on ne le croit. Cet acquis fait partie de la réussite du projet. Il devra aussi nous servir de modèle dans bien des programmes.

- le deuxième enseignement que je tire du bon déroulement de ce projet est qu'il faut, pour que des partenariats de ce type réussissent, que les responsables n'hésitent jamais à mettre en cause les certitudes et méthodes. C'est l'évidence, mais pourtant on le sait de nombreux projets de coopération souffrent de trop de rigidité.

Ainsi, au départ, nous pensions qu'il serait " simple " d'adapter le logiciel "écobilan" élaboré en Région wallonne. Cela signifiait clairement un choix technologique et une approche précise. Le travail a fait apparaître des réorientations nécessaires. La souplesse des partenaires a permis de répondre au mieux à cette nécessité.

Quant aux thèmes du Séminaire, leurs importances sautent aux yeux, car ils répondent aux préoccupations à la fois des consommateurs et aux besoins des professionnels du secteur.

Nos sociétés - et la Wallonie n'a pas échappé au problème- ont énormément investi dans la culture intensive usant de produits chimiques et se souciant peu

des conséquences de ses pratiques sur l'environnement. Les accidents sont connus. Les plus spectaculaires ont touché le domaine de l'élevage, mais ils ont incontestablement marqué les esprits des consommateurs qui en sont arrivés à revendiquer des nouvelles normes de qualité. Il s'agit non seulement de s'assurer de la qualité des produits, mais aussi de vérifier que la manière de produire ne cause pas des dommages trop graves à l'environnement.

Il est sain et important que le Maroc n'ait pris aucun retard en la matière et que le débat y ait été très tôt ouvert.

Il faut corriger les erreurs du passé et développer les outils et les formations visant à développer un cadre harmonieux à un équilibre environnement agriculture. Je le disais, en Europe, nous l'avons peut-être compris tardivement.

Ce Séminaire et la qualité des intervenants rassemblés sont là pour prouver qu'ici au Maroc les prises de conscience sont rapides et que des solutions de gestion sont mises en place. Je suis sûr que les résultats de vos discussions seront attendus avec impatience par les décideurs, mais aussi par tous les partenaires impliqués dans le développement durable.

La Région wallonne est un de ces partenaires et je puis vous assurer que nous continuerons à être attentifs à ces problématiques.

## **ALLOCUTION DE MONSIEUR CHARLES DEBOUCHE,**

**Professeur à la Faculté Universitaire  
des Sciences Agronomiques de Gembloux**

Initié en 2000 suite à des collaborations entre chercheurs de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II de Rabat et de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux sur le thème de l'évaluation environnementale de l'agriculture, le projet "Ecobilan et Formation de Conseillers Agricoles en Environnement - en abrégé EFCA", a rapidement fait preuve d'une dynamique caractérisée par la qualité scientifique, l'échange mutuel et la volonté de cadrer les activités dans le développement agricole durable.

Malgré le fait que les thèmes de l'évaluation environnementale et du conseil agricole soient des sujets ambitieux, notamment en raison de la nécessité de mettre en oeuvre des démarches intégrées et pluridis-

ciplinaires ainsi que de la faible réceptivité du secteur agricole aux problèmes environnementaux (qui sous-tendent des approches à moyen ou long terme), les trois institutions, soutenues par le programme de coopération bilatérale Wallonie-Bruxelles/Royaume du Maroc, ont su conjuguer leurs moyens de manière efficace pour aboutir à ce jour à l'organisation d'un séminaire de formation/restitution.

Au terme de deux années d'activité marquées par de nombreuses synergies induites avec des acteurs marocains et Wallonie-Bruxelles, il faut souligner la participation des organismes de développement agricole à l'ensemble des travaux. Cette participation contribuera certainement à améliorer le transfert des acquis de la recherche vers la réalité des exploitations agricoles.

Enfin, il est à souligner que ce séminaire ne constitue qu'une étape de notre démarche commune puisque le projet a également participé à la consolidation des activités des partenaires dans le secteur agriculture-environnement; à ce titre, il peut être considéré comme un tremplin ou un levier qui a contribué à la mobilisation de ressources nouvelles, notamment grâce au soutien de la coopération inter-universitaire francophone belge (PIP) et du programme thématique d'appui à la recherche scientifique (PROTARS) marocain.

C'est donc avec la plus grande satisfaction que je remercie tous les partenaires et collaborateurs du projet pour le travail accompli et que je me réjouis de poursuivre le partage de nos expériences respectives.

# DES PRINCIPES DU DEVELOPPEMENT DURABLE A L'ECOBILAN DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Pr. C. Debouche

Réunie à Rio de Janeiro du 3 au 14 juin 1992, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement a fondé, à l'échelle mondiale, la notion de développement durable sous la forme de 27 principes. Ceux-ci donnent à ce concept une grande complexité, un caractère essentiellement anthropocentrique et philanthropique et un contenu qui est incontestablement de nature à modifier, profondément, nos comportements quotidiens, tant dans nos activités professionnelles que privées.

A titre d'exemple et sans être exhaustif, on trouvera dans ce concept du développement durable ainsi défini, les notions suivantes:

- L'importance de la nature, comme milieu de vie;
- La satisfaction équitable des besoins relatifs au développement et à l'environnement des générations présentes et futures;
- L'élimination de la pauvreté comme tâche essentielle de tous les Etats et de tous les peuples;
- Les responsabilités communes de tous les Etats, mais différenciées compte tenu des pressions qu'ils exercent sur l'environnement mondial et des techniques et des ressources financières dont ils disposent;
- L'obligation de réduire et d'éliminer les modes de production et de consommation non viables;
- La nécessité d'une coopération internationale en vue d'améliorer la compréhension scientifique par des échanges de connaissances scientifiques et techniques;
- La promulgation de mesures législatives efficaces en matière d'environnement et l'adaptation des

normes à la situation économique et sociale de chaque pays;

- La notion de responsabilité de la pollution et d'autres dommages à l'environnement et l'indemnisation de leurs victimes;
- L'application de mesures de précaution en l'absence de certitude scientifique absolue;
- Le principe du pollueur-payeur;
- Le rôle vital des femmes et la nécessité de mobiliser la créativité, les idéaux et le courage des jeunes;
- L'interdépendance et l'indissociabilité de la paix, du développement et de la protection de l'environnement.

Ces principes nous interpellent évidemment tous. Les conseillers, les techniciens, les scientifiques de l'agriculture, réunis dans ce séminaire consacré aux relations que l'agriculture entretient avec l'environnement, ne peuvent plus les ignorer et doivent absolument réfléchir à toutes leurs conséquences. S'ils sont d'abord de nature politique, ils appellent évidemment tous les acteurs de la société à s'en emparer et à leur donner une application concrète, ou, au moins, un début d'application.

Bien sûr la lecture de ces principes ne manque pas de perturber, voire de créer un certain malaise. Leur contenu, qu'il est cependant difficile de rejeter, est éloigné de nos pratiques quotidiennes et des décisions prises depuis dix ans par nos Etats. Ils y ont cependant souscrit. Cela ne doit pas nous dispenser de l'action. C'est parce que la tâche est gigantesque qu'il faut s'y atteler sans retard.

L'activité agricole présente évidemment de nombreuses interactions avec

l'environnement. Donnons à ce mot la définition adoptée par l'ISO dans sa norme 14001: "Milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations".

Les relations entretenues par l'exploitation agricole avec son environnement sont d'une très grande complexité, en raison du nombre et de la diversité des processus de transformation des matières qui existent au sein de cette entreprise. De plus, les frontières communes entre l'environnement et l'exploitation agricoles sont continues et s'étendent sur des surfaces importantes. Finalement, les "machines" de l'exploitation agricole sont des êtres vivants, végétaux et animaux, qui se distinguent des machines inanimées par une grande diversité des comportements. Le sol cultivé fait lui aussi partie des équipements de l'entreprise et ses propriétés sont également caractérisées par une variabilité spatiale qui peut être considérable.

Les relations "Agriculture-Environnement" sont donc complexes à identifier, à quantifier et à gérer. Or l'application des principes de développement durable, rappelés ci-dessus, nous invite à cette gestion, afin d'éliminer les modes de production non viables, de promulguer des mesures législatives ou des normes efficaces, d'identifier les responsabilités et d'appliquer le principe du pollueur-payeur.

Plusieurs démarches existent pour entreprendre cette gestion et nous en parlerons au cours de ce séminaire. Parmi celles-ci, il me revient de vous

présenter l'écobilan de l'exploitation agricole.

Il existe diverses méthodes d'évaluation environnementale qui se distinguent par leur portée, leur objectif, l'objet sur lequel elles portent, leur difficulté de mise en œuvre etc. Citons les plus connues que sont l'évaluation des incidences d'un projet sur l'environnement, l'écobilan, l'analyse du cycle de vie, l'audit d'environnement et les indicateurs environnementaux.

Pour ce qui concerne l'évaluation environnementale de l'exploitation agricole, nous avons choisi la méthode de l'écobilan. Celui-ci peut être considéré comme un bilan de matières et d'énergies, établi aux frontières d'un système parfaitement identifié et obtenu par la quantification ou la modélisation. Dans notre cas, le système parfaitement identifié est l'exploitation agricole, constituée de son sol cultivé, de ses cultures et de son cheptel. Les flux de matières et d'énergies que l'exploitation génère en provenance et vers son environnement sont établis et estimés à

partir des informations qu'un exploitant connaît habituellement sur son exploitation (surfaces des différentes cultures, cheptel de son exploitation, rendements, intrants acquis, etc.). A partir de ces données, complétées par des données de la littérature, des modèles mathématiques permettent d'estimer les quantités d'énergies et de substances polluantes qui traversent les frontières de l'exploitation.

Cette démarche permet d'objectiver les responsabilités environnementales de l'exploitation agricole, du moins celles qui se prêtent à la quantification. Elle permet également d'analyser les interactions qui existent entre ces responsabilités et l'organisation de l'exploitation, facilitant ainsi la recherche d'amélioration de la situation.

Afin de faciliter l'évaluation des résultats et en l'absence de référentiel établi, il est également possible de comparer chaque résultat de l'écobilan à la moyenne des résultats homologues, obtenus par d'autres agriculteurs qui ont les mêmes activités de production. Cette dynamique conduit à une amélioration

de la situation, chacun ayant à cœur de se ranger du bon côté de la moyenne.

Les modèles utilisés sont également conçus de manière à pouvoir accompagner chaque valeur estimée d'une indication de sa précision. Cette information complémentaire est très importante car la variabilité individuelle, spatiale ou temporelle des processus modélisés peut être élevée, avec pour conséquence la production de résultats inévitablement peu précis.

Il importe, après avoir présenté l'écobilan comme une des voies de mise en œuvre des principes du développement durable en agriculture, de rappeler que cette notion comporte d'autres dimensions comme par exemple celles de l'équité, de la lutte contre la pauvreté, etc. A côté des outils d'évaluation environnementale il faut donc également développer des outils d'évaluation socio-économique de la durabilité de l'exploitation agricole, avec le souci de ne pas faire peser de trop lourds fardeaux sur les épaules d'agriculteurs qui ont déjà de grandes difficultés à survivre.

## CONSERVATION DES SOLS DANS LES PROJETS DE MISE EN VALEUR EN BOUR

L. Ljouad<sup>1</sup>

Le secteur agricole est appelé à assurer la sécurité alimentaire du pays et à fournir de l'emploi à une population de plus en plus croissante. En effet, l'espace agricole pluvial couvre près de 90 % de la superficie agricole utile du pays et fait vivre près de la moitié de la population.

Les zones bour (pluviales) constituent le support de systèmes de production extensifs, dominés par une céréaliculture de subsistance aléatoire et aux rendements dérisoires.

Conscient des problèmes du monde rural et en particulier des zones bour, l'Etat a promulgué la loi 33-94 relative aux Projets de Mise en Valeur Bour (PMVB), en vue de mettre en valeur les potentialités de ces zones. Particulièrement, un des problèmes rencontrés en bour réside dans le fait que de nombreuses terres en pentes souffrent de divers phénomènes de dégradation qui requièrent une attention spécifique.

En effet, l'aménagement des terres en pente s'impose pour plusieurs raisons dont en particulier :

- Les terres en pente sont plus exposées à l'érosion ;
- Elles sont également la source majeure des eaux de ruissellement et des sédiments ;
- Suite à la pression démographique, la mise en culture des terres en pente augmente continuellement.

La maîtrise des techniques de conservation des sols par les conseillers

agricoles et l'implication des populations bénéficiaires dans la conception et la réalisation des projets sont devenues des gages essentiels de la réussite de ces derniers.

Dans le cadre de la mise en oeuvre de la nouvelle stratégie promulguée par la loi 33-94, il a été procédé à ce jour à :

- L'identification de plus de 200 périmètres susceptibles de bénéficier de projets de mise en valeur bour (PMVB) répartis sur l'ensemble des zones agro-écologiques du Maroc ;
- La mise en exécution de 51 projets de PMVB ;
- La préparation de 20 projets PMVB.

Les techniques de gestion conservatoire des terres en pente les plus utilisées dans les zones dites de conservation des sols sont les suivantes :

- Techniques culturales conservatrices ;
- Aménagement biomécanique des terres en pente ;
- Construction d'ouvrages de protection des voies d'eau ;
- Captage des eaux de ruissellement.

Cependant, il y a lieu de souligner que l'exécution de ces techniques rencontre des difficultés pratiques et techniques. Ce qui a nécessité l'organisation de plusieurs séances de formation/information des conseillers agricoles et agriculteurs afin d'améliorer les niveaux de compétences nationales et locales. A ce sujet, il a été constaté que les actions construites sur les activités traditionnelles et communautaires sont appréciées et facilement acceptées par les agriculteurs.

Les séances de formation organisées ont concernés les volets suivants :

- Approche participative: renforcement des acquis et sensibilisation des intervenants à l'"écoute" et la communication avec les agriculteurs. Des supports pédagogiques ont été préparés et mis à disposition des ingénieurs, techniciens et animateurs ;
- Agriculture durable: le programme vise à améliorer des connaissances techniques par l'organisation de sessions de formation sur différents aspects de l'agriculture durable dont notamment :
  - Définition de la durabilité des systèmes de production agricole ;
  - Dispositions de la loi 33/94 et développement agricole durable ;
  - Zonage agro-écologique au Maroc ;
  - Aménagement et gestion intégrée des eaux et des sols ;
  - Pâturage et amélioration pastorale ;
  - Valorisation des produits agricoles ;
  - Lutte intégrée.

Ces sessions sont adressées aux ingénieurs chargés de la préparation et du suivi de l'exécution des projets de développement agricole et rural, ainsi qu'aux animateurs et animatrices (cadres ingénieurs) recrutés sur le programme MOR/97/004 et chargés d'assurer une présence quasiment permanente au niveau des communes rurales concernées par lesdits projets.

1. Ingénieur en Chef - Aménagement et Conservation des sols - M.A.D.R.

# SYNTHESE DU CONTEXTE JURIDIQUE MAROCAIN EN MATIERE D'AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

A. El Hassouni\*

La législation marocaine est marquée par le foisonnement de textes législatifs et réglementaires qui, directement ou indirectement réglementent tel ou tel aspect de la protection de l'environnement. Un inventaire officiel en dénombre plus de 300<sup>1</sup>. Mais cette législation étoffée a fait et fait toujours l'objet de multiples critiques. Elle est jugée déphasée temporellement (puisque plusieurs textes remontent au début du dernier siècle) et spatialement (puisque, pour l'essentiel, importée), lacunaire, éparse et surtout inappliquée.

Cependant, ce "legs du passé" est entrain de céder face à une politique législative d'unification et de refonte et c'est dans ce cadre que s'inscrivent les récentes réformes<sup>2</sup> et projets de réformes<sup>3</sup>.

L'arsenal des textes en matière environnementale peut faire l'objet de typologies différentes<sup>4</sup> qui se heurtent toutes à l'artificialité des cloisons établies entre les matières<sup>5</sup>.

C'est par souci de cohérence que nous retiendrons ici la répartition tripartite observée dans les différentes approches techniques de la relation agriculture-environnement.

## 1. LA LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES RESSOURCES EN EAUX

C'est sans nul doute le domaine où la législation marocaine a réalisé le plus de progrès. En effet la loi n°10-95 sur l'eau constitue un véritable code de l'eau<sup>6</sup> dont la finalité déclarée est d'unifier et compléter la législation et d'apurer le régime juridique des ressources en eau<sup>7</sup>.

Les principaux apports de la loi sur l'eau sont :

- Le renforcement du cadre institutionnel de gestion des ressources en eau par la mise en place de nouvelles structures sans remettre en cause les institutions préexistantes. En effet la nouvelle loi a mis en place deux organes à caractère consultatif, l'un à dimension national: le conseil supérieur de l'eau et du climat<sup>8</sup>, l'autre à dimension locale: les commissions préfectorales et provinciales de l'eau<sup>9</sup>. Elle a, par ailleurs institué les agences des bassins hydrauliques<sup>10</sup>, véritables organes de gestion.
- La consécration législative de la planification des ressources en eau et la mise en place d'instruments

correspondants à savoir le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau<sup>11</sup> et le plan national de l'eau<sup>12</sup>.

Pratiquement, la lutte contre la dégradation des ressources en eau se fait en deux sens:

- la lutte contre la dégradation quantitative des ressources en eau constitue un souci majeur de la nouvelle loi. En effet celle-ci réglemente la question de la pénurie de l'eau en donnant au pouvoir réglementaire la possibilité de déclarer l'état de pénurie et de définir la zone sinistrée afin de poser des restrictions voire des interdictions aux prélèvements d'eau, au creusement de puits, et généralement à l'usage des eaux à des fins domestiques, urbaines et industrielles<sup>13</sup>. Des mesures spéciales sont prévues pour les zones soumises à irrigation. En effet, aucun projet ne peut être approuvé lorsqu'il n'est pas conforme avec le P.D.A.I.R.E ou que les conditions de réalisation qu'il prévoit peuvent entraîner la dégradation des ressources en eau ou des sols cultivables. Par ailleurs la loi a mis en place des périmètres de sauvegarde pour les eaux souterraines (article 49)

\*. *Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Université de Fès*

1. Cf <http://www.minenv.gov.ma>

2. Notamment la loi n°5-95 sur l'eau.

3. Notamment le projet de loi sur les études d'impact et le projet de son décret d'application ou, encore, le projet de code de l'environnement.

4. Même au niveau des inventaires officiels, comparer par exemple celui de décembre 1984 (cité par M.A. MEKOUAR in "droit écologique", *Afrique Orient*, 1988, P.89 et s) avec l'actuel consultable sur le site <http://www.minenv.gov.ma>.

5. On s'en tiendra pour illustration au fait que la réglementation des pesticides peut être rangée indifféremment dans le cadre de la protection des sols, des eaux et de la biodiversité.

6. Cf B.O n°4325 du 20 septembre 1995 P.626 à 663.

7. Ceci étant la nouvelle loi n'abroge pas tous les textes antérieurs, du moins en l'attente des textes réglementaires d'application, on a reproché à cette loi le renvoi abusif à la voie réglementaire( cf Ahmed Zejjari, le nouveau régime juridique de l'eau, *REMALD*, n° 17 octobre-décembre 1996, P.52 et s).

8. En réalité la nouvelle loi n'a fait que consacrer cette institution dont la première session remonte à 1981, en lui assignant des missions précises, Cf section I du chapitre IV de la loi et le décret n°2-96-158 du 20 novembre 1996.

9. Cf chapitre XII de la loi et décret n° 2-97-488 du 4 février 1988.

10. Cf section III du chapitre IV de la loi ; a notre connaissance est celle du bassin hydraulique d'Oum Errabia et en l'attente de la création des autres agences la loi attribue compétence au ministère de l'équipement.

11. Etabli pour chaque bassin ou ensemble de bassins hydrauliques. Cf section II Chapitre IV de la loi.

12. Etabli à partir des résultats et conclusions des plans directeurs d'aménagement intégré des ressources en eau.

13. pour plus de détails voir articles 86 et suivants.

- la lutte contre la dégradation qualitative des ressources en eau : la loi consacre tout un chapitre à la lutte contre la pollution des eaux prévoyant la mise en place par l'administration des normes de qualité auxquelles une eau doit satisfaire selon l'usage qui en sera fait: mise en place des périmètres de protection immédiate et d'autres de protection rapproché voire éloignée afin de protéger les points de prélèvement des eaux de toute pollution bactérienne, chimique...<sup>14</sup>.

Si la loi sur l'eau insiste sur les mesures préventives telles que l'exigence d'autorisations ou de déclarations préalables pour les opérations concernant le Domaine Public Hydraulique, elle ne manque pas de prévoir des sanctions pénales pour toute violation de ses dispositions, notamment celles relatives à la préservation du D.P.H, à la lutte contre la pollution, à l'utilisation des eaux usées en agriculture...<sup>15</sup>.

## 2. LA LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES SOLS

Après plusieurs interventions ponctuelles par voie réglementaire<sup>16</sup> le législateur a mis en place le dahir du 29 novembre 1969 sur "la défense et la restauration des sols d'intérêt national" qui est le texte de base en la matière<sup>17</sup>. Plusieurs mesures d'application avaient été prises par la suite et portaient essentiellement sur la délimitation de périmètres de défense et de restauration des sols notamment ceux du Loukkos (provinces de Chaouen, Tétouan et

Kenitra ) et de la province de Sefrou<sup>18</sup>.

La législation en la matière s'articule autour de trois principaux axes :

- Intervention d'office pour la mise en place d'infrastructures anti-érosives et/ou l'octroi de subventions à la mise en place de telles structures (banquettes avec plantations fruitières, céréalières ou boisement de production...). Les textes intervenus dans ce cadre limitent l'ouverture des végétalisations et boisement de protection au parcours à une période de deux à trois mois annuellement dont ils laissent le soin de la détermination à l'autorité administrative compétente et ce, afin de minimiser la pression animale.
- Réglementation des conditions d'emploi en agriculture de certains produits destinés à la désinfection des sols par fumigation<sup>19</sup>.
- Sur le plan du régime foncier, la législation accorde des subventions incitatives à l'immatriculation collective afin d'encourager le remembrement des terres agricoles.

## 3. LA LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES RESSOURCES NATURELLES VEGETALES ET ANIMALES

Ce volet de la législation agrienvironnementale est marquée par une très grande diversité dont les traits saillants sont la prédominance des mesures incitatives de l'intensification de la

production, des mesures protectrices de certaines espèces, et l'aménagement du régime juridique de l'espace forestier et des aires protégées.

### - Mesures protectrices de la faune et de la flore

- Dans le but de protéger le cheptel et les plantes présentant un intérêt économique, la législation organise des mesures de police sanitaire à l'importation et à l'exportation des animaux et produits animaux<sup>20</sup> et des plantes, parties de plantes et produits végétaux. Dans ce même sens le pouvoir réglementaire était amené à prendre des mesures protectionnistes contre les produits de provenance de certains pays<sup>21</sup>.
- Le législateur est intervenu par des mesures de lutte contre des maladies contagieuses, la fièvre aphteuse, les pestes porcines, la tularémie, la myxomatose des rongeurs, la tuberculose, les brucelloses, la rage, la fièvre de malte, la lymphangite épizootique, la morve...
- La protection législative vise également les espèces de la flore et de la faune sauvage menacées d'extinction. Il est à rappeler dans ce cadre que le Maroc a ratifié plusieurs conventions internationales dans ce sens. En outre la législation interne comporte plusieurs textes relatifs à la protection de certaines espèces surtout migratrices, ...

14. Voir les articles 2, 49, 50 et 63 de la loi ainsi que le décret n°2-97-657 relatif à la délimitation des zones de protection et des périmètres de sauvegarde et d'interdiction .

15. Un chapitre entier est réservé à la police des eaux ce qui n'a pas manqué de soulever des critiques envers la nouvelle loi ; V. Ahmed Zejjari, le nouveau régime juridique de l'eau, REMALD, n° 17 octobre-décembre 1996, P.52 et s.

16. Arrêté du 24 décembre 1951 portant création de périmètre de défense et de restauration des sols (B.O 18 janvier 1952, P.91) ; décret du 20 août 1957 portant création de périmètre de défense et de restauration des sols (B.O n° 2341 du 6 septembre 1957, P 1170).

17. C'est même l'unique texte législatif selon l'inventaire fait par le ministère de l'environnement; cf. <http://www.minenv.gov.ma/juridique/soltexte.html> .

18. Décret du 27 août 1980 (B.O3540 du 3 septembre 1980 P.626) et Décret du 26 décembre 1994 respectivement. ceux sont les seuls rapportés par l'inventaire gouvernemental précité.

19. Arrêté du 10 janvier 1969 autorisant l'emploi de sulfure de carbone pour le traitement des sols et la désinsectisation de certaines denrées alimentaires (B.O n° 2951 du 21 mai 1969 P.550) et arrêté du 3 avril 1987 du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 666-87 réglementant les conditions d'emploi en agriculture du bromure de méthyle destiné à la désinfection des sols par fumigations (B.O 17 juin 1987 P.181).

20. dahir du 12 juillet 1914 édictant des mesures de police sanitaire à l'importation des animaux et produits animaux (B.O 2 août 1914 P.633) et arrêté viziriel du même jour ; trois arrêtés du ministre de l'agriculture en date du 13 décembre 1960 prescrivant les mesures de police sanitaire à prendre à l'importation des rongeurs, contre la tularémie et contre la myxomatose des rongeurs (BO du 30 décembre 1960, P.2164 et 2165).

21. voir à titre d'exemple l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 738-96 du 18 avril 1996 portant prohibition d'entrée sur le territoire

#### - Régime juridique des forêts

- le rôle écologique capital de la forêt, qui n'est plus à démontrer aujourd'hui, est doublé d'une valeur socioéconomique non moins importante : couverture végétale pour l'élevage et vides labourables pour l'agriculture. Quoique juridiquement prohibée, la pratique des cultures sur des parcelles préalablement déboisées à cette fin est assez répandue.
- Par ailleurs, la forêt irremplaçable réserve pastorale, est dangereusement compromise par la pression grandissante d'un cheptel incontrôlé, en dépit des dispositions juridiques de lutte contre le surpâturage : le droit de parcourir en forêt n'est ouvert qu'aux tribus riveraines de la forêt ou habituées à y transhumer, le droit de parcourir est un droit nominatif (listes tenus par l'administration, carte de parcours...) qui ne s'exerce que dans certaines zones et pour un nombre limité de têtes de bétail. Toutes ces limitations se heurtent en pratique à des difficultés d'application dont l'une des plus dangereuses est l'association pastorale entre citadins, juridiquement exclus mais économiquement puissants, et ruraux ayant le droit pour eux mais manquant de ressources.
- Le législateur marocain a, par ailleurs, mis en place des périmètres d'amélioration pastorale constituant le support juridique d'aménagements sylvo-pastoraux tendant à délimiter et équiper et mettre en défense les zones dégradées.

La protection de la forêt emprunte des fois la voie fiscale : taxation des parcours dont les recettes sont destinées au reboisement, prélèvements sur les cessions des produits forestiers (10% du prix de cession) versés à un fonds national forestier et affectés principalement aux opérations de reboisement et accessoirement à la recherche et l'expérimentation forestières. Depuis la réforme de 1976 les ressources provenant du domaine forestier ne sont plus versées au budget de l'état mais sont allouées aux communes territorialement concernées tenues, en retour, de consacrer au moins 20% des revenus à des aménagements d'intérêt communautaire: reboisement, amélioration sylvo-pastorale.... D'autres volets de la protection de la forêt sont à signaler, prévention des incendies forestiers, lutte contre les maladies frappant certaines espèces forestières.

La richesse en mesures préventives de la législation forestière marocaine ne doit pas nous faire perdre de vue que celle-ci est également fortement répressive. En effet, nombreuses dispositions pénales érigent en délits plus d'une cinquantaine de comportements prohibés (coupes illicites, pâturage irrégulier, cultures dans les vides...) mais la profusion des incriminations est contrebalancée par l'inefficacité voire l'inexistence de la répression.

#### 4. CONCLUSIONS

Ainsi présentée et non pas analysée<sup>22</sup>, la législation agroenvironnementale est marquée par le couple incitation/répression et par une approche sectorielle de la problématique de l'environnement.

Or, le droit répressif est souvent inefficace en raison, entre autres de la complexité des infractions et partant à la difficulté de leur constatation. Le droit incitatif a montré ses limites et s'est révélé parfois anti-écologique<sup>23</sup>. Il faut donc substituer aux mesures incitatives et ou répressives des mesures essentiellement préventives telles celles apportées par le projet de loi sur les études d'impact et le projet de décret d'application<sup>24</sup>.

Par ailleurs l'approche sectorielle ne saurait faire face aux problèmes de l'environnement qui est par définition un système complexe et évolutif en équilibre instable, dont les éléments dépendent les uns des autres, interagissent les uns sur les autres et se fécondent réciproquement<sup>25</sup>.

En des termes plus clairs, toute intervention législative ou réglementaire se doit de se faire l'écho de cette conception globale de l'environnement en mesurant les impacts éventuelles de toute mesure concernant une composante de l'écosystème sur les autres.

22. *Tel ne pourrait être l'objectif d'un si modeste travail !*

23. *pour une étude approfondie de la question V. M.A MEKOUAR, droit agriculture et environnement: stimuler la production dans le respect de la nature, in Droit écologique, Afrique Orient, 1988, P.89 et s.*

24. *consulter sur le site <http://www.minenv.gov.ma>*

25. *M.A.MEKOUAR, Droit de l'environnement et environnement du droit au Maroc, in Droit écologique, précité, P.13.*

# L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE AU MAROC : ATOUTS ET CONTRAINTES

M. Ziati<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Depuis plusieurs décennies, l'agriculture moderne a connu des transformations profondes grâce à l'introduction et l'utilisation des techniques de production très performantes. Ceci a provoqué un accroissement spectaculaire en rendements. L'objectif essentiel visé par ces transformations est de répondre à une demande de plus en plus accrue des consommateurs pour les produits alimentaires.

Cependant, l'utilisation répétée, et parfois abusive, des produits chimiques de synthèse dans différentes étapes de la production, de transformation et de conditionnement des produits agricoles a provoqué une réaction négative de l'opinion publique pour l'agriculture dite moderne. Celle-ci est accusée de causer des risques néfastes pour l'environnement et des dangers pour la santé des consommateurs des produits alimentaires résultant de ce mode de production.

Tenant compte de ces préoccupations, plusieurs programmes de recherches se sont développés au cours des dernières années afin de mettre au point des techniques de production non polluantes et des stratégies qui visent à réduire au maximum l'utilisation des produits chimiques de synthèse dans l'agriculture. Parmi les solutions proposées, l'agriculture biologique peut constituer une alternative aux modes de production pratiqués à grande échelle.

L'agriculture biologique est actuellement en pleine expansion au niveau international et offre de nouvelles possibilités d'exportation pour les pays en développement. L'intérêt augmente autour de ce mode de culture conjuguant respect de l'environnement et durabilité avec la rentabilité économique et qui offre une réponse aux préoccupations des consommateurs en matière de qualité des aliments.

## DEFINITION

La définition proposée par le Codex Alimentarius est la suivante: "l'agriculture biologique est un système de gestion holistique de la production qui favorise la santé de l'agrosystème, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et les activités biologiques des sols. Elle privilégie les pratiques de gestion plutôt que les méthodes de production d'origine extérieure, en tenant compte du fait que les systèmes locaux doivent s'adapter aux conditions régionales. Dans cette optique, des méthodes culturales, biologiques et mécaniques sont, dans la mesure du possible, utilisées de préférence aux produits de synthèse, pour remplir toutes les fonctions spécifiques du système".

L'agriculture biologique (AB) est donc l'une des nombreuses approches possibles de l'agriculture durable. En fait, beaucoup de ses techniques – par exemple culture mixte, couverture du sol avec des déchets biologiques, intégration de l'agriculture et de l'élevage – sont utilisées dans divers systèmes de production agricole existants. Ce qui lui donne son caractère unique est que, conformément à diverses lois et programmes de certification, presque tous les apports synthétiques sont interdits et des rotations de culture " permettent la reconstitution du sol " sont obligatoires. Des listes strictes d'apports approuvés sont tenues par tous les programmes de certification, qui exigent souvent des mesures supplémentaires de protection de l'environnement.

## LA REGLEMENTATION

La plupart des pays qui ont vu leur agriculture biologique se développer se sont dotés ces dernières années de réglementations très rigoureuses en la matière. Il en est ainsi de l'Europe qui est à l'heure actuelle, le principal débouché des productions biologiques marocaines, qui doivent impérativement se conformer à ses normes. Ladite

réglementation s'appuie sur le Règlement (CE) N° 2092/91, tel qu'il continue à être modifié pour s'adapter à l'évolution de ce type d'agriculture.

La réglementation en question comporte des exigences particulières en ce qui concerne les pays tiers ; il s'agit de l'article 11 du règlement précité en vertu duquel seront reconnus comme biologiques les produits végétaux biologiques, transformés ou non, provenant de pays tiers inscrits dans une liste établie par la Commission après examen de l'équivalence des règles appliquées dans ces pays en matière de production et de contrôle, et si ces produits sont accompagnés d'un certificat original de contrôle, délivré par le service compétent du pays tiers. Pour décider si un pays tiers peut, à sa demande figurer sur ladite liste, il est notamment tenu compte :

- des garanties que peut offrir le pays tiers, au moins pour la production destinée à la Communauté, en ce qui concerne l'application de règles équivalentes à celles énoncées par la réglementation ;
- de l'efficacité des mesures de contrôle prises qui, au moins pour la production destinée à l'UE, doivent être au moins équivalentes à celles du régime de contrôle qui y est prévu.

Sur la base de ces éléments, la décision de la Commission peut préciser les régions, ou les unités de production d'origine, ou les organismes dont le contrôle est considéré comme équivalent. Lors de l'examen de la demande d'un pays tiers, la Commission exige que celui-ci fournisse tous les renseignements nécessaires ; en outre, elle peut charger des experts d'effectuer, sous son autorité, un examen sur place des règles de production et des mesures de contrôle effectivement appliquées dans le pays tiers concerné.

La Commission a jusqu'à présent établi une liste positive qui contient sept pays

1. Etablissement Autonome de Contrôle et de Coordination des Exportations

euro-compatibles: l'Argentine, la Hongrie, l'Australie, Israël, la République Tchèque, la Suisse et la Nouvelle Zélande. Pour chacun de ces pays, sont listés les organismes de contrôle dont la certification a été reconnue équivalente à celle délivrée par les organismes certificateurs agréés par la CE.

Pour les autres pays tiers, cas du Maroc, des procédures dérogatoires sont mises en œuvre au niveau de chaque Etat communautaire. En France, l'importateur doit adresser une demande d'autorisation auprès de la direction des Politiques Economiques et Internationales. La demande est étudiée conjointement avec la DGCCRF.

Il est possible de déroger au droit communautaire jusqu'au 31 décembre 2005 (délai prévu par le Règlement (CE) N° 1804/99 du Conseil du 19 juillet 1999). L'opérateur désirant importer des produits végétaux biologiques provenant d'un pays tiers, non encore inscrit sur la liste, doit au préalable fournir à l'organisme certificateur ou au Ministère compétent les preuves de l'équivalence des règles de production, des modalités et de l'efficacité des contrôles. L'organisme certificateur étudiera le dossier et le transmettra avec avis pour décision aux autorités compétentes de l'état membre.

Un produit importé, autorisé dans un Etat membre, peut circuler librement dans l'Union Européenne. Toutefois, après examen de son dossier ou à la demande justifiée d'un Etat membre, l'Union Européenne peut en demander le retrait.

## REGLEMENTATION NATIONALE

La réglementation marocaine relative à l'agriculture biologique est en cours d'établissement pour répondre aux exigences de l'Union Européenne et des autres pays destinataires de ces produits.

En 2001, le Ministère de l'Agriculture a institué un Comité Technique chargé d'élaborer une norme pour ces produits. Le texte en question a été finalisé avec la participation des professionnels du secteur et a été officiellement publié.

Les autres textes régissant le secteur sont :

- la circulaire ministérielle de la Direction de la Production Végétales des Contrôles Techniques et de la

Répression des Fraudes (DPVCTRF) N° 1434 du 3 août 1992. Directement inspirée de la réglementation européenne, elle en reprend, de manière simplifiée, les principales dispositions. Elle dresse les règles de culture et les intrants autorisés pour les productions végétales.

- La décision de l'Etablissement Autonome de Contrôle et de Coordination des Exportations (EACCE) N° 02/92 du 12 juillet 1992 : le contrôle technique au conditionnement et à la transformation des produits biologiques destinés à l'exportation est assuré par l'EACCE.

Ces dispositions ne sont que transitoires et de ce fait, la certification est pour le moment opérée par des organismes de certification étrangers accrédités par les autorités officielles de leurs pays d'origine.

L'élaboration d'une réglementation solide et exhaustive est indispensable pour acquérir une reconnaissance internationale. En particulier l'article 11 de la réglementation européenne impose à partir de 2005, comme on l'a vu plus haut, l'obligation pour les pays exportateurs de figurer dans une liste de pays dont les dispositions réglementaires sont reconnues au moins équivalentes à celles en vigueur dans l'UE.

De plus, il est essentiel que les consommateurs se fient à l'intégrité de la revendication du qualificatif "biologique" si l'on désire que ces produits soient écoulés à des prix avantageux.

## LES OPERATEURS

Il existe à l'heure actuelle environ une trentaine d'exploitations biologiques au Maroc. Les agriculteurs sont regroupés au sein de l'Association des Professionnels de la filière Biologique (APB), fondée en 1999.

L'agriculture biologique fut mise à l'honneur lors de l'organisation à Rabat le 05 septembre de la "journée nationale sur l'Agriculture Biologique"; à l'occasion du Salon de l'Agriculture du Maroc (SAM), qui s'est tenu en mars 2000 à Casablanca. Une journée spéciale de conférences lui fut consacrée à cette occasion, et l'APB disposait d'un stand important. Cette

représentation lui a permis de se faire connaître au niveau marocain et international et de nouer des contacts avec les pays importateurs. L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II a organisé en collaboration avec des partenaires étrangers et marocains, du 7 au 10 octobre 2001, un Symposium International sur l'Agriculture Biologique.

## LES ORGANISMES DE CONTROLE

Les agriculteurs et les entreprises opérant après la récolte qui s'efforcent de vendre leurs produits dans les pays développés doivent avoir recours aux services d'un organisme de certification " biologique " chargé de confirmer que ces exploitations agricoles et entreprises se conforment aux normes établies par divers partenaires commerciaux.

Deux organismes certificateurs d'origine européenne sont présents au Maroc:

- ECOCERT, actif depuis plus de 17 ans, est un réseau international présent en Europe, en Afrique, en Asie et en Amérique. Le groupe Ecocert assure le contrôle de plus de 20 000 agriculteurs et de plus de 2 000 entreprises de l'agroalimentaire de par le monde. Il dispose d'une représentation au Maroc implantée à Béni Mellal.
- QUALITE FRANCE, est une association créée en 1947, qui contrôle à l'heure actuelle plus de 4500 producteurs. Cet organisme certifie non seulement l'agriculture biologique, mais aussi d'autres labels (Label Rouge en France) et appellations d'origine. Il dispose d'un représentant à Marrakech.

## LES EXPORTATIONS

La production est commercialisée en Europe par des Sociétés ou des distributeurs des pays destinataires, qui cherchent à assurer un approvisionnement régulier par des produits complémentaires ou de contre-saison. En effet les complémentarités de gammes de produits et de périodes de production répondent bien à la demande de nombreux marchés.

Le Maroc exporte essentiellement des fruits et légumes frais, les plantes aromatiques et médicinales mais aussi

de l'huile d'argan et des petites quantités de conserves des haricots vert et de cornichons.

A cet égard il faut néanmoins souligner que l'offre des produits biologiques en Europe souffre encore d'une certaine irrégularité d'où le risque de ne pas fidéliser les clients fervents de ce type de produits et en attirer d'autres.

### **LES POTENTIALITES DU MAROC**

Comme pour l'agriculture conventionnelle, le Maroc dispose de certains atouts en matière de production agricole qui peuvent favoriser l'émergence de l'Agriculture Biologique : une terre et un climat adapté à la production de produits frais de contre-saison destinés aux marchés du Nord et une main d'œuvre agricole souvent qualifiée et à faible coût ; ce qui est un avantage particulièrement intéressant dans le cas de l'AB. En effet les techniques de production employées par l'agriculture biologique sont moins mécanisables, intensifiables, concentrables que celles de l'agriculture conventionnelle, d'où un grand besoin de main d'œuvre.

De plus, le Maroc peut faire valoir une agriculture qui ne connaît pas encore dans la plupart des cas les excès de l'agriculture moderne intensive, et qui peut opérer relativement facilement la conversion à l'AB. L'utilisation des pesticides est encore limitée. Ils sont surtout utilisés pour l'agrumiculture et le maraîchage, ainsi que pour les plantations de rosacées fruitières. De plus, leur généralisation datant des années 1980, n'ont été utilisés que des produits sélectifs, moins dosés et relativement moins toxiques que les pesticides hautement dosés utilisés dans le passé dans les pays développés.

Il existe encore au Maroc une importante faune naturelle de prédateurs des ravageurs des cultures.

Le Maroc renferme une diversité naturelle importante et qui doit être préservée et exploitée. Le pays est considéré comme centre de diversité génétique pour plusieurs genres d'espèces cultivées et d'espèces sauvages apparentées : céréales et plantes fourragères, arbres fruitiers, plantes ornementales qui se rencontrent à l'état spontané, par ailleurs on dénombre environ 400 espèces d'intérêt

médicinal. Ces variétés traditionnelles et les espèces apparentées continuent d'être la source de nouveaux caractères recherchés pour l'amélioration de la production agricole. Cette grande diversité est menacée : raréfaction des espèces et diminution de la diversité à cause de l'exploitation désordonnée, des activités de développement et de l'utilisation des herbicides.

Enfin, la persistance de l'agriculture traditionnelle a permis la conservation du savoir-faire des agriculteurs en matière de production "naturelle". Dans toutes les régions, et en particulier dans le Haut Atlas, ont été conservées les variétés du terroir d'une façon dynamique par les fermiers depuis les débuts de l'agriculture. Ils ont ainsi pu sélectionner les variétés résistantes aux maladies et aux insectes nuisibles et adaptées aux conditions environnementales locales (les semences auto-reproduites sur les exploitations restent prédominantes dans ces zones).

Les consommateurs marocains sont sensibles à la qualité des produits alimentaires provenant d'un mode de production plus ou moins "naturel" (huile d'olive, arganier, dattes, miel, légumes...). Cette qualité est souvent associée à l'origine géographique et à des petits producteurs avec qui les consommateurs entretiennent souvent des relations de confiance.

### **ENJEUX A VENIR POUR L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE**

Le Ministère de l'Agriculture, dans sa stratégie de développement rural à l'horizon 2020, a fixé des principes et objectifs fondamentaux parmi lesquels le développement ainsi que la valorisation des ressources, l'augmentation de l'emploi et des revenus dans l'agriculture, et l'arrêt des processus de dégradation anthropique de l'environnement, la revégétalisation de l'espace naturel et la maîtrise du renouvellement des ressources hydriques. L'agriculture biologique entre parfaitement dans le cadre de ces objectifs et donc faire l'objet d'une attention particulière dans l'élaboration des programmes et des politiques agricoles.

Le niveau actuel des connaissances en Agriculture Biologique au Maroc est

encore faible et son retard dans ce domaine au plan international est aujourd'hui important. Les politiques agricoles ne s'y intéressent pas encore, mais leur adaptation à ces nouveaux modes de production va rapidement se révéler essentielle pour le développement de ce secteur prometteur. L'élaboration d'une réglementation nationale va dans ce sens, mais d'autres mesures d'accompagnement seront nécessaires notamment en ce qui concerne l'aide à la conversion. En effet, un des problèmes cruciaux pour l'accès au marché des pays destinataires est la période de conversion imposée aux agriculteurs pendant deux ou trois ans selon le cas après qu'ils aient commencé à pratiquer l'Agriculture Biologique, car les pays importateurs ne reconnaissent pas les terres et le bétail comme biologiques avant qu'un tel délai de conversion ne soit écoulé.

### **CONCLUSIONS**

L'Agriculture Biologique au Maroc est encore dans une phase de découverte et d'apprentissage. Un effort doit être entrepris pour faire mieux connaître ce nouveau mode de production agricole, aussi bien auprès du grand public que des techniciens et responsables agricoles. Les projets de développement de l'agriculture biologique offrent de grandes perspectives pour valoriser les productions et encourager la diversification des cultures, protéger les sols et les ressources naturelles. Cependant des projets de ce type, auxquels des organismes internationaux sont susceptibles de s'intéresser dans les années à venir, ne pourront être réalisables que s'ils sont accompagnés d'un réel soutien politique. Le secteur public ne peut se désintéresser d'aspects comme la sensibilisation des consommateurs, l'appui aux agriculteurs qui désirent se convertir au système, la recherche et la formation. C'est donc tout d'abord une prise de conscience qui est nécessaire, afin que l'Agriculture Biologique devienne dans le futur un atout pour le développement agricole et rural du Maroc.

# QUALITE DES INTRANTS AGRICOLES ET MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE SURVEILLANCE - BILAN 1997-2001

Direction Provinciale de l'Agriculture de Meknès - DPVCTRF

## I. CONSTAT DE LA SITUATION DE LA QUALITE DES INTRANTS AGRICOLES EN 1997

Le diagnostic de la qualité des intrants agricoles réalisé en 1997 a fait ressortir que:

- La qualité des intrants agricoles n'était pas connue de manière précise, ce qui laissait beaucoup de place à la rumeur et aux hypothèses non vérifiées;
- Les intrants agricoles n'occupent pas la place qui leur revient dans les actions de contrôle de la qualité de la Division de la répression des Fraudes (DRF);
- Les actions de vulgarisation sont insuffisantes et leur impact parmi les agriculteurs est faible;
- La présence de produits de contre bande sur le marché qui sont de qualité douteuse inadaptes aux conditions marocaines et souvent à la limite de la date de péremption..

Mesures prises : Mise en place d'une circulaire inter ministérielle relative au plan de surveillance et de contrôle des intrants agricoles en 1997. Elle a été appliquée chaque année depuis lors.

**Objectifs:** Assurance d'une surveillance régulière et généralisée auprès des producteurs, conditionneurs, distributeurs et commerçants.

## II. APPROCHE GLOBALE

La Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôle Techniques et de la répression des fraudes (DPVCTRF) procède à des contrôles préalable:

- L'homologation de tous les pesticides avant leur utilisation au niveau de l'agriculture.
- La certification des semences et plants avant leur commercialisation sur le marché locale

Le plan de surveillance s'articule au tour de trois axes :

- La concertation avant l'action ;
- L'information des services et des partenaires ;
- Le contrôle raisonné ;

### II-1 La phase de concertation :

Au moment de la mise en place de la nouvelle approche instituée par la circulaire de 1997 sus visée, la DPVCTRF a organisé dans plusieurs régions des réunions de concertation aussi bien avec les services extérieurs du Ministère concerné qu'avec les professionnels. Les modalités pratiques d'application de la circulaire ministérielle ont été mises au point

Les Directions Provinciales de l'Agriculture ( DPA) et les Directeurs des Offices régionaux de mise en valeur Agricoles ( ORMVA) ont été invités à faire participer tous leurs services en vue de rationaliser les actions de contrôle sur le terrain par des démarches fiables, raisonnées et justifiées, notamment en informant les services de la répression des Fraudes ( RF) sur l'importance de l'utilisation du type d'intrant, la répartition géographique et la période de l'utilisation de l'intrant, les lieux de fabrication, de stockage, de vente, les flux d'importation,...

Les services de la répression des fraudes ont établi des plans d'action régionaux basés sur une connaissance précise et complète des monographies des secteurs.

### II - 2 Les actions d'information

Les associations professionnelles ont été informées des dispositions prises par le Ministère et leur appui pour réussir la qualité des Intrants Agricoles a été vivement sollicitée.

L'affichage de la circulaire ministérielle a été réalisé au niveau des sièges des chambres d'agriculture et des associations professionnelles.

Une cellule centrale a été instituée au niveau de la Division de la répression des fraudes pour recevoir chaque semaine des services extérieurs les résultats de leurs investigations. Elle coordonne et anime les opérations de surveillance et de contrôle et collecte les informations selon un tableau modèle accompagné d'un compte rendu détaillé.

### II - 3 Le contrôle

#### II - 3.1 La méthodologie d'intervention

La Direction Centrale a mis à la disposition des services extérieurs les informations nécessaires à la connaissance du secteur et des critères de qualité des intrants: textes réglementaires, normes d'échantillonnage, guides de contrôle, de prélèvement et d'acheminement des échantillons aux laboratoires, répertoire des revendeurs etc.

Chaque année et régulièrement depuis 1997, une campagne de contrôle et de surveillance de la qualité des intrants agricoles est déclenchée à partir du mois de septembre. Elle continue tout le long de l'année pour surveiller les intrants utilisés selon les saisons, les cultures, les conjonctures agricoles et les productions.

La surveillance et le contrôle tiennent compte des produits et des circuits de distribution. La manière d'agir sur les deux axes est indiquée aux acteurs sur le terrain.

#### II- 3.2 Selon le niveau du circuit commercial

##### a) Au niveau de l'importation.

Un contrôle systématique, conformément à la circulaire du 2.5.1996 relative au contrôle de la qualité à l'importation par :

- La vérification de la documentation qui accompagne la marchandise ;
- La visite effective et la vérification physique du produit et de son étiquetage ;
- Un échantillonnage selon une analyse du risque lié aux antécédents de l'importateur, la pertinence des documents, le résultat du contrôle physique etc.

##### b) Au niveau de la production, formulation et conditionnement.

Visites hebdomadaires des unités et surveillance des :

- Conditions générales d'approvisionnement, de production, d'entreposage et de distribution;

- Mesures mises en place par l'entreprise pour garantir la qualité des produits, notamment l'auto-contrôle et la surveillance des machines de remplissage;
- Vérification des poids et des étiquetages des produits finis;
- Prélèvements d'échantillons de sondage ou de confirmation de doute sur les produits;

#### c) Au niveau du commerce

Des contrôles réguliers au niveau des points de vente, qui consistent en :

- La vérification de la conformité des produits à la réglementation nationale en vigueur
- Des prélèvements d'échantillons de sondage; la saisie des produits interdits à la vente.

### II- 3.3 Selon la nature de l'intrant agricole

#### a) Les pesticides

- Retrait du marché de tout pesticide non homologué au Maroc, falsifié ou périmé;
- Vérification des teneurs en matières actives notamment des pesticides de grande utilisation destinés aux céréales, agrumes, arbres fruitiers, cultures industrielles, cultures maraîchères, cucurbitacées, fraisiers, floriculture etc.
- Vérification minutieuse de l'étiquetage qui doit comporter la dénomination de vente, la teneur en matière active, la dose et le mode d'emploi, le numéro d'homologation, les précautions d'emploi, l'antidote, les couleurs et dessins de danger ou de toxicité;
- Contrôle de l'ensemble des spécialités phytosanitaires tout au long de l'année, selon les périodes d'utilisation ; nématicides, herbicides, fongicides, insecticides, etc ;
- Destruction des emballages vides qui peuvent être réutilisés pour contenir des produits alimentaires.
- Interdiction de l'ouverture des emballages et de la vente au poids ou à la cuillère dans des souks
- Transport et stockage dans des containers et locaux sans communication avec les denrées alimentaires.

#### b) Les engrais

- Contrôle de l'emballage et de l'étiquetage: Identification précise du produit et du conditionneur ou l'importateur et de la provenance ;

- Contrôle à l'importation conformément à la circulaire du 02/05/1996 ;
- Surveillance tout le long de l'année et action tenant compte de l'importance et de la période d'utilisation de chaque type d'engrais.

#### c) Les semences

- Les semences et les plants certifiés ne peuvent être commercialisés que par des organismes agréés par le Ministère de l'Agriculture ;
- Les semences importées doivent porter un label de certification selon le système OCDE et répondre aux normes de la CEE ou être de la catégorie standard pour les semences de légumes ;
- Les emballages doivent être entièrement clos par un système de fermeture plombée, renfermant un certificat de contrôle et munis d'une étiquette indiquant le nom et l'adresse du vendeur, le nom de la variété, l'origine, l'année de production, le produit de traitement, etc,
- Le prélèvement d'échantillons permet de s'assurer de la faculté germinative, de la pureté spécifique, de l'absence des impuretés ;
- Le contrôle porte aussi les semences certifiées, vendues sous la qualification "bon à Semer".
- L'analyse du laboratoire permet de vérifier la conformité aux critères fixés pour cette catégorie de semences.

#### Commentaires :

### III. LES RESULTATS OBTENUS

- Les actions antérieures à 1997 n'étant pas ciblées, le taux de non conformité pour les semences est inférieur à la période postérieure, celui des pesticides est identique ;
- L'effort de contrôle et d'analyse porté sur les pesticides avant 1997 est mieux reparti entre les semences, engrais et pesticides depuis 1997 ;
- L'effort redéployé sur les engrais et les semences a permis de s'intéresser à une gamme plus large de ces produits utilisés tout le long de l'année et pour l'ensemble des cultures et non seulement ceux utilisés notamment en céréaliculture .

#### Commentaires :

- Les actions ciblées et conduites suite à la mise en place de la circulaire ministérielle ont révélé la première année des taux de non conformité élevés en matière de semences et pesticides.
- L'identification et le démasquage des fraudeurs des pesticides dès la campagne 1997/98 a permis de réduire significativement le nombre des échantillons et les frais d'analyses qui sont chers pour ces produits.
- Des pratiques malhonnêtes de certains conditionneurs de semences standards de légumes (reconditionnement de semences périmées) ont été découvertes les années 1997/98 et 1998/99.

INTRANT AGRICOLE	Semences		Engrais		Pesticides	
	92/96	97/01	92/96	97/01	92/96	97/01
A N N E E S	92/96	97/01	92/96	97/01	92/96	97/01
Nombre de prélèvement	777	850	1271	1067	4189	1633
Nombre de prélèvement Non conforme	56	78	122	65	309	116
% de non-conformité	7.2	9.2	9.6	4.1	7.4	7.4

**Tableau 1:** Comparaison des périodes 1992 à 1996 et 1997 à 2001

Intrants Agricoles	Semences				Engrais				Pesticides			
	97/98	98/99	99/00	00/01	97/98	98/99	99/00	00/01	97/98	98/99	99/00	00/01
Années	97/98	98/99	99/00	00/01	97/98	98/99	99/00	00/01	97/98	98/99	99/00	00/01
Nombre de prélèvements	270	243	169	168	392	435	364	416	664	551	229	189
Prél.non conforme	37	26	8	7	22	18	11	14	77	22	11	6
% non-conformité	13,7	10,7	4,7	4,1	5,6	4,13	3,02	3,3	11,6	4	4,8	3,2
Constat direct	45	52	27	6	33	11	12	1	29	50	1	2

**Tableau 2 :** Evaluation des résultats depuis la mise en place du plan de surveillance

- Les interventions en force lors des premières campagnes ont permis de réduire sensiblement les infractions en matière de poids, d'étiquetage et d'ouverture des emballages des pesticides.
- Les prises d'échantillons sur les engrais sont maintenues au même niveau, le taux de non conformité déjà faible au début, continue de baisser.
- Les principales anomalies relevées par les analyses des laboratoires sont : 1° une faculté germinative faible de semences; 2° un pourcentage en éléments fertilisants inférieur au taux déclaré; 3° une concentration des pesticides en matière active inférieure.

#### IV. CONCLUSIONS

Globalement, les résultats des investigations menées au cours des quatre dernières campagnes, n'ont pas

révélé de problèmes majeurs de qualité. Les non conformités se rapportent dans la majorité des cas à un écart très limité par rapport aux normes en vigueur.

Seuls quelques cas sur les pesticides et encore moins sur les semences ont constitué la première année de véritables fraudes manifestes où la volonté délibérée de falsifier les produits a été établie.

Les campagnes ont été l'occasion d'établir un diagnostic assez précis sur la qualité globale des intrants agricoles commercialisés, ce qui a permis de prendre conscience que les nombreux problèmes que les différents partenaires intervenant dans le secteur agricole mettaient automatiquement sur les compte de la qualité des intrants agricoles n'étaient en fait que le résultat d'une utilisation non rationnelle de ces produits.

Les interventions réfléchies, programmées et ciblées entreprises ont permis de mettre fin aux actions néfastes des fraudeurs, de susciter la vigilance des négligeants, et d'encourager les consciencieux.

Une nouvelle réglementation au sujet des produits phytosanitaires est mise en place en 1999 pour organiser les métiers du secteur et pour assurer la sécurité dans l'utilisation. La réglementation relative aux engrais date de 1942 et nécessite une mise au niveau de toute la modernisation qu'a connu et connaîtra l'agriculture marocaine.

# VERS UN MANUEL DE BONNES PRATIQUES AGRICOLES POUR LE DIAGNOSTIC ET LE CONSEIL AGRICOLE : cas du projet Ecobilans et formation de conseillers agricoles en environnement

Pr. M. Fagroud<sup>1</sup> & E. Grosjean<sup>2</sup>

## INTRODUCTION

Le développement agricole marocain, combiné à un climat difficile et à la croissance démographique, engendre des impacts de plus en plus conséquents sur l'environnement et plus particulièrement sur l'eau, le sol et les ressources naturelles animales et végétales.

Outre les enjeux portant sur ses fonctions économiques et alimentaires, l'agriculture marocaine est donc interpellée aussi dans sa fonction environnementale. Face à :

- la pression croissante sur les ressources naturelles (évolution démographique, industrialisation de l'agriculture,...),
- l'état de détérioration quantitative et qualitative de ces ressources,

l'évolution du secteur doit se traduire par le développement d'une agriculture durable qui veille, à la fois, à la sauvegarde du patrimoine productif (eau, sol, parcours), à la conservation des ressources naturelles et à la protection de l'environnement. Il s'agit d'une fonction qui interagit avec les deux premières et en conditionne la durabilité, ce qui rend les investissements de protection des ressources naturelles aussi importants que les investissements en matière de production agricole.

A ce titre, la protection et la conservation des ressources naturelles constituent un des 4 choix prioritaires de la stratégie de développement agricole du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts (Plan de Développement Rural 2020 - orientations stratégiques).

Dans ce contexte et dans le cadre particulier du projet "Ecobilans et formation de conseillers agricoles en

matière d'environnement", mené en collaboration avec la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, l'élaboration d'un Manuel de Bonnes Pratiques Agricoles s'est avérée comme une activité permettant de contribuer à la conservation des ressources naturelles dans le cadre du conseil agricole.

## LE MANUEL EN PRATIQUE

La conception du manuel relève principalement de 2 objectifs :

- servir de support technique au renforcement des capacités des conseillers agricoles (cadres et vulgarisateurs),
- servir de référentiel technique et méthodologique à destination du diagnostic agri-environnemental et du conseil direct en exploitation par les conseillers agricoles.

Le manuel s'adresse directement aux conseillers agricoles. A terme, son utilisation sur le terrain via les structures de conseil et de vulgarisation fait également de ce manuel un outil de transfert vers les agriculteurs. Dans une étape ultérieure, des fiches didactiques synthétiques seront réalisées à destination directe des agriculteurs. Il faut noter que l'approche concerne essentiellement les pratiques agricoles relatives à l'échelle de l'exploitation (sur lesquelles les agriculteurs ont un pouvoir d'action).

D'un point de vue méthodologique, le manuel est construit sur la base d'une démarche intégrée visant la capitalisation multidisciplinaire des acquis de la recherche et des savoir-faire de terrain. Aussi sont associés à la démarche des équipes universitaires et de la recherche, des organismes de développement agricole ainsi que la société civile.

La démarche est menée à titre pilote sur la région de Meknès; l'approche est donc ciblée sur les problèmes environnementaux prioritaires de l'agriculture régionale (identifiés sur la base d'enquêtes auprès de coopératives de la réforme agraire). Les thèmes environnementaux abordés concernent la préservation de l'eau, du sol et des ressources naturelles animales et végétales.

En pratique, le manuel est composé de 4 outils complémentaires :

### - Un état des lieux

L'état des lieux vise essentiellement à permettre à l'utilisateur d'assimiler l'intérêt et le contexte dans lesquels le conseil agricole pourra prendre en compte l'environnement.

Il est composé d'une synthèse sur les législations en vigueur ainsi que d'une synthèse sur l'état des lieux des ressources eaux, sol et ressources naturelles animales et végétales.

### - Une méthode de diagnostic agri-environnemental

La grille de diagnostic agri-environnemental constitue l'outil d'entrée pour l'utilisation pratique du manuel ; il s'agit d'un organigramme (voir figure 1) offrant une vision générale des différents problèmes relatifs à la relation agriculture-environnement.

Cette grille permet, via la réalisation d'un diagnostic (à l'aide d'indicateurs de pratiques agricoles (IPA), d'état de l'environnement (IEE) et/ou de risque environnemental (IRE)), de cibler et prioriser les pratiques agricoles à risque dans un cas particulier d'exploitation afin de mieux orienter le conseil.

1. Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès - m FAGROUD@yahoo.com

2. Wallonie-Bruxelles/FUSAGx - emmanuel.grosjean@freebel.net

**- Un ensemble de fiches techniques**

Suite à l'identification des pratiques agricoles à risque, plusieurs bonnes pratiques agricoles sont proposées au titre d'alternative ; à chaque bonne pratique correspond une fiche technique qui constitue le support pratique à l'élaboration d'un conseil de terrain.

Les fiches sont construites sur le canevas homogène suivant :

- Numéro d'identification et nom de la Fiche

- Objectifs de la bonne pratique agricole (en regard de l'environnement)
- Exemple de problème pour lequel la bonne pratique constitue une alternative
- Mise en oeuvre de la bonne pratique agricole
- Description
- Moyens technique nécessaires
- Normes et valeurs de références nécessaires
- Suivi

- Estimation du coût de mise en oeuvre
  - Autres
  - Limites de la bonne pratique agricole
- Les fiches considérées à ce jour sont les suivantes :

**- Une fiche de contacts**

Le nombre de paramètres techniques influençant les mécanismes d'élevage et de production agricole font de ce manuel un outil synthétique qui ne peut se positionner qu'en tant que complément à l'expertise de terrain. La fiche de contact renvoie aux coordonnées des différents organismes et spécialistes qui pour les différents domaines, pourront améliorer la pertinence du conseil.

**Réflexions et perspectives**

A ce jour, la mise au point du manuel de bonnes pratiques agricoles engendre différentes réflexions qui peuvent être regroupées en deux types.

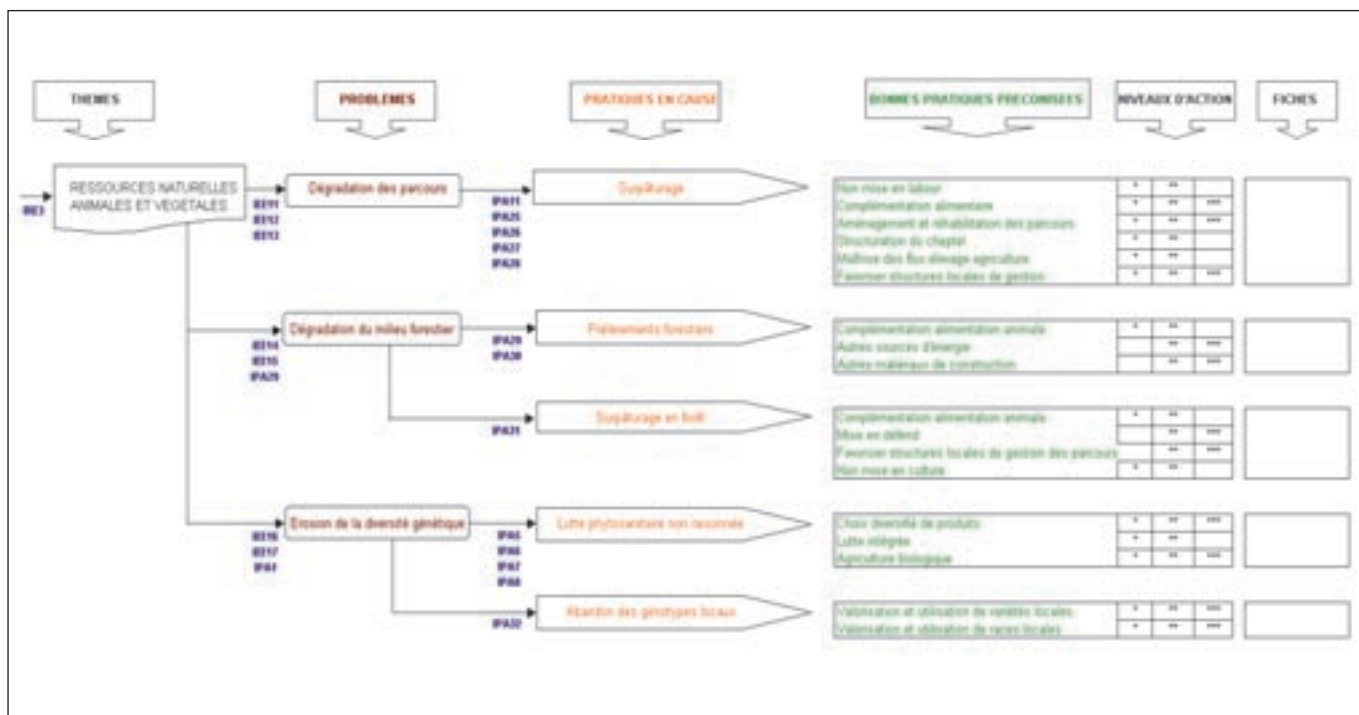
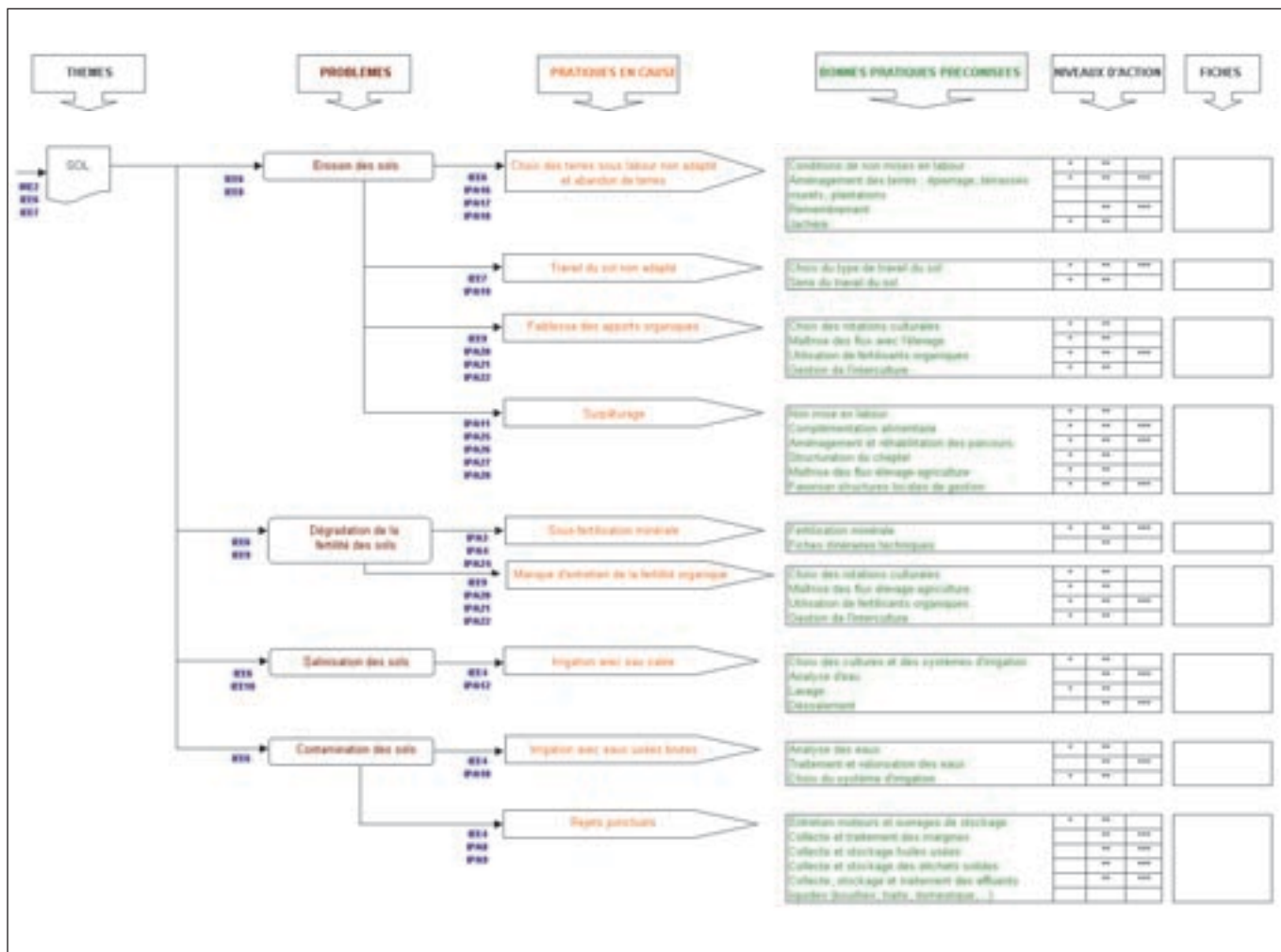
Tout d'abord, l'outil technique présente des limites intrinsèque dont il faut tenir compte dans son utilisation ; on peut notamment citer :

- IRE 2 : Zone à enjeux territoriaux de conservation des sols
- IEE 2 : Nitrates dans l'eau
- IEE 7 : Proportion de sols en pente
- IEE 12 : évolution du pourcentage de sols non couverts par de la végétation sur un territoire
- IPA 4 : Bilan des éléments nutritifs
- IPA 13 : Raisonnement de l'irrigation
- IPA 20 : Amendements organiques
- IPA 25 : Charge animale / capacité de charge

Tableau 1 : Exemples d'indicateurs agri-environnementaux :



Figure 1 : Organigramme de diagnostic



<b>Agrosystème :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditions de mise en culture</li> <li>- Aménagement des terres agricoles</li> <li>- Remembrement</li> <li>- Rotations et interculture</li> <li>- Jachère tournante</li> <li>- Equilibre agriculture-élevage</li> </ul>	<b>Travail du sol :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix du type et du mode de travail du sol et du semis</li> <li>- Le non labour</li> <li>- Le labour minimum</li> <li>- Le labour standard</li> </ul>
<b>Utilisation des intrants :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité de la fertilisation</li> <li>- Choix des fertilisants</li> <li>- Raisonnement de la fertilisation</li> <li>- Observation de l'état sanitaire</li> <li>- Choix des modes de lutte</li> <li>- Entretien du matériel</li> <li>- Lutte intégrée</li> </ul>	<b>Irrigation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix des espèces et variétés</li> <li>- Irrigation d'appoint</li> <li>- Choix des systèmes d'irrigation pérenne</li> <li>- Entretien et maintenance des systèmes d'irrigation</li> <li>- Economie d'eau à la parcelle</li> </ul>
<b>Rejets ponctuels :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien des moteurs et des ouvrages de stockage</li> <li>- Margines</li> <li>- Collecte et stockage des déchets solides</li> <li>- Collecte et stockage des effluents liquides</li> </ul>	<b>Elevage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raisonner, planifier et gérer les parcours</li> <li>- Pâturage en rotation ou tournant</li> <li>- Complémentation animale</li> <li>- Aménagement et réhabilitation des parcours</li> <li>- Création d'ateliers d'engraissement</li> <li>- Structuration du cheptel</li> <li>- Mise en défend</li> </ul>
<b>Itinéraires techniques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Céréale</li> <li>- Pomme de terre</li> <li>- Arboriculture</li> </ul>	<b>Autres :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de la forêt</li> <li>- Agriculture biologique</li> <li>- Compostage</li> </ul>

prendre en compte afin d'assurer un transfert technique réussi vers l'agriculteur.

Dans le même ordre d'idée, le facteur humain lié à la diversité et l'hétérogénéité des exploitations agricoles ainsi que la nécessité d'impliquer les acteurs devront être pris en compte dans l'utilisation du manuel et l'élaboration du conseil.

Dans la mesure des moyens disponibles pour la suite des travaux du projet, ces limites conduisent l'outil manuel de bonnes pratiques agricoles aux perspectives suivantes :

- orientation de la recherche et des expérimentations : la constitution des fiches a permis d'identifier et de hiérarchiser les lacunes normatives, techniques et expérimentales relatives à l'application de bonnes pratiques agricoles ; ce travail d'identification devrait avoir comme conséquence logique de donner plus de cohérence aux travaux de recherche et d'expérimentation menés en amont et en aval du projet,
- intégration de méthodologies d'approche socio-économiques: les limites méthodologiques précitées nécessitent, en complément des travaux à vocation technique, le développement d'approches sociologiques et participatives (qui permettront de mettre en place les conditions optimale d'un transfert vers l'agriculteur) ainsi qu'économiques (qui permettront de mieux approcher la relation coût-bénéfice des pratiques agricoles proposées) ; si ces perspectives sont inhérentes à toute activité liée à la vulgarisation, elle semble d'autant plus fondamentale pour le secteur agriculture-environnement,
- l'outil doit présenter un caractère évolutif : le comblement progressif des lacunes et le recul des limites techniques et méthodologiques doit être capitaliser dans les outils mis à disposition des conseillers agricoles ; pratiquement, le manuel devra se présenter sous un support permettant l'évolution (par exemple: fiches remplaçables) et des procédures de suivi des utilisateurs devront être mises en place.

- les limites des indicateurs du diagnostic et de leur pondération : l'analyse des interactions touchant à l'environnement montre la complexité des mécanismes mis en jeu et les effets multiples et parfois contradictoires qu'exerce sur le milieu l'agriculture et l'élevage ; en outre, d'autres facteurs, naturels ou anthropiques, interfèrent à des degrés divers sur la valeur des indicateurs ; c'est pourquoi la notion d'indicateur doit être considérée avec beaucoup de précaution,
- les limites opérationnelles des fiches techniques : le travail de constitution des fiches techniques s'est heurté à des contraintes dont on retiendra les lacunes normatives, le manque de données scientifiques adaptées au contexte régional, la vétusté ou la non applicabilité de certaines bases légales ainsi que l'insuffisance de solutions routinières à des problèmes

relevant de l'échelle collective (utilisation des eaux usées par exemple) ; ces éléments conduisent à une certaine inégalité du degré opérationnel des fiches techniques.

Ensuite, l'outil présente des limites méthodologiques dont il faut tenir compte avant, en cours et après utilisation. En effet, le manuel de bonnes pratiques agricoles est un support technique qui ne trouve toute sa pertinence que lorsqu'on prend en compte le système agricole dans son entier.

Par conséquent, tant les résultats du diagnostic que l'élaboration du conseil doivent être validés par une confrontation aux interactions socio-économique du contexte de l'exploitation; dans ce cadre, l'analphabétisme, les traditions, le dynamisme collectif local, le degré de revenu et la capacité d'investissement sont au moins autant d'éléments à

# VALORISATION DE L'EAU D'IRRIGATION DE COMPLEMENT CHEZ LE BLÉ

M. Benbella<sup>1</sup>, M. El Midaoui<sup>1</sup> et Y. A. Errachidi<sup>2</sup>

## Résumé

La rareté de plus en plus croissante des ressources en eau et la forte demande qui pèse sur celles-ci oblige à rechercher des voies permettant d'en tirer meilleur profit. La culture du blé a été prise comme exemple pour étudier l'effet de l'irrigation de complément seule ou combinée à d'autres techniques (date de semis, fertilisation azotée, et désherbage). Les résultats obtenus ont mis en évidence l'avantage de l'irrigation de complément. En effet le gain de rendement varie de 22% à 168%. On relève aussi qu'un apport excessif d'eau ne s'accompagne pas d'un accroissement proportionnel du rendement grain (2 irrigations presque identiques à 3 irrigations). Il ressort aussi des résultats que pour assurer une bonne valorisation de l'eau d'irrigation, les autres techniques culturales (date de semis, fertilisation, entretien etc ...), ne doivent pas faire défaut. Les résultats montrent enfin que le nombre d'irrigation doit être ajusté au climat de la campagne (hauteur pluviométrique).

## INTRODUCTION

La valorisation de l'irrigation des céréales passe par l'adoption de nouvelles techniques permettant une utilisation rationnelle de l'eau. L'irrigation d'appoint est l'une de ces techniques. Le choix de l'époque d'apport et de la dose d'arrosage permet non seulement une économie de l'eau, mais réduit aussi le risque de pertes de fertilisants par lessivage, principalement les nitrates, en sols filtrants. Cette technique, contribue par ailleurs à stabiliser le rendement grain des céréales.

L'effet bénéfique dû à l'irrigation de complément sur le rendement est

indiscutable. Le gain de rendement varie, selon l'époque d'apport, de 19% à 90% du témoin non irrigué (Boutfirass, 1990; Belbsir 1990). Le tallage est considéré par Lahlou (1989) comme étant l'époque d'apport la plus appropriée, alors que Boutfirass (1990) trouve que l'épiaison est le moment le plus adéquat. Ce désaccord entre auteurs trouverait son explication dans les conditions climatiques propres à chaque essai.

L'impact de l'irrigation de complément ne peut s'exprimer pleinement que si les techniques culturales accompagnatrices sont maîtrisées. Plusieurs chercheurs s'accordent sur l'effet positif de l'azote et sur l'efficacité d'utilisation de l'eau. (Reddy et al., 1988; Sharma et al., 1990). Le mode d'apport de l'azote accroît de son côté cette efficacité et limite les pertes par lessivage surtout en sol filtrant. L'absence ou l'insuffisance de l'azote accélère la sénescence des feuilles et réduit par conséquent le potentiel photosynthétique de la culture, même en présence de l'irrigation (Wolf et al.1988).

Le génotype cultivé, la date et la densité de semis, l'entretien de la culture sont autant d'éléments pouvant affecter la valorisation de l'eau d'irrigation par les céréales.

Les résultats recueillis dans la littérature se sont attelés à comparer des parcelles irriguées à un témoin. Dans la présente étude, le premier objectif était plutôt de raisonner les apports en fonction de la pluviométrie de l'année. Dès lors, on peut, certaines années, s'abstenir d'irriguer si la pluviométrie est

suffisante pour couvrir les besoins de la céréale. Dans le cas contraire, le recours à l'irrigation est indiscutable et le nombre d'irrigations dépendrait du taux de couverture des besoins par la pluie.

Le second objectif était d'étudier l'impact des techniques culturales telles: le génotype, l'époque de semis, la fertilisation azotée, et le désherbage sur la valorisation de l'eau d'irrigation.

## MATERIEL ET METHODES

Une série d'essais a été conduite au champ, dans le périmètre de la Moulouya, durant les campagnes agricoles 1993-94 et 1994-95.

### 1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans l'ensemble les essais est la variété Merchouch.

Les principales caractéristiques de cette variété sont données au tableau 1.

### 2. Essai 1

L'essai a été conduit en 1993-94 et 1994-95. Deux dates de semis ont été combinées à 6 modes d'apport..

#### a/ Epoque d'apport

Les irrigations ont été effectuées aux stades: tallage (T), gonflement (G), épiaison (E), tallage et gonflement (T+G), tallage et épiaison (T+E), tallage, gonflement et épiaison (T+G+E).

L'irrigation à un stade donné est supprimée une fois le cumul pluviométrique avant la réalisation de ce stade atteint ou dépasse les 60 mm..

Origine	INRA-Maroc
Longueur du cycle	110 jours
Productivité	130% de Nesma (référence)
Adaptation	bour favorable, semi-aride et zone de montagne).

Tableau 1: Principales caractéristiques de la variété Merchouch

1. Département d'Agronomie et d'Amélioration des Plantes. ENA MEKNES MAROC.

2. Département de Biologie Faculté des Sciences FES. MAROC

Campgne	Semis précoce	Semis de saison
1992-93	5/12/92	12/01/93
1993-94	17/12/93	28/01/94
1994-95	5/12/94	12/01/95

**Tableau 2:** Dates de semis pratiquées pour la série d'essais.

*b/ Date de semis*

Le but visé à travers la date de semis est de soumettre la céréale à différentes séquences pluviométriques. Les dates de semis testées sont regroupées dans le tableau 2.

*c/ Installation*

La parcelle destinée à l'essai à été travaillée en été à la charrue à disque, reprise par un passage de covercrop. Un second covercrop croisé à été effectuée, suivi d'un épandage d'engrais de fond (80 unités de P2O5 et 80 unités de K2O). Le semis a été réalisé au semoir à la dose de 160kg /ha. Cent unités d'azote ont été apporté en deux temps: 40 unités au semis et le reste à la montaison. Le désherbage des parcelles à été effectué aux phytohormones à la montaison.

**3. Essai 2 : Fertilisation Azotée**

L'essai à été conduit durant la campagne 1993-94. Deux doses d'azote (N80 = 80 et N140 = 140 unités) ont été comparées à un témoin non fertilisé (N0). Les irrigations ont été effectuées au tallage (T), au tallage et gonflement (T+G) et au tallage, gonflement et épiaison (T+G+E). La dose N80 est fréquemment pratiquée par les agriculteurs alors que N140 ne se rencontre que chez les meilleurs agriculteurs.

Les techniques d'installation de l'essai sont les mêmes que pour l'essai 1.

**4. Essai 3 : Désherbage**

L'essai de désherbage a été conduit en 1993-1994. Le désherbage des parcelles a été effectué manuellement avant le tallage puis au phytohormones à partir du tallage. Les irrigations ont été effectuées au tallage (T), au tallage et gonflement (T+G) et au tallage et épiaison (T+G+E). Les autres techniques d'installation sont similaires à celles de l'essai 1.

**RESULTATS**

**1. Effet de l'irrigation sur le rendement grain**

L'irrigation s'est traduite dans tous les essais par une amélioration significative du rendement grain. On note, en outre, un effet significatif de la date de semis et de l'année climatique (tableau 3). Le gain de rendement par rapport au témoin non irrigué varie de 22% pour le semis de saison de la campagne 1993-94 à environ 162% pour le semis tardif en 1994-95.

L'irrigation de complément ne permet toutefois pas de compenser les pertes de rendement engendrées par la tardivité

des semis (tableau 3). Par ailleurs, l'eau d'irrigation est mieux valorisée en semis précoce qu'en semis tardif.

La comparaison des traitements montre qu'une irrigation bien ciblée (G ou T comparés à T+G et T+E pour le semis de saison en 1993-94) permet un accroissement du rendement non significativement différent de deux irrigations. Le même raisonnement peut être tenu pour la campagne 1994-1995.

En 1993-94, l'irrigation prévue au gonflement pour le semis de saison a été supprimé à cause de chutes importantes des pluies et ce, en conformité avec les objectifs de l'essai (plus de 60mm).

**2. Effet du désherbage**

L'effet du désherbage sur la valorisation de l'eau d'irrigation est illustré par les résultats du tableau 4. L'infestation des parcelles s'est traduite par une chute spectaculaire du rendement grain aussi bien en présence qu'en absence de l'irrigation. On note aussi que

Traitement	1993-1994		1994-1995	
	Saison	Tardif	Saison	Tardif
Témoin	22,8	14,9	28,31	14,7
T	32,3	18	34,54	21,27
G		31,4	43,88	19,76
E	43,4	17,1	45,28	16,21
T + G		37,8	45,09	25,83
T + E	54,5	18,5	47,44	19,34
G + E		39,1	50,2	25,38
T + G + E		35,4	52,34	23,2

*T : tallage, G : gonflement, E : épiaison*

**Tableau 3:** Effet du nombre et de l'époque des irrigations sur le rendement grain du blé tendre

	Désherbé	Infesté
Témoin	28	8
T	34	15
T + E	51	18
T + G + E	58	27

*T : tallage, G : gonflement, E : épiaison*

**Tableau 4:** Effet de l'époque des irrigations et du désherbage sur le rendement du blé tendre

### Références Bibliographiques

- **Belbsir. 1990.** Irrigation d'appoint et efficience d'utilisation de l'eau en zone semi aride : Cas du blé . Mémoire de 3ème cycle. Option Agronomie. IAV Hassan II. Rabat.
- **Boutfirass M. 1990.** Irrigation d'appoint et efficience d'utilisation de l'eau chez les céréales : Cas du blé tendre. Mémoire de 3ème cycle. Option Agronomie. IAV Hassan II. Rabat.
- **Boutfirass M. 1991.** Réponse de différents génotypes de blé à l'irrigation de complément. Rapport d'activité. INRA Maroc.
- **Boutfirass M. 1992.** Risque climatique et irrigation d'appoint et revue "Homme Terre et Eaux". (22) 88 :23-30 - ANAFID.
- **Cornu M, Michel. M. 1963.** Essai d'irrigation d'appoint sur Maïs. Premirs résultats obtenus sur sables cotiers avec des hybrides demi-précoce. Al Awamia. 7 :35-56.
- **Dobleman J. P. 1980.** Riziculture pratique. Tome I Riz irrigué. Coll Techni. Vivantes. Ed. PUF.
- **Ekanayake I. J. Steponkus P. L. De Datta S.K. 1990.** Sensitivity of pollinisation to water deficit at anthesis in upland rice. Crop Sci. 30 :310-315.
- **Lahlou O 1989.** Irrigation d'appoint et efficience d'utilisation de l'eau en zone semi aride : Cas du blé tendre. Mémoire de 3ème cycle. Option Agronomie. IAV Hassan II. Rabat.
- **Reddy K. A., Reddy M., D. 1990.** Water use of sorghum under different levels on nitrogen and moisture régime. J. of Res. A.P.A.U. 16 :83-85.
- **Sharma D. B. Kar. S. Sheema. S. S. 1990.** Uield, Water use and nitrogen uptake for 7 different water\_nitrogen levels in winter wheat. Fertilizer Research 22: 119-127.
- **Wolf D. W. Henderson D. W. Hsiao T. C. Alvino A. 1988.** Interactive water and nitrogen effect on senescence of Maize. II Photosynthetic decline and longevity on individual leaves. Agro. J. 80 :865-870.

	N <sub>0</sub>	N <sub>80</sub>	N <sub>140</sub>
<b>Témoin</b>	24	22	19
T	26	30	36
T + E	28	39	50
T + G + E	29	42	54

*T : tallage, G : gonflement, E : épiaison*

**Tableau 5:** Effet de la dose d'azote et de l'époque des irrigation sur le rendement du blé tendre

l'irrigation ne permet pas d'atténuer l'effet dépressif des mauvaises herbes sur la production du grain. Elle a permis par contre d'augmenter l'efficience d'utilisation de l'eau.

### 3. Effet de la fertilisation azotée

La fertilisation azotée s'est traduite par une très bonne valorisation de l'eau d'irrigation. Le gain de rendement dû à cette technique augmente avec la dose d'azote et le nombre d'irrigation. En effet, en absence d'azote, l'accroissement du rendement varie de 8,33%, 16,66% et 20,80% respectivement pour une, deux ou trois irrigations. A la dose de 140 unités d'azote/ha, cette augmentation passe à 89,47%, 163,16% et 184,21% respectivement pour une deux et trois irrigations (tableau 5). L'accroissement du rendement à la dose de 80 unités d'azote/ha est intermédiaire entre celui du témoin sans azote et celui de l'autre traitement.

En absence d'irrigation, la dose élevée d'azote (140unités/ha) à eu un effet dépressif sur la culture. A l'opposé, l'eau d'irrigation est mieux valorisée avec deux irrigations. à la même dose.

### DISCUSSION.

La série d'essais conduite au champ a montré le rôle prépondérant de l'irrigation dans l'amélioration et la stabilisation du rendement grain. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par beaucoup de chercheurs (Cornu et Michel, 1963 ; Lahlou, 1989 ; Boutfirass 1990, 1991, et 1992 ; Belbsir, 1990). S'agissant du nombre d'irrigation, les résultats montrent qu'on valorise mieux l'eau d'irrigation avec deux apports (tallage et gonflement) qu'avec trois apports (tallage, gonflement épiaison). Ce résultat permet de conclure que le choix de

l'époque des apports est déterminant pour l'amélioration du rendement grain et de l'efficience de l'eau. Allant dans le même sens, Dobleman (1980) rapporte que le manque d'eau entre l'épiaison et la floraison se traduit, chez le riz par la chute du nombre de grain et par conséquent du rendement grain. De son côté, Ekanayake et al. 1990 impute l'effet du manque d'eau autour de l'épiaison sur le rendement grain à la réduction des surfaces photosynthétisantes. Pour sa part Boutfirass (1990) stipule qu'une irrigation autour de l'épiaison garantie 75% du rendement grain.

Le gain de rendement permis par l'irrigation est étroitement dépendant des autres techniques culturales. Les résultats présentés auparavant montrent combien il est important d'optimiser les autres techniques afin de tirer le meilleur profit de l'irrigation complémentaire. Il se dégage de ces résultats, que l'irrigation ne peut pas corriger des situations où on s'écarte trop des normes recommandées. C'est le cas de semis trop tardif ou des parcelles enherbées ou malles désherbées ou encore de parcelles sous fertilisées.

L'eau étant une ressource naturelle rare en zone méditerranéenne, la rationalisation de son utilisation est indispensable. Cette rationalisation doit se faire en adaptant les apports aux besoins de la culture selon son stade de développement et le type de sol. En effet le choix du stade d'apport en fonction des stades critiques du blé et l'adaptation de la dose au type de sol ne pourraient que renforcer l'économie de l'eau et en assurer une meilleure valorisation. La pluviométrie doit être également prise en compte afin d'éviter tout apport inutile portant préjudice à l'efficience d'utilisation de l'eau.

# STATUT DU CYCLE DE L'AZOTE ET DE LA MATIÈRE ORGANIQUE EN ZONES SEMI-ARIDES IRRIGUEES ET D'AGRICULTURE PLUVIALE

B. Souidi, C.N. Chiang, H. Berdai, F. Naaman

## INTRODUCTION

Les cycles de l'azote et de la matière organique revêtent une importance considérable dans le contexte aride et semi-aride méditerranéen. En effet, dans ce contexte, on observe une grande rapidité des processus inhérents aux cycles bio - géo - chimiques.

Il est actuellement constaté que les pertes en matière organique sont assez significatives suite à une mauvaise gestion des résidus de récoltes. Cela induit une détérioration de la fertilité chimique des sols et de leur stabilité structurale (Janzen, 1987 et Aase et Tanaka, 1991). Au Maroc, les pertes en matière organique sont généralement tributaires (i) aux faibles restitutions de résidus de récolte généralement brûlés ou exportés des parcelles pour l'alimentation du bétail en période de sécheresse, (ii) à la forte intensité de minéralisation étant données les conditions hydriques et thermiques qui sévissent en zones irriguées et qui sont optimales pour la microflore du sol (Souidi et al. 1990), et (iii) aux faibles apports de matière organique exogène sous forme de fumier ou de compost. Les taux de perte en matière organique dépend également de la durée de mise en culture et du type de rotation culturale. Bowman et al., (1990) au nord du Colorado, a évalué une perte d'azote total de l'ordre de 55% après une durée de mise en culture de 60 ans. Ces pertes sont également différentes selon les types de sols et cela à cause des associations organo-minérales entre la matière organique et la fraction argileuse. Ainsi, les pertes les plus importantes sont généralement enregistrées dans les sols de texture grossière (Cambardella et Elliot, 1994).

Le potentiel de minéralisation de l'azote est corollaire de la minéralisation de la matière organique et exprime la fraction

d'azote susceptible d'être minéralisée par la microflore minéralisatrice du sol. Ce paramètre varie considérablement à travers les types de sols et dépend de la quantité et de nature de matière fraîche (Stanford et Smith, 1972; Souidi, 1990). A côté de ce pouvoir minéralisateur des sols, il s'impose d'évoquer un aspect important relatif au rythme saisonnier de minéralisation qui est étroitement lié aux facteurs de température et d'humidité (Chiang et al., 1983). La connaissance de ce rythme et des facteurs qui le conditionnent est d'importance capitale lorsqu'on le superpose aux stades phénologiques de la culture qui manifestent des besoins en azote différents. Enfin, il y a lieu de souligner que les relations entre la gestion résidus de récolte, de la matière organique et de l'azote minéral sont complexes. En effet, les matières organiques fraîches restituées au sol se minéralisent en partie et s'humifient en partie dans des proportions variables en fonction de leur C/N et en fonction des facteurs abiotiques. Aussi, une gestion optimisée de la matière organique doit favoriser la production des substances humiques tout en grandissant une minéralisation qui permet d'assurer une bonne fourniture d'éléments nutritifs. Cela reviendrait à gérer la quantité et la nature de résidus restitués ou de produits d'amendements organiques.

Dans la présente note, on se propose de comparer les flux et la dynamique de l'azote et de la matière organique dans les sols de zones semi-arides irrigués et dans ceux soumis à l'agriculture pluviale (le bour).

## FACTEURS INFLUENÇANT LE FLUX D'AZOTE ET DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

Dans le contexte marocain, l'agriculture est soumise à des niveaux d'intensification très divers. Ainsi, l'incidence des processus d'intensification est très variable. Cette

intensification associée aux différentes interventions culturales résulte des choix nécessaires au niveau de la planification agricole et pas de l'évolution progressive de la pratique agricole elle-même. Il en résulte dans la majorité des cas une dégradation rapide de la qualité des ressources en sols et en eau et du milieu de manière générale étant donnée l'agressivité des facteurs climatiques et la rapidité des cycles bio-géo- chimiques auxquelles il est soumis.

Globalement, on peut distinguer au Maroc trois niveaux d'intensification: l'agriculture pluviale, l'agriculture irriguée et l'agriculture sous abri - serre. Au sein de chacun de ces trois contextes, on peut rencontrer des sous variantes en fonction de l'étage bioclimatique, du système de cultures et du niveau socio - économique.

Les éléments de comparaison des principaux facteurs influençant la dynamique de ces matières sont rapportés dans le tableau 1. On peut déduire de ces appréciations qualitatives que la rapidité des cycles de l'azote et du carbone est modérée en zones d'agriculture pluviale, élevée dans les sols irrigués cultivés en plein champ et très élevée sous les conditions sous serre. En effet, les conditions thermiques et hydriques sont très favorables pour la microflore minéralisatrice et particulièrement en zones irriguées. Malgré que les apports en engrais organiques sont élevés en zones non irriguées, les exportations de la biomasse sont beaucoup plus élevées. Les apports d'engrais minéraux sont généralement très importants et n'obéissent pas à une pratique rationnelle.

Facteurs	Agriculture pluviale	Agriculture irriguée (cultures en plein champ)	Agriculture irriguée sous serre
Humidité du sol	Très variable et niveau moyen faible sur toute l'année	Variable et niveau moyen à élevé sur toute l'année	Peu variable, niveau satisfaisant durant les cycles de cultures
Température	Favorable à très favorable de manière générale aux transformations biochimiques de l'azote et de la matière organique		
Retour au sol des résidus de récolte	Faible	Moyen (très faible en période de sécheresse quand les résidus sont destinés à l'alimentation du bétail)	Production très élevée mais retour très faible au sol
Amendements organiques exogènes	Quasi- nuls	Réservés essentiellement à l'arboriculture et aux cultures maraîchères	Très importants en quantité
Niveau de production	Faible	Moyen à bon (très variable)	Très élevé
Degré d'intervention humaine	Faible à modéré	Elevé	Très élevé
Consommation d'engrais minéraux	Faibles	Elevée à très élevée (plus de 70 % de la consommation)	
Mobilisations des éléments nutritifs par les produits agricoles	Faibles	Moyennes à élevées	Très élevées
Exportations par les produits commercialisés	Faibles	Moyennes à élevées	Très élevées

**Tableau 1:** Appréciation qualitative des principaux facteurs influençant la dynamique de l'azote et de la matière organique dans différents contextes d'agriculture au Maroc.

### Potentiel de minéralisation

A partir des courbes cumulées de production d'azote minéral (exemples pour trois sols de Tadla, l'un des plus grands périmètres irrigués, illustrés par la figure 1) et grâce au modèle bi - compartimental de Molina et al. (1980), les paramètres de minéralisation ont été déterminés. Ces courbes montrent une première phase de sur - minéralisation (ou flush-effect) qui a généré des quantités d'azote minéral allant de 26 à 40% de N minéralisé après 16 semaines. Ce flush est interprété par l'effet de pré - traitement de séchage et de réhumectation avant la mise en incubation. Cet artefact est important à considérer car il simule, comme on va le constater plus loin, sur les courbes de variations saisonnières de l'azote, le flush de minéralisation observé en conditions de champ après la dessiccation estivale et le retour des premières pluies automnales.

L'azote potentiellement minéralisable (No) varie de 62 à 273 mg/kg à travers les 8 types de sols étudiés au niveau de

la couche de surface (Tableau 2). La constante de vitesse de minéralisation (K) de la fraction plus ou moins humifiée varie de 0.042 à 0.107 sem<sup>-1</sup>. Celle de la fraction labile a varié de 0.29 à 12.4 sem<sup>-1</sup>. Cette grande variabilité de h indique la présence de différentes composantes de matière fraîche facilement minéralisable. Lorsqu'on examine la distribution verticale du pouvoir minéralisateur, on constate que la proportion importante d'azote minéralisable se trouve dans les couches superficielles situées entre 0 et 20 cm. Toutefois, la contribution des couches sous-jacentes demeure quantitativement importante: 26 à 50 % pour la couche 20 - 60 cm. La diminution du taux de minéralisation avec la profondeur a été expliquée par la diminution de la biodégradabilité des composés azotés suite à l'implication de l'azote aminé dans des formes plus complexes (Soudi et al., 1990a).

Le potentiel de minéralisation est relativement plus élevé dans les sols calcaires de la Chaouia (agriculture

pluviale) comparée aux trois sols irrigués de la région de Tadla. Cela peut être expliqué par le fait qu'au cours de l'incubation en conditions optimales d'humidité, la matière organique labile protégée dans les gangues calcaïques a pu devenir accessible à la microflore minéralisatrice.

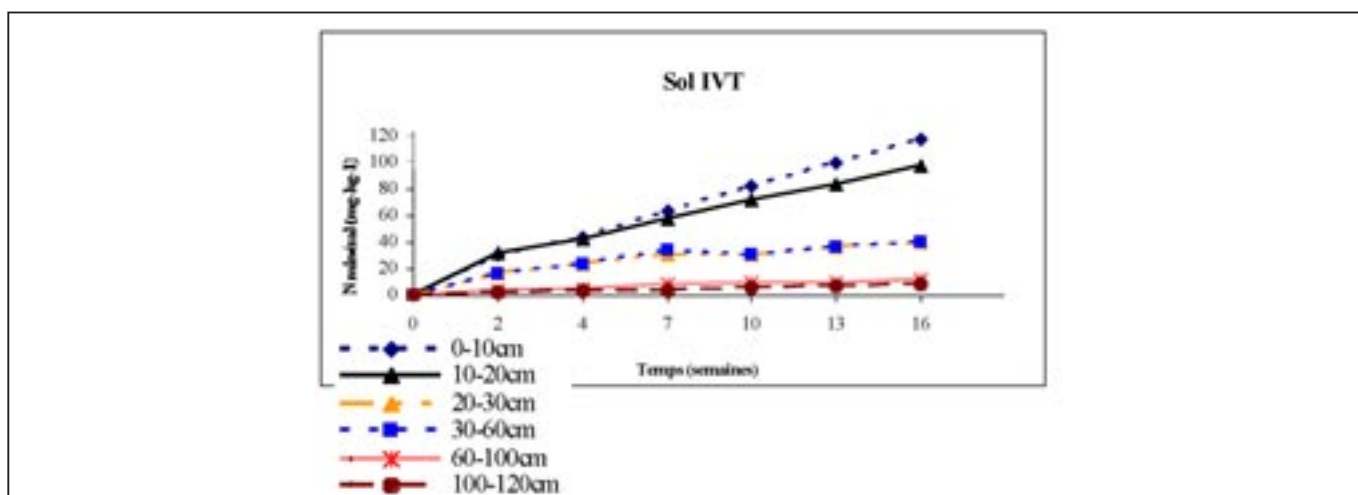
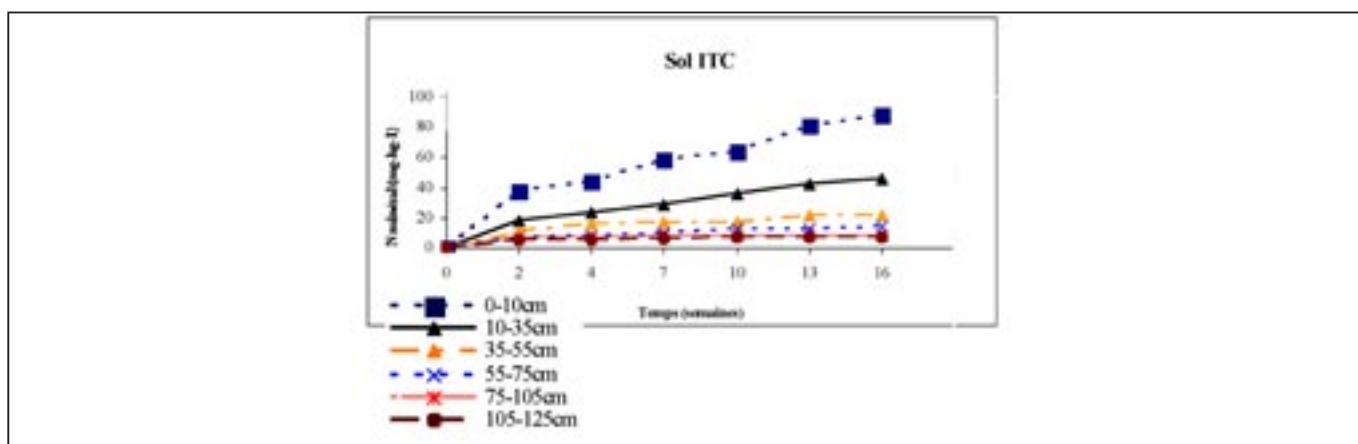
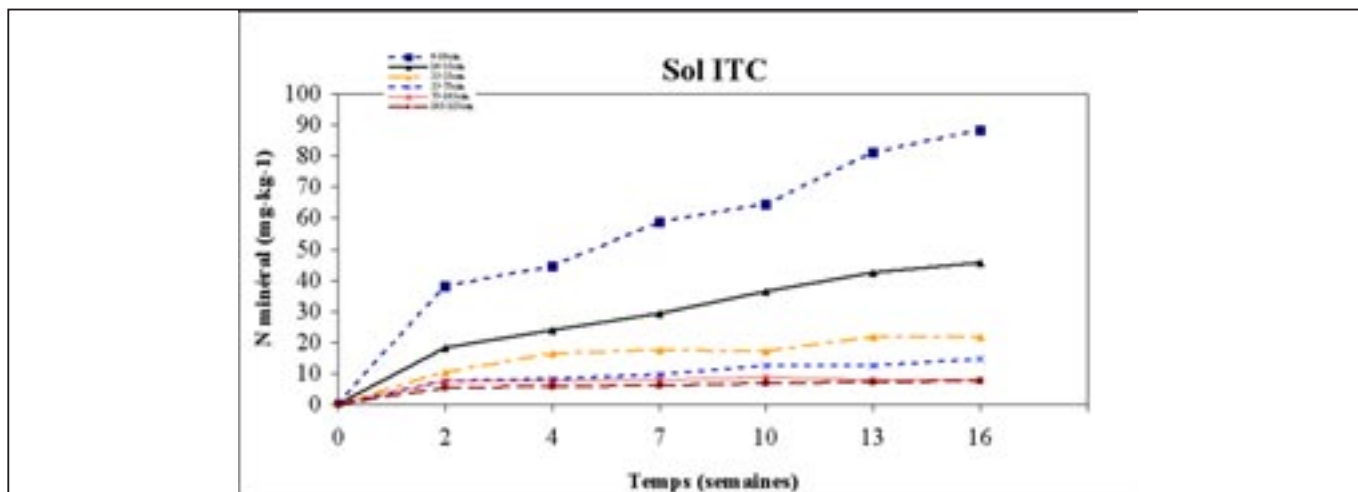
### Rythme de minéralisation

Les travaux conduits au Maroc par le département des Sciences du sol à l'IAV Hassan II depuis 1972 (Chiang et al., 1972, Chiang et al. 1983, Soudi et al., 1990b), ont montré que les fluctuations saisonnières de la fourniture naturelle d'azote minéral se caractérisent par trois traits essentiels dans les sols d'agriculture pluviale soumis à une rotation blé - jachère de régions semi-arides qui sont illustrés par les exemples rapportés dans la figure 2 et concernant trois types de sols de la Chaouia : (i) l'allure générale des courbes de production d'azote minéral est similaire dans les trois sols étudiés.

Cependant, les quantités d'azotes minéral sont différentes d'un sol à l'autre selon leur pouvoir minéralisateur., (ii) les valeurs d'azote nitrique représentent en moyenne, sur l'ensemble de la période de suivi, 73 %, 63 % et 58 % de N minéral total respectivement pour les sols CB (Calcimagnésique brun calcaire), le sol FC (Fersiallitique) et le sol IVC ( Isohumique à caractère vertique). La forme ammoniacale domine en périodes de faible humidité ou de dessiccation suite à une réduction de la nitrification.; (iii) après les premières pluies automnales, on assiste à une sur - minéralisation ou flush effect analogue à celui constaté en conditions de laboratoire. Celui - ci génère des quantités d'azote minéral allant de 3à à 70 kg N/ha.

Ce phénomène constitue un apport naturel significatif en début de saison de cultures qui remplace largement la dose généralement appliquée en cette période de démarrage des grandes cultures. Ceci permet aussi d'éviter les pertes d'azote nitrique par lixiviation lors des pluies percolantes.

Ce flush a reçu plusieurs explications physiques et biologiques dont la plus plausible réside dans le fait que la partie



**Figure 1:** Quantités de N minéral accumulées dans les sols au cours de l'incubation à 35°C.  
 ICT: Isohumique chatain de Tadla; IBT: Isohumique brun modal de Tadla; IVT: Isohumique à caractère vertique de Tadla...

Sols	Profondeur (cm)	No (mg/kg)	K (sem-1)	H (sem-1)	Kno (mg/kg.sem-1)
VC	0-20	62	0.0723	11.93	3.8
	20-60	36.0	0.0495	12.42	1.5
FC	oct-32	138	0.0502	10.78	5.7
		40	0.0140	11.26	4.3
CB	0-13	273	0.0860	0.29	21.1
	13-49	97	0.09990	11.85	8.5
CR	0-10	249	0.0420	12.06	9.5
	oct-32	102	0.0211	9.43	1.7
IVC	0-11	96	0.0710	0.59	5.3
	nov-36	87	0.0656	11.88	4.4
IVT	0-10	203	0.0449	2.34	8.6
	oct-20	255	0.0248	12.55	5.8
	20-40	73	0.0301	11.11	1.7
	40-60	78	0.0286	10.09	1.7
	60-100	9	0.0555	1.08	0.5
ICT	0-10	162	0.0455	0.73	6.3
	oct-35	74	0.0498	11.56	3.11
	35-55	51	0.0271	10.91	1.1
	55-105	32	0.0245	10.87	0.6
	105-125	6	0.02620	0.29	1.2
IBT	0-10	114	0.01069	10.34	9.6
	oct-20	165	0.0345	11.24	4.8
	20-30	128	0.0411	11.22	4.2
	30-60	80	0.0175	10.29	1.1
	60-100	73	0.0081	10.41	0.5
	100-120	70	0.0067	9.74	0.4

VC: Vertisol de la Chaouia; FC: Fersiallitique de la Chaouia; CB : Calcimagnésique brun calcaire de la Chaouia; CR: Calcimagnésique rendziniiforme; IVC: Isohumique vertique de la Chaouia; IVT : Isohumique vertique de Tadla; ICT: Isohumique châtain de Tadla; Isohumique brun modal de Tadla.

**Tableau 2:** Paramètres cinétiques de la minéralisation de l'azote obtenus par le modèle de la double exponentielle : cas des sols irrigués de Tadla et des sols de la Chaouia sous agriculture pluviale

de la biomasse microbienne tuée par la dessiccation estivale constitue une fraction d'azote facilement minéralisable par la biomasse qui a survécu. Ce même phénomène est constaté dans les pays tempérés après le froid hivernal (Laudelout, 1978).

Un exemple de est rapporté dans la figure 3. En tenant compte des deux apports d'azote (un au semis d'une centaine de kilogramme et un à 110 jours après semis de 150 kg d'azote) de l'intensité supérieur de mobilisation d'azote minéral par la betterave sucrière comparée au blé tendre, on peut déduire à la lumière de l'évolution constatée dans la figure 3 que la minéralisation d'azote est largement plus intense en

irrigué. Ceci s'explique par les conditions d'humidité et de température plus favorables pour l'activité minéralisatrice.

Il est important de disposer de modèles saisonniers de minéralisation qui permettent d'identifier les périodes de faible et de forte production d'azote minéral. En effet, lorsqu'on superpose le rythme de fourniture d'azote minéral par le sol aux stades phénologiques de la culture on peut être guidé quant à la définition des moments d'apport. Les essais effectués dans ce sens ont permis d'observer un synchronisme entre la minéralisation et les stades de fort besoin des céréales et de la betterave sucrière.

Matière organique et résidus de cultures (cas du périmètre irrigué des Doukkala)

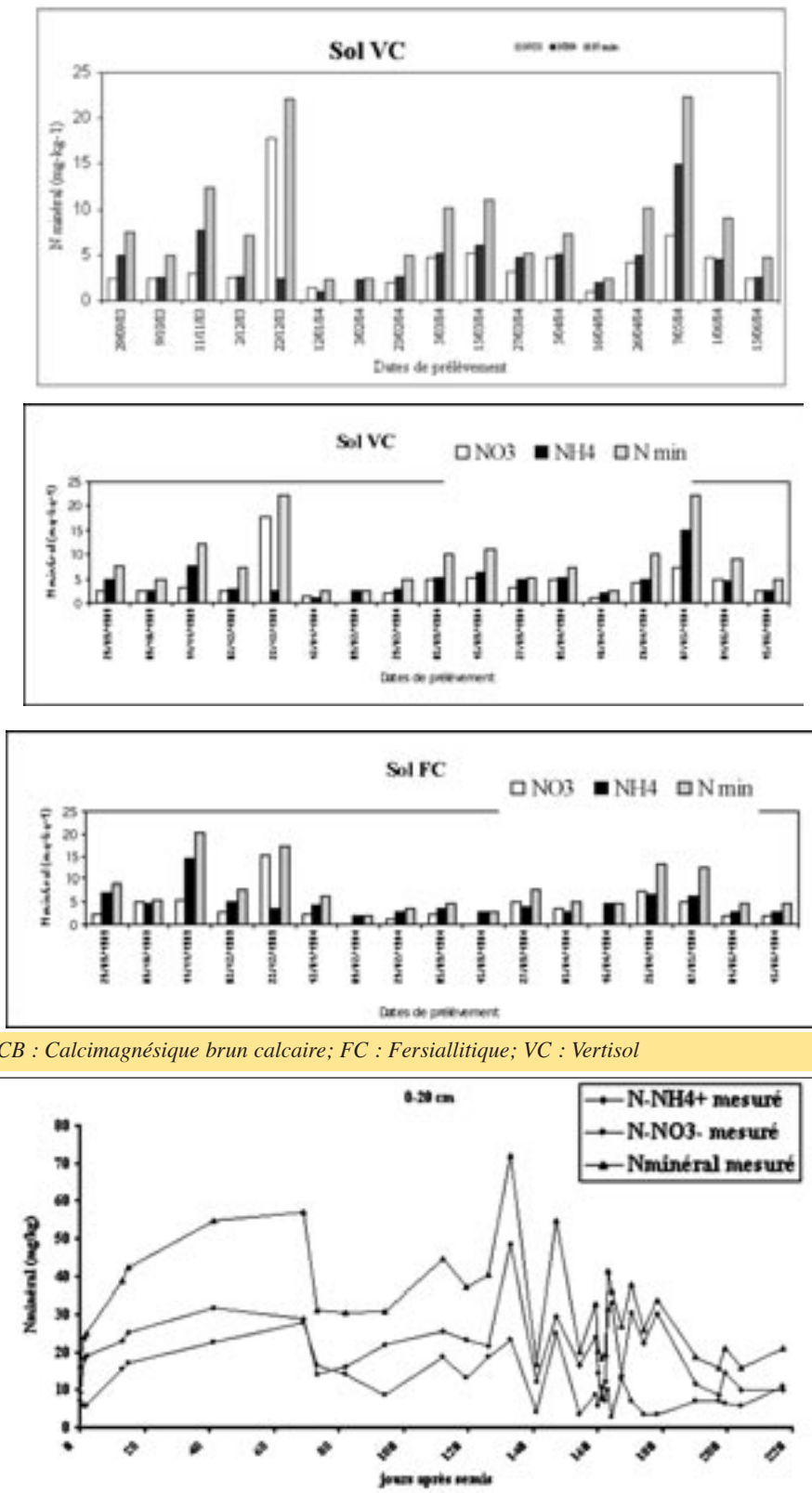
Les données de diagnostic de la matière organique des sols dans ce périmètre ont permis de faire ressortir la tendance d'évolution rapportée dans le tableau 3.

La perte moyenne décadaire à travers les quatre principaux types de sols varie de 18 à 33 %. Les pertes se sont avérées plus élevées dans les sols sableux et dans les sols peu évolués. Ceci peut être expliqué par la faible fraction d'argile. En effet, celle-ci permet une protection relative de la matière organique à travers une association organo-minérale. Ces pertes correspondent en fait à des taux de minéralisation annuel qui varient de 1.9 à 3.3 %. Ces deux valeurs peuvent être assimilées à des taux de destruction de l'humus ou aux coefficients de minéralisation annuelle. Ils permettent d'estimer, sur la base des équations de bilan de l'humus, les quantités annuelles en matière organique fraîche qui auraient été apportées ou restituées au sol pour éviter les déperditions observées.

Dans le but d'analyser quantitativement les causes de déperdition de la matière organique des sols, nous avons déterminé les teneurs en matière organique des sols étudiés, des quantités de matière organique fraîche restituées au sol après différents précédents culturaux, et de la teneur en carbone organique des différents résidus de culture.

La figure 4 montre les quantités de matière organique fraîche restante à la surface du sol après différents précédents culturaux. La quantité maximale de résidus laissée à la surface du sol par la culture du blé est de 2,37 t/ha suivie de 1,41 t/ha pour la betterave à sucre et de seulement 0,43 t/ha pour le cas du maïs grain. Les autres cultures occupent des places intermédiaires. Ajoutons que ces quantités ne restent pas intégralement sur le sol car une grande partie est exportée hors parcelles surtout pour le cas des feuilles et collets de la betterave. Si on considère que la totalité de ces matières sont enfouies au sol, on peut calculer sur la base du taux moyen annuel de minéralisation de l'humus estimé plus haut qui de l'ordre de 2,55, d'une teneur moyenne des sols

**Figure 2 : Variations saisonnières de N minéral dans trois sols de la Chaouia**



CB : Calcimagnésique brun calcaire; FC : Fersiallitique; VC : Vertisol

**Figure 3: rythme de minéralisation observé, sous betterave sucrière dans la zone irriguée de Tadla**

étudiés en matière organique de 1,5% et d'un taux d'humification maximal de 40%, des taux de compensation de l'humus détruit annuellement qui sont de 84%; 50% et 15% respectivement pour les précédents culturaux blé, betterave sucrière et maïs.

Dans le but d'examiner l'aptitude d'humification des matières organiques fraîches restituées, il a été procédé à l'analyse du Carbone organique dans les différents résidus de récolte (tableau 4).

Ainsi, il s'est avéré que les résidus de la culture du blé présentent la valeur maximale de 45,5% de Carbone contre 35,6; 33,5 et 3,2 % respectivement pour le soja, le maïs et la betterave sucrière. Ces analyses permettent de classer ces résidus selon leur pouvoir humificateur qui est proportionnel à leur teneur en carbone. On peut aussi en déduire que les résidus de récolte ayant un C/N élevé peuvent immobiliser une partie de l'azote minéral résiduel (Tisdale et Nelson, 1966 et Ocio et al., 1991). Ceci pourrait être considéré avantageux dans la mesure où l'azote minéral, surtout sous forme nitrrique, échappe à la lixiviation suite aux pluies hivernales percolantes à condition que cette réorganisation de l'azote ne soit pas compétitive avec l'absorption de l'azote par la plante au moment du besoin.

**Degré d'intensification, mode d'exploitation du sol et matière organique**

Malgré les liens constitutionnels entre la matière organique et certains propriétés intrinsèques du sol, comme sa teneur en argile, l'histoire culturale et le degré d'intensification agricole ont des effets plus marqués sur la dynamique de la matière organique. Ceci peut être illustré par le tableau 5 relatant les données d'analyses de quelques composantes dynamiques de la matière organique.

Lorsqu'on compare ces deux sols, qui sont pédogénétiquement identiques, on constate que celui du Tadla est plus pauvre en matière organique et en azote. Ceci est attribué à la mise en valeur intensive qui n'est pas accompagnée d'une gestion adéquate des résidus de culture. En effet, dans la plupart des périmètres irrigués, et particulièrement

Type de sol	1987 (1)	1993 (2)	1997 (3)	1997 (4)	Perte moyenne décadaire
Vertisol (Tirs)*	1.99	1.50	1.22	1.22	21.7
Isohumique (Hamri)	2.48	1.47	1.11	1.01	32.6
Fersiallitique (Rmel)	1.84	1.02	0.85	0.83	30.7
Peu évolué (Faid)	1.53	1.35	1.02	0.91	18.1

\*les noms entre parenthèses signifient les appellations locales.

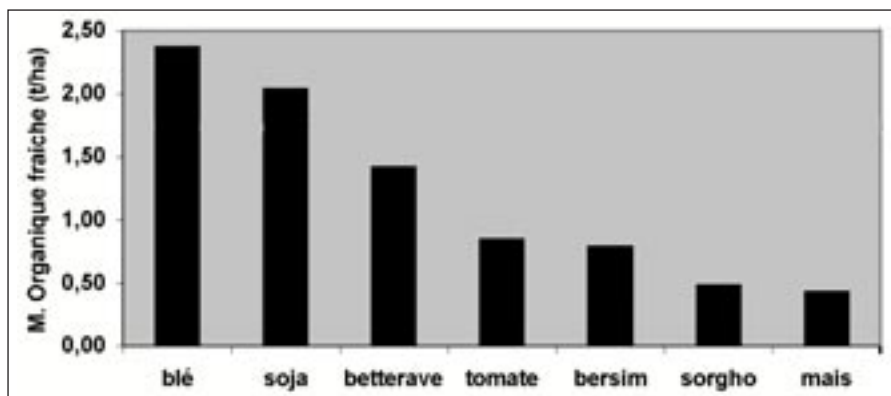
(1) SASMA : 1987. Etude de diagnostic de la fertilité des sols des Doukkala.

(2) Badraoui et Bouaziz (1993). Diagnostic de la fertilité des sols dans les Doukkala (Projet MAMVA/ORMVAD).

(3) ORMVAD (1997). Diagnostic réalisé par l'ORMVAD.

(4) Soudi et Naman (1999).

**Tableau 3:** Evolution de la teneur en matière organique dans les principaux types de sols.



**Figure 4:** Le taux de la matière organique fraîche à la surface du sol après différents précédents culturaux

	Blé	Betterave	Maïs	Sorgho	Bersim	Tomate (plein champs)	Soja
C-org (%)	45.5	33.2	35.7	35.7	26.2	26.1	35.6
N-org (%)	0.73	1.79	1.57	1.18	1.62	1.34	2.02
C/N	62.33	18.55	22.77	30.25	16.17	19.48	17.62

**Tableau 4:** Teneur en Carbone organique et en azote total des résidus de récolte laissés à la surface du sol

Paramètres	Sol IVT (zone irriguée avec un fort degré d'intensification)	Sol IVC (zone d'agriculture pluviale)
N-org (g/Kg)	1.4	2.2
C-org (g/kg)	13.0	23.3
N - hydrolysable (mg/Kg)	915.6	1192.0
N-aminé total (mg/kg)	428.8	503.4
Ammonium fixé (mg/kg)	71.3	120.8

**Sol IVT:** sol isohumique à caractère vertique dans le périmètre irrigué de Tadla

**Sol IVC :** Sol isohumique à caractère vertique dans la Chaouia (agriculture pluviale)

**Tableau 5:** Comparaison de quelques paramètres dynamiques de la matière organique entre région d'agriculture pluviale (Chaouia) et un périmètre irrigué soumis à une intensification agricole (Tadla).

le Tadla et les Doukkala à vocation betteravière, les résidus de récolte sont généralement exportés des parcelles. Ajoutons, que la température et l'irrigation assurent des conditions thermiques et hydriques optimales pour la minéralisation. Ce phénomène est amplifié par les travaux de sol fréquents qui augmentent l'accessibilité de la matière organique à la biodégradation. Les faibles teneurs en azote chimiquement hydrolysable et en acides aminés dans la zone irriguée de Tadla, montrent une tendance à l'épuisement de la forme facilement biodégradable de l'azote organique. En effet, les défaillances de gestion des résidus de récolte ne permettent pas une réalimentation de ces pools de matière organique. La faible teneur en ammonium non échangeable du sol IVT comparé à son homologue de la Chaouia, demeure aussi un excellent indicateur de la mise en valeur intensive. En effet, le processus de nitrification intense en sol irrigué et la mobilisation importante d'azote minéral déplacent l'équilibre vers la libération de l'ammonium fixé dans les positions interfoliaires des argiles. Cette comparaison confirme que le type pédologique du sol ne peut pas à lui seul expliquer les tendances d'évolution de la matière organique et que le degré d'intensification et le mode d'exploitation du sol ont un impact non négligeable.

## CONCLUSION

Les résultats et réflexions exposés sont d'une grande utilité pour les pratiques pour la rationalisation de gestion du stock de matière organique et d'azote dans le système sol - plante. En effet, les trois aspects développés, relatifs à la gestion de la matière organique et des résidus de récolte et à la dynamique de l'azote en zones semi - arides irriguées et d'agriculture pluviale, ont montré que la mauvaise gestion des résidus de récolte, traduite par les faibles quantités restituées au sol, se solde par un appauvrissement de la teneur en matière organique et par conséquent par une détérioration de sa fertilité physique et chimique. Dans de telle situation, le sol ne peut assurer, de manière durable, l'alimentation des plantes et les conditions optimales d'un environnement racinaire. Il est ainsi

## Références Bibliographiques

- **Aase J.K. et Tanaka D.L. 1991.** Reflectances from four wheat residue cover densities as influenced by three soil Backgrounds. *Agron. J.* 83: 753-757
- **Badraoui M., Bouaziz A., Kabassi M., 1993** - Contraintes physiques et potentialités du milieu. Cas des Doukkala. 1 (2), I.A.V. Hassan II, Rabat.
- **Bremner J.M., 1965** - Organic forms of nitrogen. In C.A. Black et al. (ed.) *Methods of Soil analysis. Part 2.* Agronomy 9 : 1238-1255.
- **Cambardella C.A. ET Elliott E.T. 1994.** Carbon and nitrogen dynamics of soil organic matter fractions from cultivated gressland soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 123-130
- **Chen Y. et Y. Avnimelch, 1986.** The role of organic matter in modern agriculture. Martinus Nijhoff publishers, Boson. 350 p.
- **Chiang , C.N., J. Sinnaeve et G. Dubuisson. 1972.** Ecologie microbienne des sols du Maroc. I: Fluctuations saisonnières. *Ann. Inst. Pasteur* 122: 1171-1182.
- **Chiang, C. N., B. Soudi & A. Moreno. 1983.** Soil nitrogen mineralization and nitrification under moroccan conditions. *Proc. 1 7th coll. Int. Potash Instituts Bern*, pp: 1 29-1 39
- **Day P.R. 1965.** Particle fractionation and particle size analysis. In C.A. Black et al. (ed.) *Methods of soil analysis. Part 1.* Agronomy 9 : 545-567.
- **Golueke, C.G. 1972.** Composting: a study of the process and its principles. 5th Ed. Rodale. Press, Emmaus, P.A.
- **Janzen H.H. 1987.** Soil organic matter characteristics after long-term cropping to various spring wheat rotations. *Can. J. Soil Sci.* 67:845-856.
- **Laudelout, H., R. Lambert et M.H. Pham. 1978.** Variation saisonnière de la population microbienne du sol. *Rev. Ecol. Et Biol. Sol ; (15) : 147-158.*

recommandé d'équilibrer les équations de bilan de la matière organique de telle manière à ce que la quantité d'humus détruite annuellement soit inférieure ou égale à la quantité d'humus produite. Sur le plan pratique et d'après les résultats exposés, on assiste à un taux annuel de destruction de l'humus de 2.5 à 3 %. Le taux d'humification varie bien entendu avec la nature de la matière organique restituée ou apportée et particulièrement en fonction du rapport C/N. Les matières organiques de faible C/N (< 10) s'humifient à un taux de l'ordre de 10 % alors que les matières à C/N dépassant les 25, s'humifient à des taux variant de 20 à 40 %. Les autres composés ont un taux d'humification intermédiaire. Sous des conditions très favorables à la minéralisation, comme les conditions sous serre avec des sols sableux, le taux de minéralisation peut être largement plus élevé. Ainsi, dans ce type de situation, l'apport de fumier ou de préférence du compost, s'impose.

L'évaluation de minéralisation de l'azote a montré que les sols marocains ont un grand pouvoir minéralisateur qui varie d'un sol à l'autre. Ce potentiel de minéralisation permet d'estimer, moyennant des facteurs de pondération, les quantités d'azote minéral susceptible d'être fournies par le sol. Cette estimation peut être approximativement approchée par le produit KNo qui donnent la production potentielle d'azote minérale par semaine (en mg/kg.sem). Ce calcul génère des quantités potentielles d'azote minéral qui peuvent être pondérées moyennant l'utilisation de l'incrément thermique ( $Q_{10} = 2$ ) de Stanford et Smith (1972). Ce coefficient signifie que la vitesse de minéralisation double chaque 10 °C. Cela est valable pour la gamme des températures allant de 5 à 35 °C.

Les résultats relatifs au potentiel de minéralisation, ont montré que l'intensité de minéralisation est maximale dans la couche de surface et diminue avec la profondeur. Toutefois, la contribution des couches inférieures est quantitativement importante. Ainsi, pour une meilleure valorisation de l'azote, il convient d'assurer les conditions d'un bon développement racinaire.

L'aspect relatif aux variations saisonnières a permis de montrer que les quantités d'azote minéral fournies par le sol varient au cours d'une campagne agricole en fonction de la température et l'humidité du sol. L'établissement du rythme de minéralisation permet d'identifier les périodes de forte et de faible minéralisation et les superposer avec les phases phénologiques de la plante qui manifestent des besoins différents. Il a été également montré que le rythme de minéralisation est plus intense en zones irriguées. Ceci a été attribué en grande partie aux conditions d'humidité favorables à la microflore minéralisatrice.

## RECOMMANDATIONS

Le fonctionnement d'un agro-système avec toutes ses composantes (inputs, ressources) est complexe et varie en fonction des conditions pédo-climatiques, des contraintes et possibilités agronomiques et des conditions socio-économiques. Cet agro-système est constitué de plusieurs composantes en interaction: (i) composantes physico-chimiques (sol, eau, climat, éléments nutritifs), (ii) composantes biologiques (culture, animal, maladies, ...), (iii) composantes socio-économiques (travail et main d'œuvre, marché, préférences, ...), (iv) composantes technologiques (outils, machines, pratiques) et (v) composantes de management (connaissance, avantages - coûts, prise de décision, ...).

L'optimisation du fonctionnement de cet agro-système doit reposer sur la prise en considération de toutes ces composantes et de quantifier les flux de matières et d'énergie. Si on considère par exemple les flux de matières organique et d'azote, on retrouve toutes ces composantes: transfert et transformations dans le système sol-plante lesquels dépendent des facteurs abiotiques et des pratiques agricoles, intrants chimiques et leur mobilisation dans les cultures destinées à la consommation humaine ou animale, des exportations des produits vers le marché, les sous produits d'origine végétale (résidus de récoltes) et animale (fumier), les techniques d'application de fertilisants minéraux et organiques, la pratique de fertilisation etc...

### Références Bibliographiques

- **Molina, J.A.E., C.E. Clapp, et W.E. Larson. 1980.** Potentially mineralizable nitrogen in soil : the simple exponential model does not apply for the first 12 weeks of incubation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45 : 442-443.
- **Mustin, M. 1987.** Le compost: Gestion de la matière organique. Ed. François Dubusc, Paris. 954 p.
- **Nelson D.W. , Sommers L.E. 1982.** Methods of soil analysis, part 2. Chemical and microbiological properties. *Agronomy monograph.* 9 (2) : 539-579.
- **Soudi, B. 2001.** Compostage des déchets ménagers et valorisation du compost: Cas des petites et moyennes communes au Maroc. dans les petites et moyennes communes: Modalités de compostage. Pour l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel. Ed. Actes Editions, Maroc , 104 p.
- **Soudi, B. C.N., Chiang and M. Zerouali, 1990b.** Study of seasonal variations of soil mineral nitrogen and of combined effects of soil moisture and temperature on nitrogen mineralization (in french). *Actes Inst. Agron. Vét.*, vol. 10(1): 29-38.
- **Soudi, B. et Fatima Nâaman. 1999.** Problématique de gestion de la matière organique des sols : cas de périmètres irrigués des Doukkala. in. *Bulletin de Transfert de Technologie en Agriculture*, No 54.
- **Soudi, B., A. Sbai and C.N. Chiang, 1990a.** Nitrogen mineralization in semi-arid area of Morocco: Rate Constant variation with Depth. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54: 756-761
- **Soudi, B., C. N. Chiang, M. Stitou S.A. Hachouma and A. Sbai. 1992.** Evaluation of nitrogen fertilizing value of manures and industrial composts (in French) *Actes Inst. Agron. Vét.*, vol 3 : 5-15.
- **Stanford , G. et S.J. Smith. 1972.** Nitrogen mineralization potentials of soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35 : 465 – 472.
- **Tisdale S.L. et Nelson W.L. 1966.** Soil and fertilizer nitrogen. In "Soil Fertility and Fertilizers" Ed. New York. McMillan. Pub Co

Les travaux réalisés au Maroc dans ces domaines ont touché à tous ces aspects mais les résultats demeurent dispersés, sporadiques et dans la plupart des cas mono - thématiques. Ainsi, il conviendrait d'associer les différentes quantifications des phénomènes et de leur inter - relations dans un modèle dit d'éco-bilan dans le but de maîtriser les flux de matières et d'énergie dans différents agro-systèmes et de mieux

optimiser et rationaliser les pratiques pour (i) garantir la durabilité du système de production (ii) préserver la qualité des ressources naturelles et (iii) atténuer les contraintes liées aux systèmes de production.

Une typologie préalable des principaux agro-systèmes incluant la composante élevage méritent d'être élaborée dans les contextes suivants:

# ANALYTICAL SYNTHESIS OF RANGELAND RESEARCH AND DÉVELOPEMENT IN THE MIDDLE ATLAS AREA OF MOROCCO

A. Chergaoui<sup>1</sup> & B. Boulanouar<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Given the importance of the pastoral livestock production system in the middle Atlas, an analytical overview of the available documents dealing with pastoral research in this mountainous area of Morocco was done. Across a total of 277 documents consulted, 53.8% dealt with baseline research aiming at the characterization of the physical environment (13%), the vegetation (29%), the animal (32%), the social context (11%) and the legislation, economics and marketing aspects (15%). Primary and secondary productions on the rangeland were investigated in 8% of the documents. In terms of interventions on the different components of the ecosystem in order to improve the status of rangeland, 6.8% of the documents merely gave recommendations, 16.9 % reported on small scale experiments and 13.2% of the documents exposed large scale development actions. Regardless of the level of intervention, the physical and the social components of the system had the smallest share in the documentation compared to the plant and the animal components. Even if the research documents surveyed covered a whole array of topics, legislation, economics and marketing aspects were seldom treated and were investigated in only 12% of the reports across all levels of investigations. Documents reporting on infrastructure development on the rangeland and the evaluation of integrated development projects made up only 1.2%. This work helped identifying redundant research themes and most importantly pinpointing areas that need further investigations.

## INTRODUCTION

Rangeland overgrazing is not typical to a specific country but is rather a generalized phenomenon. The direct cause of the degradation process is usually indicated as the herders over indulgence in the utilisation of forage resources due to high animal density on the range. Although this judgement may seem a convincing one, it became largely accepted in the scientific and development communities that rangeland degradation is rather the result of a more complex and interacting chain of causes and effects. Only thoughtful research conducted across disciplines and institutions can study these cause-effect chains and come up with sound recommendations on ways to cure or at least to lessen the ongoing degradation. Our analytical review of the available literature on rangeland in the middle atlas of Morocco is aimed at looking at the scopes of different research works. Our contribution is intended to come up with a typology of available documents and comment on the research balance dedicated to different components of the rangeland ecosystem and draw conclusions on the research areas that need more coverage. The interest in the middle Atlas area (Figure 1) is derived from its importance in extensive agro-sylvo-pastoral small ruminants

husbandry as it hosts 25% of the sheep national herd inventory. Sheep are raised in an extensive manner where transhumance still plays an important role. Although off-forest rangelands is the most important part of the total area, feed resources come also from agricultural by-products and forest and forest understorey vegetation. All rangelands have a communal land property status with free access to grazing animals.

## METHODOLOGY

### Sources of the documents consulted

The 277 documents consulted came from a variety of sources such as universities, research institutes public administration and individuals. Invariably, most of the documents found were not published and had very limited national and international outreach. Most of the documents consisted of university theses (75 %) where they are located. However, reports from research institutions contributed only 10% of the available documents which indicates that most of the research was done in conjunction with students training. Some administrative documents that were relevant to the study area were considered in our review and they made up 15.3 % of which only 1.3% covered aspects related to development projects

implemented in the region (project feasibility and monitoring reports).

### Typology of the documents consulted

The typology of the documents was done following two classification criteria (Table 1):

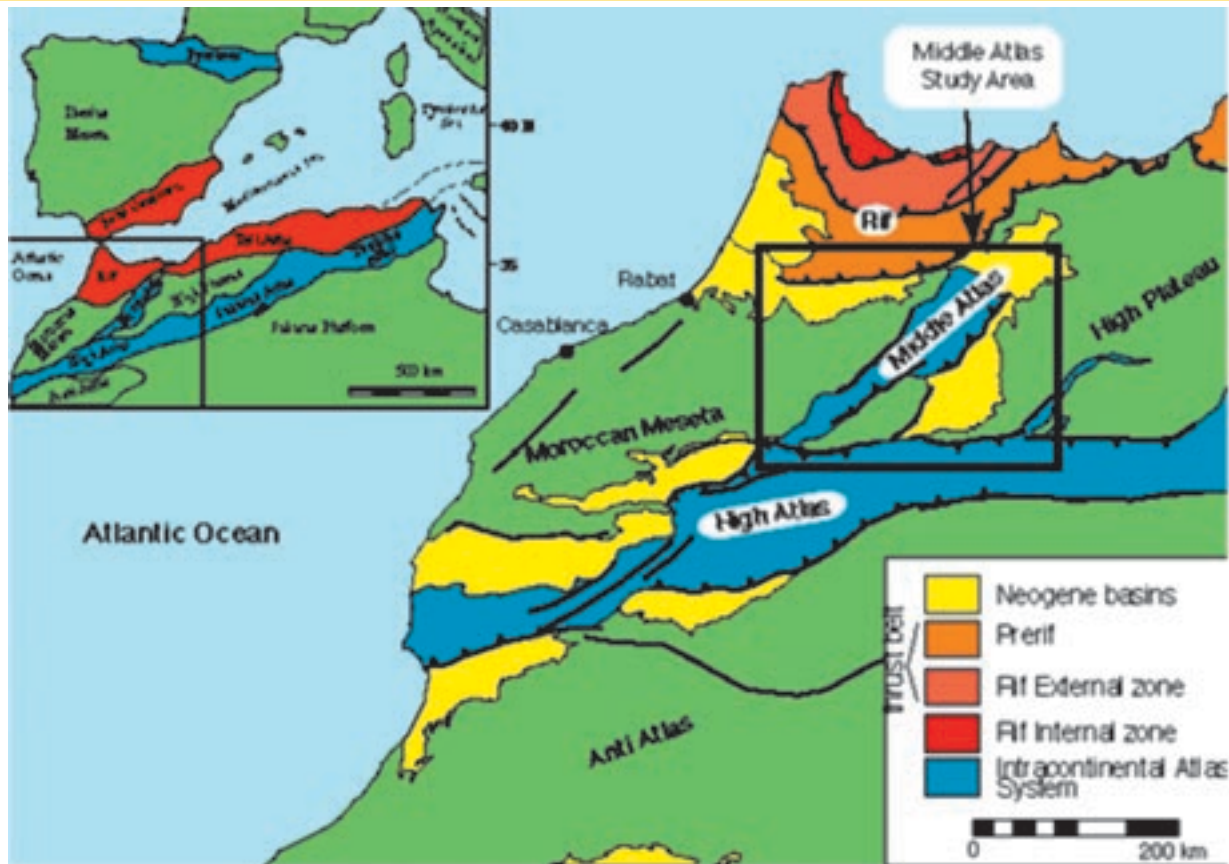
1. Thematic: is the result of a differentiation based on the both biotic or abiotic component(s) of the rangeland ecosystem that the document is dealing with. Reports that dealt with more than one component in the ecosystem were classified in more than one thematic category. One additional component directly in relation to the behaviour of the rangeland ecosystem covers all aspects in relation to the legislation or economics (land tenure and property right issues, economics and market) was also considered as a criteria in the thematic typology.
2. Level of investigation: going from baseline studies to research that have implications in terms of rangeland improvement (starting with simple recommendations to small and large scale rangeland development actions).

## RESULTS AND DISCUSSION

The documents consulted were produced between 1920 and 2002 with uneven distribution through time (83% of the

<sup>1</sup>. Institut National de la Recherche Agronomique, BP 6570 - Rabat Instituts - Rabat Maroc;  
E-mail : inra\_pvr@maghrebnet.net.ma

Figure 1



Period	Number	%
1920-1930	7	3
1931-1940	7	3
1941-1950	6	2
1951-1960	4	1
1961-1970	22	8
1971-1980	45	16
1981-1990	74	27
1991-2000	97	36
2001-2003	12	4
Others	3	1
<b>total</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

reports being produced since 1980). Although research started off timidly during the first 4 decades (1920-1960), a steady increase was then recorded for the last forty years. Although the 2000-2010 decade is not over yet, the authors expect no significant increase in the research activities. The category “others” contains serial and continuously produced documents such as geographical maps, aerial and satellite photos and periodical surveys.

The prolific period that starts in 1980 coincides with the graduation of large number of students from agricultural schools in different rangeland-related

disciplines which generated large output of theses that studied different components of the ecosystem. The previous period was the time for baseline studies of the rangeland physical environment conducted mostly by or with the input of foreign scientific assistance. Likewise, the growing awareness of the importance of pastoral areas in the livestock sector and the ongoing degradation on these ecosystems nationwide by Moroccan planners and developers in the early 80's was also a favourable context that boosted the interest in rangeland research. Furthermore, it is worthwhile to note the importance of the outside funding from several granting agencies (USAID, World Bank, UNDP, FAO, UNESCO...) in both training human resources and conducting research.

The typology followed generated a double entry table (Table 1) on which are depicted the number of documents which treated a given component of the ecosystem or a given level of investigation and the percentage of the

documents that dealt with different levels of investigation. Across the 277 documents consulted, 53.8% dealt with baseline research aiming at the characterization of the physical environment (13%), the vegetation (29%), the animal (32%), the social context (11%) and the legislation and economics aspects (15%). Primary and secondary productions on the rangeland were investigated by 8% of the documents. Although secondary production is a better indicator of rangeland productivity, it is surprising that secondary production was measured 4 times more often than primary production. This may indicate the methodological difficulties in assessing what primary production is, not to mention the tedious work involved in such quantification.

In terms of interventions on the different components of the ecosystem in order to improve the status of rangeland, 6.8% of the documents merely gave recommendations, 16.9% reported on small scale experiments and 13.2% of

Level of investigation	Component of the ecosystem investigated					
	Physical environment <sup>1</sup>	Vegetation <sup>2</sup>	Animal <sup>3</sup>	Human <sup>4</sup>	Legislation/economics <sup>5</sup>	%
Baseline studies	45	102	111	40	52	
Production quantification		9	43			53.8
Rangeland improvement		12	9	9	9	8
Recommendations	5	40	65	3		
Small scale test	2	18	30	14	19	6.8
Large scale actions	5					16.9
						13.2
Project evaluation			6			0,9
Infrastructure development			2			0,6

1. climate, soil, geomorphology topography studies

2. vegetation mapping and inventory, primary production, effect of grazing on the vegetation, seed production

3. foraging behaviour, animal health, breeding, feeding and performance

4. traditional and modern social organization for rangeland utilisation

5. land tenure and property right issues, economics and market studies

**Table 1:** Key to the typology of the documents consulted (numbers in the table indicate the number of documents that dealt with a specific item.

the documents exposed large scale development actions. Regardless of the level of intervention, the physical and the social components of the system had the smallest share in the documentation compared to the plant and the animal components. Even if the research documents surveyed covered a whole array of topics, legislation,

economics and marketing aspects were seldom treated and were investigated in only 12% of the documents across all levels of investigations. Documents reporting on infrastructure development on the rangeland and the evaluation of integrated development projects made up only 1.2% of the documents surveyed.

This survey showed also that international funding for research is far from being negligible with 38% of the total number of research activities being co-funded by international granting agencies.

## CONCLUSIONS

The component research conducted so far did not pay much attention to the integration of the knowledge generated. While the authors doubt that baseline information gathered is sufficient to start putting together sound interventions on the rangeland in order to improve its status, they underline, from the research standpoint, the lack of initiatives to come up with interdisciplinary conceptual frameworks in order to model and predict the dynamic of the different components in the ecosystem and their interactions. Apart from that there is an emerging consensus among the scientific community and to a lesser extent the development community about the limits of technical knowledge generated by research in the absence of a social, political and institutional context that is favorable to technological

# APPERÇU DES PROBLEMES D'ENVIRONNEMENT POUR L'AGRICULTURE OASIENNE

A. Khardi<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

L'écosystème oasien connaît une multitude de problèmes environnementaux qui menacent son équilibre voir son existence. Ces problèmes affectent directement ou indirectement l'agriculture oasienne dont l'équilibre est fragile. La tendance générale est à la dégradation du milieu sous l'effet conjugué de la désertification sous ses différentes formes, du bayoud, des sécheresses persistantes et de l'invasion acridienne.

La dégradation du milieu naturel se manifeste au niveau des différents écosystèmes existants dans la région du Tafilalet. La principale forme de dégradation est l'érosion qui est consécutive à la dégradation de la couverture végétale et à la rigueur du climat. Elle la doit également à sa situation géographique et à son contexte socio-économique marqué par le besoin.

Face à cette situation, des essais sectoriels de redressement ne manquent pas ; mais de grands efforts restent encore à déployer pour la protection du patrimoine productif.

### Caractérisation des milieux physique et humain

La zone du Tafilalet, au sens large du terme, s'étale sur une superficie de 77.250 km<sup>2</sup>. Elle est constituée de vastes espaces désolés, où la moyenne des précipitations est de l'ordre de 100 mm, atteignant à peine la barre des 250 mm et pouvant descendre à moins de 50, considérés à la lumière des sécheresses insistantes que connaît la région, constituent l'essentiel du paysage. Quant à la surface agricole utile, elle est à peine de 1% et représente, justement, le total effectif des terres arables des oasis de la région. Celles-ci sont dispersées dans l'immensité ingrate des hamadas, des dunes sableuses et des parcours infinis, brûlées par la chaleur zonale et par un

surcroît de sécheresse, et encore mise à contribution dans des conditions humaines fortement marquées par le besoin. Ainsi, l'espace oasien est fragile pour ce qui concerne les conditions et les ressources.

La population de la zone d'action de l'office s'élève à 574.500 habitants et se répartit en 86.400 ménages (Rec.1994). Elle est affectée d'un taux de croissance annuel moyen de 2.8 %. La densité de la population est de 7,44 habitants/Km<sup>2</sup> et atteint pour les oasis du Tafilalet 10 habitants à l'hectare cultivé.

### Profil environnemental

La principale cause de dégradation-l'environnement dans la zone du Tafilalet est la surexploitation des ressources naturelles avec pour conséquences les plus visibles l'érosion et l'ensablement. Les autres problèmes se rapportent à la sécheresse, au bayoud qui ne cesse de décimer la palmeraie nationale, à la salinité, à l'extension du domaine urbain au dépend des terrains agricoles et aux invasions acridiennes.

### La désertification de cause à effet

La désertification est définie comme étant "la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches résultant de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines" (Rio de Janeiro, 1992). Il s'agit d'un phénomène qui affecte tous les écosystèmes, et qui altère les potentialités de production de grands espaces.

Ce phénomène, d'importance mondiale, n'épargne pas notre pays. Au niveau local, le Tafilalet est sous l'emprise de ce fléau. La dégradation du milieu naturel se manifeste à l'échelle des différents écosystèmes existants dans la région du Tafilalet: les forêts de montagne, les parcours et les oasis. Celle-ci résulte de la dégradation du

couvert végétal par son exploitation intense, par l'homme, sans soins de régénération et de la rigueur du climat. Il doit également cette dégradation à sa situation géographique et à son contexte socio-économique marqué par le besoin.

### a. Analyse de la situation actuelle

L'examen du domaine forestier des zones de montagne montre un état de dégradation inquiétant sous l'effet combiné des coupes abusives et de la récolte excessive du bois de feu dépassant la capacité de régénération de la forêt. Par rapport aux années soixante et soixante dix, les superficies des forêts, des maquis, des matorrals ont reculées.

Les terrains de parcours connaissent à leur tour un appauvrissement de leur couvert végétal. D'une superficie totale de près de 3,5 millions d'hectares, les terrains de parcours de la zone sont fortement dégradés par l'homme et son bétail. La mise en culture des sols de la steppe ne fait qu'augmenter la pression sur le reste des terrains de parcours.

Les conditions décrites ci-dessus ne permettent pas le développement d'une végétation riche et variée. L'essentiel de cette végétation se concentre le long des cours d'eaux. En dehors de ces milieux, la végétation discontinue, de type steppique ne permet pas une protection du sol contre l'érosion et ne constitue plus de refuge à la faune sauvage.

Ces espaces ainsi dénudés de végétation sont constamment soumis à différentes formes d'érosion hydrique et éolienne entraînant des pertes importantes en fertilité et en couche arable des sols en plus de leur stocks en semences ; ce qui altère les potentialités de production de ces espaces.

L'écosystème oasien connaît, en plus de la sécheresse et de la salinité, un ensablement continu et inquiétant. En effet, de l'avancée des sables ne cesse d'engloutir les palmeraies, les

1. ORMVA du Tafilalet - Errachidia

agglomérations et les infrastructures socio-économiques telles que les routes et le réseau d'irrigation.

L'examen des données pluviométriques des deux dernières décennies montre qu'il y a trois séries sèches à savoir :

- de 1981-82 à 1986-87, avec une moyenne de 82 mm (6 campagnes) ;
- de 1990-91 à 1992-93, avec une moyenne de 109 mm (3 campagnes) ;
- de 1997-98 à 2001-02, avec une moyenne de 70 mm (5 campagnes) ;

Ce déficit hydrique a affecté la retenue du barrage Hassan Eddakhil et la nappe phréatique. Ainsi les niveaux de la nappe ont connu un rabattement généralisé à travers la zone de l'ordre de 2 m dans la zone de piémont et de 3 à 6 m dans le Sud. Cette situation a induit le tarissement des khetaras et des puits. Ces sécheresses se sont traduites par la baisse de la production agricole.

#### *b. Les principales manifestations de la désertification*

L'interaction entre des situations climatiques extrêmes (sécheresse prolongée, vents violents et/ou pluies agressives) et une action démesurée de l'homme sur la végétation et les ressources en eau peut déclencher des processus de dégradation qui peuvent être actifs sous les conditions pédo-climatiques et topographiques de la zone.

#### **L'érosion hydrique**

En raison du martèlement des pluies torrentielles, la structure du sol, dénudée de végétation, se dégrade ; ce qui réduit l'infiltration de l'eau et le ruissellement qui en résulte accélère l'érosion en nappe. Le ravinement se développe sur les pentes raides des versants et entraîne la couche superficielle du sol et les réserves en éléments fertilisants et en semences qu'elle contient, allant parfois jusqu'à l'affleurement de la roche mère. Les pluies torrentielles donnent à cet effet naissance à des crues dévastatrices qui dégradent les terrains agricoles par sapement des berges le long du réseau hydrographique. Ce problème prend de plus en plus d'ampleur car la plupart des terrains sont constitués de terrasses alluviales qui s'étendent sur près de 200 km du réseau hydrographique.

Ce fléau augmente les apports solides des crues. Ainsi, les pertes annuelles en

terrains agricoles et les dégâts occasionnés au niveau des infrastructures d'irrigation (perte de 1 million de m<sup>3</sup>/an de la capacité du barrage Hassan Eddakhil) et des oasis ont atteint la côte d'alarme.

Pour se donner une image sur les conséquences de ce phénomène, l'exemple de la campagne 1988/89 illustre parfaitement cette situation marquée par des régimes torrentiels des écoulements après une sécheresse prolongée. Durant cette campagne, les débits enregistrés au niveau des stations hydrométriques sont les suivants :

- Oued Ziz au niveau du barrage Hassan Eddakhil : 2.800 m<sup>3</sup>/s ;
- Oued Ghéris au niveau de Lahmida : 5.200 m<sup>3</sup>/s ;
- Oued Guir au niveau de Tazouguarte : 930 m<sup>3</sup>/s.

Dans ces conditions la plupart des oueds ont inondé les anciennes terrasses alluviales les bordant et ont entraîné des dégâts importants sur les terrains agricoles, les infrastructures hydro-agricoles, les cultures et le cheptel. Les pertes globales ont été évaluées à 65.000.000,00 Dhs.

#### **L'ensablement**

Dans les parties Sud du Tafilalet, l'érosion éolienne est par excellence la cause principale de tout ensablement où le vent joue le triple rôle d'agent érosif, de transport et de dépôt de formation des dunes. En effet, au niveau des terrains dénudés, les vents ont libre chemin pour décaper les horizons superficiels des sols et les colluvions. Ainsi, les particules de sable sont mises en mouvement pour englober les secteurs clés du développement: il s'agit des palmeraies, des agglomérations et des infrastructures socio-économiques telles que les routes et le réseau d'irrigation.

Pour illustrer la recrudescence du phénomène d'ensablement dans la région du Tafilalet, l'exemple de la tempête de sables qui a sévi, en 1977, sur la zone de Jorf est suffisamment éloquent. A la fin de la tempête, près de 16 ha de palmeraies et de terrains de cultures ont été spectaculairement couverts de sables. De la même manière un tiers du ksar Hanabou a été fortement ensablé (soit 78 logements) et a dû être dégagé par des niveleuses qui ont

travaillé pendant plusieurs jours d'affilée.

Une étude réalisée par l'ORMVA-TF sur les palmeraies de Hannabou, Lakrair et d'Ouled Ghanem (Jorf) a montré que la superficie agricole totale occupée par les accumulations sableuses entre 1958 et 1987 est estimée à 208 ha. Cette valeur est énorme si on la compare à la taille moyenne des exploitations agricoles (0,93 ha) et dont plus de 70% ont une taille de moins d'un hectare. Ces chiffres nous renseignent donc sur l'ampleur du phénomène de l'ensablement qui a pu priver en moyenne 223 familles de leur exploitations durant cette période, soit une moyenne de 7 ha /an.

#### **La Salinité des eaux et des sols**

La salinité des eaux et des sols constitue l'un des phénomènes les plus redoutables dans la plaine du Tafilalet par ses effets néfastes sur les sols et les cultures.

La mise en place du barrage de retenue a modifié certains facteurs de production, dont la profondeur de la nappe phréatique salée du Tafilalet et la salure des sols de cette palmeraie.

Avec l'apparition de périodes plus ou moins longues de sécheresse, le nombre de stations de pompage se multiplie dans la zone dans le but d'exploiter la nappe phréatique. Leur nombre dépasse actuellement 1.800 dans la plaine du Tafilalet et plus de 6.000 à l'échelle de la zone.

Cependant les eaux souterraines dans cette zone sont souvent de qualité marginale (la carte de J. MARGAT fait état d'une minéralisation de 1 à 10 g/l) et leur utilisation pose de sérieux problèmes de salinité et de sodicité des sols et par conséquent des effets néfastes sur les cultures.

Les eaux des crues artificielles, à leur tour, sont toujours plus ou moins salées (0 à 2 g/l). Lors des lâchers, les eaux entraînent une grande partie des sels remontés par évaporation dans les lits d'oueds en saison sèche ou produit par les sources (dont la salinité varie de 1,1 g/l à 11 g/l). Le ressalement de l'eau de crue est très fort en début du lâcher puis diminue rapidement.

Pour se donner une idée sur l'importance des sols affectés, la carte des zones

isocones a été dressée pour les 21.000 ha dominés par l'aménagement. Les principaux résultats sont les suivants:

- Sols peu affectés par la salure (moins de 1,5 g/kg) ( 38,2%);
- Sols pouvant être facilement lessivés lors des lâchers (44%);
- Sols alcalinisés et salés, à lessivage délicat:( 10,2%);
- Sols fortement alcalinisés et salés, abandonnés; (7,6%).

La salure est essentiellement de type chloruré sodique. Les sels de magnésium sont peu importants, les sulfates ont une importance variable.

## CONCLUSIONS

La désertification a pour conséquence la dégradation des ressources en sols qui constituent le support de l'agriculture, source de vie de la population locale qui vit en économie de subsistance. Elle aboutit, à l'échelle humaine du temps, à la réduction de la superficie agricole ou à une destruction du potentiel biologique des sols et de leur capacité à supporter les populations qui y vivent. Elle constitue également un obstacle majeur pour le développement des zones touchées.

### La dégradation de la palmeraie par le bayoud

Le Maroc occupait il y a plus d'un siècle le 3<sup>ème</sup> rang mondial avec plus de 15 Millions de palmiers. Actuellement le patrimoine phoenicicole national ne compte plus que 4,7 Millions d'arbres environ, concentrés essentiellement dans les vallées du Ziz et du Draa, ce qui montre l'importance des dégâts causés par le Bayoud ( *Fusarium oxysporum* fs. *albedenis*) qui a réduit les effectifs de ce patrimoine de plus de deux tiers. Ainsi, la palmeraie du Tafilalet qui était tellement très dense est devenu une palmeraie clairière.

Cette perte est d'autant plus grave que le bayoud a particulièrement affecté les meilleures variétés de dattes: le Mejhoul et le Boufeggous qui constituaient le produit dattier de choix du commerce entretenu avec les pays Européens en particulier l'Angleterre (Londres) au cours du 14<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> siècle.

Par conséquent le Maroc qui était exportateur de produits dattiers en est

devenu importateur en moins d'un siècle.

### L'extension du domaine urbain

Les terrains de culture des oasis, dont la superficie représente près de 1%, sont sous l'emprise de l'extension du domaine urbain. Dans la zone du Tafilalaet, près de 240 ha ont été arrachés à l'agriculture.

### L'invasion accridienne

La zone est parfois soumise à l'invasion des criquets pèlerins qui provoque des dégâts importants sur la végétation. Ces invasions proviennent essentiellement des pays du Sahel. Le traitement chimique de ces criquets engendre des dégâts énormes sur la faune y compris l'abeille jaune saharienne, le dromadaire, etc...

### Actions entreprises

Face à la dégradation du patrimoine productif des oasis qui ne cesse de s'amplifier, des efforts de préservation des ressources et du développement socioéconomique ont été entrepris. Ils ont été axés sur :

- Les équipements de grande hydraulique et équipements partiel de petite et moyenne hydraulique (réhabilitation des canaux d'irrigation traditionnels et des khéttatras) ;
- La mobilisation des ressources en eaux superficielles ;
- La reconstitution de la palmeraie, décimée par la fusariose vasculaire "Bayoud", par la distribution de vitro plants et de rejets de palmier dattier;
- Une stratégie de développement de la filière phoenicicole et particulièrement de la productivité du palmier dattier et la valorisation de la datte;
- l'aménagement et l'amélioration des parcours;
- La réhabilitation des écosystèmes forestiers (surveillance des peuplements forestiers, reforestation, création de parcs...);
- La protection du patrimoine productif (sols et oasis) par des travaux de fixation des dunes, de protection des berges et de reboisement des zones de montagne ;
- Le Contrôle de la salinité soit par l'amélioration des conditions physico-chimiques des sols salés soit par la recherche d'espèces végétales ou de variétés tolérant la salinité.

Les travaux entrepris ont permis l'atténuation des différents phénomènes qui menacent l'agriculture oasisienne, mais de grands efforts restent encore à déployer par la mise en œuvre d'une stratégie de développement rural régionale, prévoyant la participation des différents acteurs sociaux et ayant comme objectifs, entre autres, la réhabilitation des milieux dégradés et la protection du patrimoine productif.

### Classification de la zone dans le réseau des réserves de biosphère

Pour préserver le patrimoine des oasis, le Ministère de l'Agriculture a sollicité la collaboration de l'UNESCO à travers le partenariat avec le Comité National du MAB pour entreprendre la réalisation d'une Réserve de Biosphère des Oasis du Sud à l'échelle des deux grandes régions naturelles et historiques du Draa et du Tafilalet.

Les différents protagonistes sont convaincus que si l'approche intégrée est maintenant partout ressentie comme une nécessité incontournable, elle est la plus impérative dans les zones marginales où conditions et ressources sont d'une extrême interdépendance. En effet, les ensembles oasisiens s'intègrent pour l'essentiel aux bassins hydrographiques du versant sud du Haut-Atlas. Ils ne sauraient être préservés et aménagés sans prendre en compte les systèmes qui les alimentent en eaux et fécondent leurs sols (zones de montagne et parcours steppiques).

Il réalisent de même que le concept de Réserve de Biosphère répond le mieux à ce souci d'intégration, et qu'en contrepartie, l'espace oasisien marocain possède l'intégrité suffisante pour mettre en application de façon idéale et harmonieuse les préceptes de conservation, de développement et d'appui logistique qui rendent la réserve de biosphère opérationnelle.

La future réserve s'est donnée comme objectif d'adopter les normes de développement durable en tant que fondement pour toute intervention, dans une stricte observance des méthodes participatives de caractère démocratique.

L'UNESCO a notifié son approbation pour la création de cette réserve de biosphère lors de la réunion du conseil le 10 novembre 2000 à Paris.

# VERS L'ELABORATION D'UN MODELE D'ECOBILAN POUR L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE L'AGRICULTURE AU MAROC

## Cas du périmètre irrigué du Tadla

Pr. C. Debouch<sup>1</sup> & L. Krim<sup>2</sup>

### INTRODUCTION

Au Maroc, la problématique environnementale se caractérise essentiellement par une dégradation quantitative et qualitative de la ressource naturelle eau-sol. L'intensification de l'agriculture dans les périmètres irrigués a été marquée par une utilisation excessive des intrants notamment les engrais azotés et une surexploitation des ressources en eau souterraines induisant ainsi une forte pollution des ressources en eaux et une salinisation des sols. Dans le périmètre irrigué du Tadla, zone d'étude de présent travail, le problème est beaucoup plus accentué notamment en termes de pollution azotée des nappes et de salinité des eaux et des sols.

Le présent travail se propose de contribuer à l'évaluation environnementale de l'agriculture irriguée du Maroc dans la zone du Tadla via l'adaptation d'un modèle d'écobilan de l'exploitation agricole wallonne, développé par le Centre d'Evaluation Environnementale de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, compte tenu des spécificités agro-pédo-climatiques dans le contexte régional. L'objectif est la conception d'un modèle d'écobilan adapté au contexte marocain permettant de quantifier les flux de matières échangées entre l'exploitation agricole et son environnement et d'analyser les améliorations à apporter pour une meilleure appréhension de l'agro-environnement dans le Tadla. Dans sa première version, EcoTadla prend en compte huit éléments (N, P, K, C, Na, Mg, Na et H<sub>2</sub>O) et considère 33 flux.

### I. LE MODELE ECOFERME

Parmi toutes les méthodes d'évaluation environnementale, les écobilans occupent une place de choix. Ils présentent, en effet,

l'originalité d'analyser les impacts environnementaux d'un produit ou d'un procédé tout au long de son cycle de vie "du berceau jusqu'à la tombe".

Depuis 1995, le Centre d'Evaluation Environnementale de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux a développé une méthodologie permettant de réaliser l'écobilan de l'exploitation agricole de la wallonie. Le système est l'exploitation agricole alors que les matières sont des éléments simples considérés comme les plus impliqués dans les problématiques environnementales actuelles et futures. Dans sa forme actuelle, le modèle de l'EcoFerme wallon permet de calculer le bilan de 33 flux de matières et d'énergie sur la base des données propres à l'exploitation et de constantes recueillies dans la littérature. Le modèle permet d'effectuer aussi des tests de comparaison entre les résultats de l'exploitation et les normes légales ou conseillées ou à défaut les résultats moyens d'exploitations de même orientation technico-économique. La base de données résultats du modèle renferme actuellement un millier d'exploitations pour qui l'écobilan a été réalisé.

#### I.1. Les éléments de l'Ecoferme

L'EcoFerme Wallon retient, comme matières, huit éléments simples qui sont:

1. L'azote (N) retenu pour son rôle dans la constitution des matières végétales et animales et pour sa solubilité et son implication directe dans la pollution azotée.
2. Le phosphore (P) retenu pour son rôle complémentaire dans la constitution des matières végétales et animales et pour son influence sur l'eutrophisation des eaux de surface.
3. Le potassium (K) retenu pour les mêmes raisons que le phosphore

4. Le carbone (C) retenu pour son implication dans les rejets du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et du méthane (CH<sub>4</sub>) et pour son rôle important dans l'appréciation de l'équilibre de la gestion des matières organiques dans l'exploitation notamment en ce qui concerne la problématique des effluents d'élevage et du recyclage de diverses matières organiques présentes dans les déchets.
5. le calcium (Ca) retenu pour son rôle déterminant dans la nutrition des plantes
6. Le magnésium (Mg) retenu pour les mêmes raisons que le calcium.
7. L'eau (W) retenu pour son rôle dans les processus de production et de transfert.
8. L'énergie (E) retenu en raison des menaces qui pèsent sur la pérennité de l'approvisionnement énergétique de la planète et des perspectives offertes à l'agriculture de produire de la bioénergie.

#### I.2. Compartiments du système et de son environnement

Le système étudié par le modèle est l'exploitation agricole du territoire de la région Wallonne en excluant les exploitations qui auraient des spéculations exceptionnelles. Pour mettre en évidence des flux de matières, l'exploitation et son environnement ont été subdivisés en compartiments auxquels sont affectés des chiffres). Ainsi, l'exploitation agricole est subdivisée en trois compartiments qui sont:

- le sol cultivé à la limite de la profondeur racinaire
- les plantes cultivées
- les animaux

L'environnement de l'exploitation est composé des compartiments suivants:

- les eaux souterraines et le sol profond

1. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, (c.debouche@fscags.acbe)

2. Institut des Techniciens Spécialisés en Mécanique Agricole et Équipement Rural de Bouknadel, Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement Maroc (LHassan\_krim@hotmail.com)

- les eaux de surface
- l'atmosphère
- les tiers avec lesquels l'entreprise agricole échange des produits à titre onéreux ou gratuit

Les flux considérés doivent tous passer par l'un des compartiments représentant l'exploitation. Un flux est soit entrant et correspond alors à une importation, soit sortant et correspond alors à une exportation du compartiment. Les variations de stocks des compartiments de l'exploitation sont aussi des flux internes à l'exploitation.

## II. LE MODELE ECOTADLA

En vue de concevoir une première version de l'écobilan de la région du Tadla, on s'est proposé de reconstituer les principales modélisations de l'EcoFerme Wallon et de faire tourner le modèle sur des exploitations du Tadla dans lesquelles on a mené des enquêtes et effectué des analyses. Le premier modèle d'écobilan de la région du Tadla que nous avons baptisé "EcoTadla (version 0)" permet le calcul de 33 flux pour 8 éléments simples qui sont : l'eau, le sodium, le calcium, le magnésium, le carbone, l'azote, le phosphore et le potassium. Le modèle permet aussi de faire une analyse des quantités d'eau de percolation et des risques de lessivage des sels.

### II.1. Inadéquations de l'Ecoferme Wallon

Avant d'entamer la conception du modèle de l'écobilan dans le contexte régional du Maroc, une réflexion a été menée pour dégager les inadéquations de l'EcoFerme Wallon et qui serviront de base pour une meilleure appréhension de l'écobilan de l'agriculture marocaine.

#### 1. Le contexte pédo-climatique

Le climat de la Wallonie est un climat des zones tempérées avec des modules pluviométriques annuels pouvant atteindre 1400 mm. La région du Tadla se caractérise par un climat aride avec une hauteur des précipitations moyenne annuelle de l'ordre de 350 mm. Cette différence modifiera la demande climatique et par conséquent les flux énergétiques les échanges entre l'atmosphère et les compartiments de l'exploitation agricole. Vu leurs caractéristiques physico-chimiques et

l'influence du climat, les sols de la région présentent des processus différents par rapport à ceux rencontrés dans la Wallonie. Il s'agit notamment des processus qui entrent en jeu dans le cycle de l'azote (humification, minéralisation...) et dans le lessivage.

#### 2. La pratique de l'irrigation

Il est certain que la pratique de l'irrigation est la différence principale en termes de pratiques agricoles entre la Wallonie et le Tadla. L'apport d'une eau chargée, considérée pure dans l'EcoFerme Wallon, imposera des modifications sur les éléments simples et les flux à prendre en considération dans le modèle marocain. D'ores et déjà le sodium (Na) et le chlore (Cl) s'imposent vu leur implication directe dans la salinité des eaux d'irrigation du Tadla. Tous les flux impliquant l'élément " eau " seront modifiés en termes d'éléments simples pris en compte et de leur importance en terme de quantité.

#### 3. Les cultures pratiquées

Une première différence concerne le type des cultures pratiquées. En effet, les cultures prises en considération dans l'EcoFerme Wallon différent en partie de celles rencontrées du Tadla ; d'autres cultures de la zone d'étude doivent être ajoutées, d'autres par contre sont à éliminer. Ainsi par exemple, le seigle, le colza et le lin sont des cultures qu'on trouve en Wallonie et pas au Tadla. Inversement, certaines cultures industrielles comme le coton et le niara sont rencontrées au Tadla et pas en Wallonie.

Une deuxième différence concerne les rendements relatifs aux cultures rencontrées à la fois dans les deux zones. L'exemple le plus significatif à ce propos nous est donné par la culture de la betterave sucrière pour laquelle le rendement moyen au Tadla est de l'ordre de 45 à 50 t/ha alors qu'il dépasse 65 voire 70 t/ha en Wallonie.

#### 4. Les animaux d'élevage

A ce niveau ci, il y a lieu de tenir compte des considérations suivantes :

- L'absence de l'élevage porcin et la dominance de l'élevage bovin laitier;
- Le pâturage au Tadla se fait en dehors de l'exploitation agricole dans des

terres souvent louées, pour la saison, ce qui modifiera le type de stabulation pris en considération et mettra en évidence d'autres composantes de flux ;

- Les classes d'âges prises en compte dans l'EcoFerme Wallon ne sont pas les mêmes que celles considérées dans les recensements effectués par le service d'élevage de l'O.R.M.V.A du Tadla, ce qui impose des modifications quant aux formulaires des fenêtres d'acquisition des données ;
- La différence des races bovines rencontrées dans les deux zones modifiera les taux de croissance et par conséquent les flux concernant la variation du stock.
- La nature des aliments qu'ils soient grossiers ou concentrés impose des modifications quant à leur teneur en éléments simples à prendre en considération;
- Le taux de production des effluents et leur devenir apportera des modifications quant à certains flux sortant du compartiment animal.

#### 5. Les valeurs indicatives et forfaitaires

Toutes les valeurs indicatives et forfaitaires de l'EcoFerme Wallon doivent faire l'objet d'une révision totale compte tenu des caractéristiques agri-environnementales et des pratiques culturelles de la région du Tadla

#### 6. Les bonnes pratiques agricoles

Au Tadla, excepté certains résultats de recherche relatifs aux doses raisonnées de certains engrais et aux besoins en eau d'irrigation, il y a pas pour l'instant un guide de bonnes pratiques culturelles. Les comparaisons faites par l'EcoFerme Wallon par rapport à des normes standards ou conseillées à ne pas dépasser ne peuvent pas être effectuées sans la proposition d'un "code de bonnes pratiques agri-environnementales au Tadla" en concertation avec les acteurs de gestion de l'agriculture irriguée et les différents chercheurs au Maroc.

#### II.2. Les éléments de l'EcoTadla

Dans cette première version de l'EcoTadla, excepté l'élément "énergie", nous avons retenu tous les éléments utilisés dans l'EcoFerme Wallon auxquels nous avons ajouté le

sodium (Na) pour une première contribution à l'évaluation de la problématique environnementale liée à la salinité des eaux et des sols.

Les éléments ainsi pris en compte dans l'EcoTadla sont :

- L'eau (W) retenue pour son rôle dans les processus de production et de transfert notamment dans les transferts des sels et des nitrates et des problèmes environnementaux qui en découlent.
- Le sodium (Na) pour son implication directe dans la salinisation des eaux et des sols.
- L'azote (N) retenu pour son rôle dans la constitution des matières végétales et animales et pour son implication directe dans la pollution azotée très préoccupante actuellement au Tadla.
- Le phosphore (P) retenu pour son rôle complémentaire dans la constitution des matières végétales et animales, pour son influence sur l'eutrophisation des eaux de surface et pour rôle en tant que fertilisant.
- Le potassium (K) retenu pour les mêmes raisons que le phosphore.
- Le carbone (C) retenu pour son implication dans les rejets du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et du méthane (CH<sub>4</sub>) et pour son implication dans la synthèse de la matière organique.
- Le calcium (Ca) retenu pour son rôle déterminant dans la nutrition des plantes.
- Le magnésium (Mg) retenu pour les mêmes raisons que le calcium.

### II.3. Les hypothèses de l'EcoTadla

Les principales hypothèses sur lesquelles nous avons fondé la conception de ce premier modèle de l'écobilan du Tadla renferment la majorité de celles considérées dans l'EcoFerme Wallon avec des ajustements qui tiennent compte des spécificités de la région du Tadla. Ainsi on peut citer comme hypothèses :

- Le système étudié est l'exploitation agricole en irrigué pour laquelle on calcule l'écobilan pour la période de 12 mois correspondant, pour cette première version de l'EcoTadla, à la campagne agricole 2000/2001.
- L'exploitation agricole est subdivisée en trois compartiments qui sont: "les

Cultures", "les Animaux" et "le Sol cultivé" alors que son environnement est subdivisé en quatre compartiments qui sont: "l'Atmosphère", "les Eaux du réseau", "les Eaux de la nappe ou eau souterraine" et les "Tiers".

Ici, on a préféré substituer l'appellation "Eaux de réseau" à "Eaux de surface" du fait que l'eau de surface dans le Tadla est acheminée via le réseau d'irrigation et de drainage.

- Comme pour l'EcoFerme Wallon, on suppose qu'il n'y a pas de transfert du "Sol cultivé" vers les "Tiers". Par conséquent, les transferts de terre lors des livraisons de racines et de tubercules sont ignorés.
- Les flux vers les "Eaux souterraines" ne se font que par l'intermédiaire du "Sol cultivé". Cette hypothèse fait ignorer l'acheminement éventuel d'effluents dans un puits perdu et les apports latéraux.
- Il n'y a pas d'échanges des éléments P, K, Ca, Mg, et Na vers le compartiment "Atmosphère".
- Mis à part les eaux météoriques, les "Eaux du réseau" et les "Eaux souterraines" sont considérées impures et chargées en sels. Les éléments Ca, Mg et Na sont pris en compte dans le présent modèle.
- Le compartiment "Eaux du réseau" représente l'ensemble des eaux distribuées par l'O.R.M.V.A. du Tadla aux exploitations durant les périodes

d'irrigation.

- Le compartiment "Eaux souterraines" est composé des eaux souterraines et du sol profond situé en dessous du sol cultivé.
- Bien que l'exploitant (ou le gérant) soit directement responsable des transactions exploitation-tiers et bien que son habitation se trouve généralement sur l'exploitation, il sera considéré comme un tiers.

### II.4. Les flux de l'EcoTadla

A partir des hypothèses citées ci-dessus et bien d'autres, les compartiments et flux retenus sont :

- Trois compartiments au niveau de l'exploitation.
- Quatre compartiments dans l'environnement de l'exploitation.
- Un total de 33 flux dont certains sont toujours nuls compte tenu des hypothèses de base. D'autres sont actuellement considérés nuls en raison de la difficulté de disposer de données nécessaires pour les calculer. Ainsi, on distingue :
- 24 flux échangés entre l'exploitation et son environnement et qui sont: (Voir Tableau 1)
- 6 flux échangés entre les compartiments de l'exploitation agricole et qui sont: (Voir Tableau 2)
- 3 flux de variation de stock relatifs aux compartiments de l'exploitation qui sont : (Voir Tableau 3)

**Tableau 1**

1	Cultures vers Atmosphère	2	Atmosphère vers Cultures
3	Cultures vers Tiers	4	Tiers vers Cultures
5	Cultures vers Eaux du réseau (*)	6	Eaux du réseau vers Cultures (*)
7	Cultures vers Eaux souterraines (*)	8	Eaux souterraines vers Cultures (*)
9	Animaux vers Tiers	10	Tiers vers Animaux
11	Animaux vers Atmosphère	12	Atmosphère vers Animaux
13	Animaux vers Eaux du réseau	14	Eaux du réseau vers Animaux
15	Animaux vers Eaux souterraines (*)	16	Eaux souterraines vers Animaux
17	Sol cultivé vers Tiers (**)	18	Tiers vers Sol cultivé
19	Sol cultivé vers Eaux du réseau	20	Eaux du réseau vers Sol cultivé
21	Sol cultivé vers Eaux souterraines	22	Eaux souterraines vers Sol cultivé
23	Sol cultivé vers Atmosphère	24	Atmosphère vers sol cultivé

**Tableau 2**

1	Cultures vers Animaux	2	Animaux vers Cultures (**)
3	Cultures vers Sol cultivé	4	Sol cultivé vers Cultures
5	Animaux vers Sol cultivé	6	Sol cultivé vers Animaux(**)

(\*) actuellement considéré nul  
(\*\*) toujours nul

**Tableau 3**

1	Sol cultivé, variation de stock	2	Cultures, variation de stock	3	Animaux, variation de stock
---	---------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------------

**II.5. La Modelisation des flux**

Un flux est le résultat de plusieurs composantes appelées composantes de flux et peut alors s'écrire sous la forme:

avec:

FX : flux de l'élément X

FXk : kième composante de flux du flux pour l'élément X.

**II. 6. Le modèle sels**

Pour tenir compte des problèmes de salinité, il était indispensable de ne plus considérer comme dans l'EcoFerme Wallon, les eaux comme étant pures. Les eaux souterraines, les eaux réseaux et les eaux de percolation sont chargées et leur teneur en Na, Ca et Mg est approchée par les modèles établis spécifiquement pour le Tadla par Badraoui et al (2001). Ces modèles relient la conductivité électrique (CE) de l'eau d'irrigation du périmètre du Tadla à sa composition cationique [Ix] selon une équation qui s'écrit sous la forme suivante avec des coefficients de corrélation variant entre 55% et 95% (Ax et Bx sont des constantes de l'équation de l'élément x).

(i) CE=0,118 [Ca]+0,0752 [Mg]+0,110 [Na]	R2=95%
(ii) CE=0,101 [Cation]	R2=94%
(iii) CE=0,930+0,154 [Na]	R2=79%
(iv) CE=0,593+0,230 [Mg]	R2=59%
(v) CE=0,904+0,345 [Ca]	R2=55%

La concentration d'un élément Ix exprimée en meq/l en fonction de la conductivité électrique exprimée en dS/m de l'eau est donnée alors par l'équation :

$$(vi) [I_x] = \frac{CE - A_x}{B_x}$$

**III. DISCUSSION DU MODELE**

**III.1. Les flux non programmés.**

La définition de l'écobilan, et la problématique environnementale imposent de tenir compte respectivement de l'énergie et de l'ion Chlore. Ces deux éléments n'ont pas été programmés dans cette première version de l'EcoTadla. L'écobilan

calculé, dans ce modèle, reste alors incomplet et ne permet pas d'expliquer pertinemment la problématique de la salinité de la région.

**III.2. Les données du modèle**

A travers l'ensemble des données recueillies auprès de différentes exploitations, il paraît que globalement les agriculteurs connaissent mieux les rendements des productions principales, les apports en fertilisants, les marques des produits phytosanitaires utilisés, le cheptel des animaux produit et/ou échangé et la nature des aliments donnés au bétail.

Les services de l'O.R.M.V.A du Tadla sont en mesure de fournir les données relatives aux quantités d'eau du réseau distribuées et à la qualité des eaux et du sol.

Le reste des données régionales manquantes concerne essentiellement les productions végétales secondaires, la production des effluents, la croissance animale ainsi que les données de certains processus tels que la minéralisation et l'humification.

Le logiciel tel que conçu utilise en remplacement de données manquantes, des grandeurs disponibles dans la bibliographie qui sont souvent inadaptés. Certaines cultures comme le niora ou la verveine ne sont pas prises en compte par le modèle. C'est la cas aussi pour l'âne dans le compartiment "Animaux".

**III.3. Les résultats du modèle**

Dans le calcul des flux du présent modèle, plusieurs valeurs indicatives et forfaitaires moyennes ont été utilisées. Par conséquent et compte tenu des approximations faites aussi pour certaines données, les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence en tenant compte des hypothèses de

base.

L'analyse des résultats obtenus n'est pas très pertinente dans la mesure où les normes "conseillées" par rapport auxquelles les comparaisons ont été faites n'ont pas toutes un caractère régional et ne concernent que certains éléments notamment le sodium, le calcium et le magnésium.

**CONCLUSION**

L'analyse des inadéquations du modèle de l'EcoFerme Wallon et des spécificités de la problématique environnementale dans le Tadla a permis d'orienter les choix à adopter pour l'élaboration du modèle de l'EcoTadla compte tenu des soucis et des priorités des décideurs.

Les enquêtes menées auprès des agriculteurs de la région ont permis, d'une part, d'identifier le type de données requises par le modèle indisponibles ou difficiles à collecter et de mener, d'autre part, une réflexion sur le protocole expérimental à mettre en place pour déterminer les paramètres qui permettront le calage du modèle.

Les écobilans effectués en utilisant la première version de l'EcoTadla pour quelques agriculteurs de la région ont permis de mettre en évidence l'importance du travail de vulgarisation à mener en termes de sensibilisation agri-environnementale des agriculteurs.

Les quelques premiers résultats ainsi obtenus ont permis de mettre en évidence les imperfections de cette première version de l'EcoTadla et la non pertinence des hypothèses adoptées au départ.

# QUEL ROLE DEVOLU A LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE

M. Dekkaki<sup>1</sup> & S. El Jaâfari<sup>2</sup>

## INTRODUCTION

La dégradation des ressources naturelles et de l'environnement constituent la principale menace pour l'équilibre agriculture – environnement et la durabilité des agrosystèmes. Ce problème requiert une solution durable qui implique une approche intégrée et participative, tenant compte des rapports de causalité et de la pluralité des acteurs concernés.

Ces considérations nous interpellent à trois niveaux :

- Quelle politique de recherche promouvoir pour un développement durable?
- Quels sont les acteurs qui constituent les piliers de toute action de développement durable ?
- Quel sera la rôle dévolu à la recherche agronomique dans ce contexte ?
- Ce sont les différents niveaux que nous aborderons dans cette communication comme les composantes d'un choix stratégique articulant recherche agronomique et développement durable.

### Caractéristique de l'agriculture marocaine et poids de l'aléa climatique

Au stade actuel de son évolution, l'agriculture marocaine se caractérise par (Zagdouni, 2000) :

- la persistance d'une population agricole qui ne cesse de s'accroître, en dépit d'une tendance à la baisse de sa part relative dans la population totale du pays ;
- une activité agricole fortement soumise aux effets de l'aléa climatique, et insuffisamment outillée pour faire face aux mutations rapides de l'environnement global ;
- la persistance d'une petite agriculture familiale numériquement importante

et économiquement précaire et indigente et dont la survie tient aux revenus complémentaires ;

- l'existence d'une frange importante d'exploitations agricoles familiales dont les capacités de production ne sont que partiellement valorisées ;
- le développement d'une agriculture modernisée dont la contribution dans l'approvisionnement du marché national, mais surtout dans l'exportation de produits agricoles est importante ;
- l'émergence et l'extension de nouvelles activités périurbaines tournée davantage vers des productions destinées au marché national;
- la faiblesse de l'organisation professionnelle et des filières, qui limite l'efficacité des actions de développement du secteur agricole et sa compétitivité dans le contexte actuel;
- une valorisation insuffisante des produits agricoles.

Il s'agit donc d'une agriculture très différenciée mais dont le niveau technologique reste globalement faible : le poids de l'aléa climatique et la précarité des conditions de production font que les pratiques techniques et les comportements socio-économiques de la grande masse des exploitants agricoles tendent plus à réduire l'investissement pour minimiser les risques qu'à augmenter la productivité.

### Quelle politique de recherche promouvoir pour un développement durable?

Au Maroc, les relations concrètes et contractuelles de travail entre organismes de recherche et organismes de développement restent insuffisantes. Une politique de recherche – développement doit être basée sur un équilibre des ressources humaines et financière affectées à ces deux

domaines. Une articulation entre recherche et développement est évidemment indispensable notamment pour une bonne orientation et une bonne valorisation de la recherche.

Cependant, si la recherche doit entretenir d'étroites relations avec le développement, elle doit rester essentiellement fidèle à sa vocation. C'est à cette condition qu'elle servira le mieux ses partenaires et le pays. Pour ses programmes, la recherche doit rester à l'écoute du développement, répondre à "la demande sociale", mais encore faut-il bien avoir en tête les limites d'une éventuelle sujétion de la recherche à la politique de développement. Une certaine autonomie de la recherche est nécessaire pour au moins deux raisons majeures interdépendantes :

- La première réside dans les limites même de la politique agricole. Par nature, et le plus souvent, elle n'explique clairement que certains objectifs et laisse bien des problèmes dans l'ombre : l'Etat ne peut tout faire partout, et il est difficile de le dire aux agriculteurs, aux régions qui ne pourront bénéficier à un moment donné de l'attention espérée. Par ailleurs, la politique de développement et ses priorités sont inévitablement appelées à évoluer, à varier en fonction des circonstances, des hommes. Enfin, tout problème de développement est susceptible de recevoir diverses solutions, donc de donner lieu à des recherches différentes ; or, les "clients" de la recherche n'ont pas toujours la formation requise pour poser aux scientifiques les problèmes de manière toujours satisfaisante.
- La seconde raison est que les chercheurs doivent se préoccuper de

1. Ingénieur en Chef, Institut National de la Recherche Agronomique - Meknès

2. Professeur, Université Moulay Ismaïl – Meknès

Président de l'Association Atlas-Saïs, Fès

s.eljaafari@iam.net.ma

## Références Bibliographiques

- **El Jaafari S. (1999).** Valorisation des synergies entre composantes de la société civile pour un partenariat efficace avec les opérateurs économiques et institutionnels. Forum Euro-Méditerranéen Marrakech II " REUSSIR MEDA : Articuler le savoir-faire des acteurs des sociétés civiles Euromed Avec l'action des opérateurs économiques et institutionnels " Marrakech , 2 – 4 Décembre 1999.
- **El Jaafari S, Rahhou M. (2000a).** Recherche scientifique et développement de la femme rurale : la nécessité d'articuler le savoir-faire universitaire avec l'action de la société civile. Journées d'étude organisées par TANIT-Université Moulay Ismaïl sur le thème " La place de la femme rurale dans la recherche scientifique ", Meknès, 14-15 avril 2000.
- **El Jaafari S, Rahhou M. (2000b).** Ressources et Agriculture dans les Vallées de Drâa et du Ziz : approche méthodologique interdisciplinaire pour un développement durable. L'Agriculture Marocaine du Prochain Siècle. Séminaire organisé par L'Association Marocaine de l'Agro-Economie. Rabat, 22-23 juin 2000.
- **El Jaafari S., Claes V. (2002).** Le rôle de la société civile dans l'éco-développement rural. Séminaire "Equilibre Agriculture-Environnement", organisé par l'ENA-Meknès et la FSAGbx (Belgique) à Meknès les 6 et 7 mai 2002.
- **Zagdouni L. (2000).** Le système de recherche agricole au Maroc : éléments de diagnostic. Actes des assises nationales sur la recherche agricole 10-11 mars 2000. pp : 52-69.

prospective et ne pas attendre de façon passive que les problèmes leur soient posés.

En conséquence, la recherche doit en même temps prendre en compte les "priorités permanentes" du développement et "prendre de l'avance" pour pouvoir répondre aux inévitables changements et urgences de la politique du développement.

Enfin, une politique de recherche – développement qui intègre dans ses préoccupations la relation agriculture - environnement devrait s'insérer dans un programme de développement rural intégré avec des mesures d'accompagnement sociales et participation des acteurs locaux. D'où la nécessité d'intégrer les sciences sociales et économiques dans toute politique visant le développement de ces zones et de favoriser les approches interdisciplinaires dans les programmes de recherche (El Jaafari et Rahhou, 2000b).

### Quels sont les acteurs qui constituent les piliers de toute action de développement durable ?

Le contexte institutionnel des acteurs susceptibles de valoriser les résultats de la recherche agronomique pour un développement durable est diversifié:

- les associations d'usagers
- les groupements communautaires ruraux,
- les autorités locales,
- les services publics décentralisés,
- les structures d'encadrement et de vulgarisation,

La promotion des partenariats entre ces différents acteurs devrait permettre de véhiculer les acquis de la recherche vers les utilisateurs. Un tel objectif devra passer par une redéfinition des mandats des institutions publiques de recherche, une décentralisation de celles-ci et une promotion de la participation des autres acteurs non gouvernementaux (El Jaafari, 1999).

Le temps des grandes institutions de recherche fortement hiérarchisées est probablement révolu. Le mandat qui semble s'imposer aux institutions publiques est de nature à les rapprocher physiquement de leurs mandants. En effet, si la recherche doit faire une plus

grande place à la lutte contre la pauvreté et la dégradation de l'environnement, il faudra choisir des approches de recherche plus participatives, donc plus proches des usagers. A cet égard les entreprises publiques pourraient emprunter aux organisations non gouvernementales des modes de gouvernance qui ont fait leur preuves dans des approches participatives de gestion (El Jaafari & Claes, 2002).

La décentralisation doit être plus qu'une déconcentration de la recherche de la capitale vers les régions agricoles. Les institutions locales de recherche doivent jouir d'une plus grande autonomie effective pour mobiliser au maximum la créativité de leur personnel.

La participation des différents acteurs concernés par les résultats de la recherche scientifique doit être favorisée par le développement des liaisons entre les établissements de la recherche et la vulgarisation. En effet, l'insuffisance enregistrée dans ce domaine se traduit par une non restitution des résultats de la recherche à la vulgarisation pour être valorisée par les utilisateurs et que cette dernière, à son tour, n'alimente pas la recherche par le recueil des besoins de ces utilisateurs.

### Quel sera le rôle dévolu à la recherche agronomique dans ce contexte ?

Pour un équilibre agriculture - environnement, le développement de nouvelles recherches concertées et intégrées, orientées vers la sauvegarde et la préservation des ressources naturelles et de l'environnement constitue une orientation fondamentale. Actuellement ces recherches sont restées très timides et en deçà de l'ampleur de la dégradation que connaissent les ressources naturelles, le paysage et l'environnement au Maroc.

Les programmes de recherche par agrosystème est une voie qui mérite d'être prospectée. En effet, ces programmes permettent d'intégrer les approches par filière, et visent l'harmonisation et la cohérence des recherches pour aboutir à des systèmes de production permettant l'amélioration de la productivité et la durabilité du développement.

Des agrosystèmes caractérisés par les sécheresses comme, le bour favorable,

l'aride et le semi-aride, les oasis, la montagne et les zones de parcours ont en outre des variantes très spécifiques qui doivent être prises en compte dans cette recherche. Les actions de recherche à développer sont entre autres:

- L'économie et l'utilisation de l'eau et sa gestion intégrée par les acteurs locaux ;
- La connaissance des facteurs du milieu

(biotiques et abiotiques) de manière à mieux les utiliser et à les préserver dans un objectif de développement durable;

- Le développement de produits locaux permettant d'avoir des avantages compétitifs durables par leur qualité intrinsèque.

La recherche agronomique devrait dès lors être pensée comme une réponse à ces attentes avec la mise en place d'un

système de suivi de la demande sociale en recherche qui requiert l'instauration d'une démarche marketing permettant d'évaluer la demande en résultats de recherche suivant les différents types d'utilisateurs : scientifiques, producteurs, structures d'encadrement et de vulgarisation, structures de sensibilisation, agriculteurs et leurs organisations, consommateurs (El Jaafari et Rahhou, 2000a).



# ROLE DE LA SOCIÉTÉ CIVILE DANS L'ÉCO-DEVELOPPEMENT RURAL

S. El Jaâfari<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Les gouvernements, les institutions d'aide au développement, les organisations non-gouvernementales au travers des quelles s'exprime notamment la société civile, ont été amenées, au cours des dernières années, à s'interroger sur les conditions et les moyens d'un "développement durable". Ces réflexions ont mis en évidence la nécessité de faire converger diverses lignes d'action : celle d'une gestion "durable" des ressources naturelles, celle de "la lutte contre la pauvreté", celle de la "participation" des acteurs du développement, celle de la "décentralisation" effective des structures de l'Etat, celle, enfin, de l'acquisition d'une culture de bonne "gouvernance".

L'effort à faire est surtout de favoriser l'émergence de "processus" partant de la base et permettant aux acteurs de se responsabiliser et d'agir de façon cohérente sur les divers "fronts" du développement durable. De plus en plus, cette expérience met en avant la notion de "développement local" comme base nécessaire de ce combat multi-dimensionnel.

Cette communication traite de l'éco-développement. Elle en rappelle le concept et les objectifs et décrit les approches qui permettent de le rendre opérationnel. Elle décrit les principes et approches essentiels pour réussir un programme d'Eco-développement : décentralisation, concertation et participation dans un principe de bonne gouvernance. Enfin, Le rôle de la Société Civile dans l'éco-développement rural et dans la régulation de l'espace social est discuté.

### Eco-développement: quel cadre conceptuel?

Le concept d'éco-développement est un concept global impliquant la notion de recherche de la satisfaction des besoins

présents, sans compromettre les possibilités des générations futures à répondre à leurs propres besoins. L'éco-développement implique d'évaluer les pressions que les sociétés humaines, par leurs multiples activités, exercent sur l'environnement, compte tenu de leur organisation sociale et de leur technologie. La recherche d'un éco-développement requiert que ces pressions exercées actuellement sur l'environnement n'aient pas de conséquences telles que les générations suivantes n'y puissent trouver les conditions nécessaires à leur développement.

L'éco-développement fait référence à un ensemble de critères de base que nous pouvons brièvement résumer ici :

- L'éco-développement est l'affaire de tous et de toutes; cependant, les pressions sur l'environnement sont différenciées selon les sociétés et les pays; ceux qui, par leur mode de vie et leur technologie, exercent les pressions les plus fortes sur l'environnement ont une part de responsabilité plus grande dans la recherche d'un éco-développement.
- L'éco-développement requiert une perspective à long terme.
- La vision de l'éco-développement doit intégrer, au même titre, les notions de développement et de protection de l'environnement.
- Le principe d'incertitude sera pris en compte quant aux connaissances que la science peut apporter, en particulier par rapport aux impacts des activités humaines sur l'environnement.
- L'approche doit être participative: le succès de la recherche d'un éco-développement dépend de la participation effective des acteurs de la société dans les actions et les politiques à mener à bien.
- L'approche de l'éco-développement se doit de prendre en compte les composantes économiques, sociales, environnementales et institutionnelles.

Elle mise sur leur complémentarité et, lorsqu'elles entrent en conflit, sur la recherche de leur équilibre.

Les stratégies de l'éco-développement s'appuient sur le local pour de multiples raisons dont l'essentielle est que le territoire est le support de l'identité. Chaque société, chaque individu également, se trouve face à la nécessité d'établir un lien fort avec son espace de vie.

Un des effets est, actuellement, la recherche pour ces territoires de nouvelles formes de développement qui préservent l'environnement, permettent l'expression de l'ensemble des acteurs locaux et renforcent la solidarité entre les personnes ou les groupes.

### Deux pistes de recherches sont proposées:

- Eco-développement, développement local, développement endogène, participation citoyenne ;
- Développement alternatif et alternatives au développement.

Par ailleurs, l'approche de la problématique de l'éco-développement, dans une perspective de gestion de ressources naturelles, requiert de prendre en compte de façon intégrée la diversité des facteurs et des dimensions – environnementaux, économiques, sociaux, ... - qui la composent.

On propose, pour traduire ces interdépendances au plan de l'action, d'utiliser le concept d'éco-développement qui a, notamment, été mis en lumière lors de la Conférence de Rio. On entend par là une approche visant à un développement économique raisonné dans le contexte d'une conservation de la biosphère et qui, sans contester l'économie de marché, met en question le "laissez-faire". La notion de "participation" apporte à l'éco-développement sa dimension sociale et politique: elle introduit une idée de liberté et de maîtrise des décisions, et donc une finalité en terme de "développement humain". Mais elle

1. Professeur, Université de Meknès.

Président de l'Association ATLAS-SAÏS - Tél. - Fax: 212-55-733796 / E-mail : s.eljaafari@iam.net.ma

introduit aussi l'idée que la sauvegarde de l'environnement – qui constitue l'une des conditions essentielles du développement durable – doit être directement assumée par les populations concernées.

Le concept d'éco-développement participatif est, en quelque sorte, le paradigme fédérateur de ces diverses notions. En termes de programmes de développement, la référence à ce concept ne signifie pas que l'on puisse tout faire : ce ne serait ni réaliste ni souhaitable. Elle signifie, en revanche, que des activités entreprises de façon intégrée ou fragmentaire, sur une base géographique élargie ou ponctuelle, n'ont de sens que si elles sont toutes conçues par rapport à une perception globale des problèmes dans une aire donnée ou dans un ensemble social donné. Elle met ainsi les actions de développement en rapport avec une vision holistique et politique du devenir d'une société dans son environnement. Ce concept d'éco-développement participatif semble pouvoir donner sa spécificité aux programmes locaux de développement. De tels programmes se distinguent, en effet, de l'expérience passée tant par leurs démarches que par les perspectives dans lesquelles ils situent leur action – bien plus que par la nature même de leurs activités qui, souvent, resteront les mêmes. Associés à une dynamique participative, de tels programmes font en effet partie de la vie même des sociétés qu'ils concernent. Ils sont, à leur service, des instruments d'action adaptables et évolutifs, au lieu de n'être, comme dans trop de projets, que des assemblages de composantes prédéfinies, plaquées sur des groupes-cible souvent inertes. Des programmes locaux se fondant ainsi sur un éco-développement participatif opposent en quelque sorte une approche "humaniste aux approches de l'économisme "technocratique".

### **Principes de l'Eco-développement: décentralisation, concertation et participation dans un principe de bonne gouvernance**

La "Gouvernance" est un bon exemple de concepts promus par les institutions internationales, et particulièrement la Banque Mondiale dans les années 90 et

qui ont transmuté de la période de la "colonisation de développement" à l'ère de la mondialisation et des "nouveaux" rapports économiques du pouvoir politique. La gouvernance a été ainsi définie comme la manière dont le pouvoir est exercé concernant la gestion de l'économie et des ressources sociales pour le développement. La "Bonne Gouvernance" consisterait à mettre en place un certain nombre de règles, de mesures, de principes d'action à partir desquels elle peut être identifiée comme une bonne gouvernance pour le développement. C'est d'ailleurs la fameuse conditionnalité qui a accompagné les processus d'ajustement structurel. Elle est désormais posée comme nouvelle exigence susceptible d'amener les Etats du sud à promouvoir un nouveau type de relations de pouvoir, d'autorité et d'intégration politique différent et alternatif de l'ordre politique préexistant. Le nouveau dispositif institutionnel de règles, de mesures et de principes d'action lié à la bonne gouvernance implique au moins deux types de résultats :

- d'une part, la structuration du pouvoir à partir du principal pôle d'intégration Etat / Société Civile;
- et, d'autre part, les modes d'implication politique en termes de contrôle démocratique et de participation des populations au processus de développement.

Les mesures et principes d'une bonne gouvernance essentielles pour garantir un éco-développement sont:

#### **La décentralisation**

Une décentralisation effective constitue sans nul doute l'une des composantes essentielles du "climat favorable", voire une véritable condition préalable à la mise en œuvre des programmes d'éco-développement. En effet, la programmation locale du développement suppose qu'il existe une capacité de décision et de responsabilité dans l'espace local concerné par cette programmation. Deux formes de décentralisation peuvent en principe répondre à cette exigence: celle d'une déconcentration du pouvoir de décision de l'Etat central et sa délégation à des autorités locales, celle d'une dévolution et d'un transfert du pouvoir de décision et des responsabilités aux institutions

d'un gouvernement local, émanant d'un choix électif des populations, ou à des institutions de la société civile. La première forme de décentralisation n'est en fait qu'une sorte de régionalisation de l'Etat central, le pouvoir continuant d'appartenir à l'appareil d'Etat mais étant exercé à un niveau régional soit par le représentant de l'autorité de l'Etat dans la région (le gouverneur, etc.), soit par les délégués régionaux des administrations centrales. De telles formes de déconcentration ont été progressivement instituées au Maroc, les gouvernements s'y réfèrent bien souvent pour témoigner de leurs efforts de décentralisation. Toutefois, elles ne correspondent pas – sinon très partiellement – aux formes de gestion participative qui devraient prendre en charge la programmation locale. La seconde forme, celle de la dévolution, répond mieux aux objectifs recherchés mais n'en est encore qu'au stade d'ébauche. En effet, ce n'est que récemment – depuis que se sont amorcés des processus de libéralisation et de démocratisation – que les problèmes posés par la décentralisation, la représentation démocratique des populations, la "dévolution" et le transfert de certains pouvoirs ainsi que la responsabilisation financière, ont été abordés dans un réel esprit de "désengagement de l'Etat".

Ce processus n'en est encore qu'à ses balbutiements et il faut se faire à l'idée que tous les efforts réalisés en vue de promouvoir une programmation locale à caractère démocratique devront, dès le départ et pendant longtemps, s'accommoder des insuffisances, du manque d'expérience et des inévitables déviations résultant des jeux politiques locaux. Dans un tel contexte, des initiatives telles que celles préconisées par les programmes d'éco-développement peuvent contribuer à la mise en place de nouvelles institutions, offrant un "terrain d'apprentissage", et concourant à la formation des "compétences". La programmation locale n'en apparaît cependant que plus difficile puisqu'elle doit se faire en même temps qu'elle aide les institutions qui lui servent de support à se construire elles-mêmes.

#### **Gouvernance**

L'existence d'un gouvernement local élu est nécessaire mais elle ne garantit pas une bonne gouvernance. Encore faut-il que la "société civile" aie pu s'organiser pour fournir des interlocuteurs au gouvernement local, pour avoir un impact sur les décisions, pour pouvoir constituer des "lobbies", pour pouvoir exercer des contre-pouvoirs. On imagine assez, que promouvoir l'organisation de la société civile sera plus difficile et plus long que créer un gouvernement local et que des élections ne suffiront pas à donner naissance à l'un et à l'autre. En effet, les deux groupes qui se partagent la vie locale et qui ont occupés le devant de la scène, depuis vingt ou trente ans, les communautés d'une part, qu'elles soient traditionnelles ou qu'elles résultent de mouvements associatifs ou participatifs et les Administrations décentralisées par délocalisation ou par dévolution, ne se vouent pas une confiance réciproque. Ces deux groupes sont figés dans des relations rigides. Les ex – "bénéficiaires" du développement sont devenus depuis peu des citoyens, grâce aux élections. Les cadres des administrations sont convaincus, souvent sincèrement au terme d'une démarche politique personnelle, qu'ils doivent exercer différemment le pouvoir dont ils furent les détenteurs jusque là. Mais les institutions qui devraient permettre ce partage des prérogatives du pouvoir – choisir et décider – dans des conditions de transparence n'existent pas encore. Et beaucoup ne souhaitent pas voir s'installer, trop vite, un des succédané des élections, le clientélisme, dans une société qui maîtrise encore mal le processus démocratique et dans laquelle le pouvoir juridique est absent. Les dix ou vingt ans à venir verront probablement une grande partie des efforts qui furent appliqués à créer, puis renforcer les capacités des gouvernements centraux, se tourner vers la promotion du développement local.

### **Participation et pluralisme des niveaux de décision**

La pluralité des niveaux d'action constitue l'une des caractéristiques essentielles des programmes d'éco-développement. Ainsi, les actions sur le milieu naturel doivent être, en priorité, décidées et réalisées avec la

participation des usagers directs de ces ressources, ce qui conduit à privilégier le niveau d'action constitué par les communautés rurales de base et par leurs "terroirs". De nombreux problèmes du milieu naturel, se situent aussi, à une échelle plus vaste, et leur traitement ne peut se faire qu'avec, par exemple, des grappes de communautés dans une même zone agro-écologique. Il en est de même des problèmes d'aménagements hydrauliques comme ceux qui concernent l'irrigation, le drainage ou le traitement des bassins versants. On constate, par ailleurs, que les problèmes de développement économique, de lutte contre la pauvreté, de diversification des activités, d'équipement du territoire en services sociaux et en infrastructures appellent d'autres niveaux d'action et de décision politique que ceux du village, de la communauté ou de la petite localité. D'autres actions, enfin, concernent les diverses associations et organisations de la société civile. Ces groupes d'intérêts spécifiques ne sont pas nécessairement déterminés par une dimension territoriale et ils ont souvent un caractère transversal. Il en résulte que le programme d'éco-développement devra être conçu de telle sorte qu'il puisse être élaboré et articulé en tenant compte de trois principaux niveaux de décision : celui des communautés de base, de leur terroir et du tissu associatif qu'elles constituent, et ceux des collectivités territoriales, d'abord les communes rurales puis les institutions qui représentent le Gouvernement local au niveau de la province.

### **Eco-développement rural: quels rôles pour la Société Civile ?**

La notion d'Eco-développement rural" appelle, tout d'abord, une certaine clarification; en effet, au sens strict, tous les projets de développement agricole, pastoral, rural, sont, d'une façon ou d'une autre, des programmes se proposant un "développement local" – en ce sens qu'ils s'adressent presque toujours à des actions situées dans un "espace local". Le programme d'éco-développement rural est un outil d'action spécifique en cela qu'il reconnaît d'une part, que des actions intégrées de développement appellent des interventions à des niveaux de

décision multiples et, d'autre part, que ces différents niveaux ne peuvent être articulés entre eux que dans le cadre d'une unité territoriale dotée d'une structure politique permettant aux différents acteurs d'être représentés, de se rencontrer et de décider ensemble.

Le programme d'éco-développement rural se donne ainsi comme champ d'application les divers niveaux d'action qui opèrent à l'intérieur d'une zone rurale, celle-ci relevant elle-même d'une forme de "gouvernement local". Par ce choix, le programme d'éco-développement reconnaît la dimension politique du développement local, la réalisation participative et décentralisée des actions de développement n'étant possible que dans le cadre d'une unité politique démocratique, ouverte à des organisations diversifiées et pluri-dimensionnelles.

Les acteurs sont les individus ou les groupes sociaux qui interviennent dans une action et sont concernés par l'ensemble des objectifs de cette action.

On peut distinguer deux groupes principaux d'acteurs sociaux:

- les acteurs institutionnels: c'est-à-dire ceux qui disposent d'une autorité et/ou d'un pouvoir légitime, ou accordé (ou arrogé) dans un cadre institutionnel reconnu (ou imposé)
- les acteurs de la Société Civile : ceux qui ne sont pas nantis de cette autorité ou d'un pouvoir, et qui peuvent éventuellement se grouper en associations de nature et d'objectifs divers.

Les stratégies des acteurs sociaux se traduisent par une organisation et une négociation de relations sociales, ainsi que par le choix de moyens et de méthodes d'action, pour tenter d'atteindre un objectif donné.

Il faut entendre par "société civile" cette trame sociale que constituent les associations de caractère professionnel, social, culturel, politique, les fonctions dites "libérales", les organisations non gouvernementales, etc. Il s'agit de ces multiples formes d'expression au travers desquelles une société développe ses propres activités, défend ses valeurs, et fait montre de ses initiatives. Pendant

ces dernières décennies, les populations se virent offrir un cadre pour leur vie politique locale dans lequel se confondaient les institutions – de l'Etat, de l'administration et du parti. Aujourd'hui les conditions sont-elles mûres pour l'émancipation de la société civile ? La question qui se pose alors est de savoir comment déterminer le "juste" niveau de l'intervention de l'Etat. Jusqu'ici le "désengagement" de l'Etat a surtout été compris comme un désengagement de ses fonctions économiques. Or la notion de "société civile" ne peut pas être réduite à celle du "secteur privé".

La place et le rôle, dans les structures décentralisées, des organisations représentant la société civile est donc à définir, probablement d'abord, parce que ces organisations sont elles-mêmes très mal identifiées. Il semble qu'il faille y voir toutes les organisations et associations qui se constituent en vue d'activités sociales, économiques ou culturelles. Par contraste avec les structures et organisations communautaires "traditionnelles", qui représentent une sorte "d'état donné" - on en fait partie par la naissance ou par l'implantation géographique – les organisations de la société civile ont un caractère ouvert et volontaire. Elles se sont surtout formées dans le contexte de la société moderne, comme le montre le cas des coopératives, des associations professionnelles, des groupements de gestion d'une activité de service, des associations à caractère social ou culturel, des associations de femmes, des groupements de jeunes, etc.

Aujourd'hui, ces organisations forment un ensemble disparate où l'on trouve à la fois, des organisations ayant le statut d'ONG, des associations professionnelles dans lesquelles s'organise le secteur privé ou encore les multiples organisations locales constituées autour d'objectifs économiques, sociaux ou culturels. Elles tendent de plus en plus à constituer un nouveau tissu social et économique, une nouvelle forme d'expression des initiatives individuelles et collectives. Ces organisations de la "société civile" s'opposent-elles aux organisations communautaires à base traditionnelle ? Constituent-elles des systèmes

"transversaux", de nouvelles formes d'organisation sociale justifiées par l'économie de marché ou par les mécanismes de la démocratie moderne ? La réponse est loin d'être simple. De nombreuses organisations en effet se constituent dans le contexte des structures communautaires, y représentant des groupes d'intérêts spécifiques sans contradiction avec les systèmes d'autorité traditionnels. Dans d'autres cas, on observe que ce sont des institutions traditionnelles qui se sont transformées en organisations de la société civile moderne ou en ont soutenu les objectifs. Dans d'autres cas, il s'agit d'organisations nettement distinctes des structures traditionnelles, comme par exemple, une organisation professionnelle de commerçants ou de transporteurs. Quant aux organisations non gouvernementales, elles se trouvent souvent dans l'ambivalence, nombre d'entre elles étant des organisations de type moderne, ayant pour principale activité d'aider des communautés à se développer.

Le rôle que peuvent jouer ces diverses organisations dans les processus de programmation locale peut être très divers. Cependant, il semble acquis que ces organisations sont appelées à jouer à la fois un rôle dans les processus de programmation et de décision et un rôle dans l'action, leurs propres projets constituant des composantes nécessaires des programmes locaux de développement. Les organisations non-gouvernementales interviennent aussi comme partenaires du développement local. Leur identification impose cependant une précision car on doit éviter les confusions qu'implique cette dénomination, la plupart des groupements, organisations ou associations d'intérêts spécifiques, en effet, n'ayant pas de statut gouvernemental. Faisant référence aux usages qui se sont imposés dans les pratiques de développement, on réserve cette appellation aux organisations qui ont spécifiquement des objectifs sociaux ou de soutien du développement et qui ont adopté un statut d'organisation non-gouvernementale. On y distingue des organisations, de caractère national ou international, qui se sont structurées et équipées en moyens humains pour

fournir des services divers à des projets ou des opérations de développement, et de nombreuses associations locales qui se sont formées pour agir collectivement, en général en vue d'actions de développement les concernant directement.

Quant au secteur privé moderne, l'importance de son rôle dans l'exécution des programmes locaux n'est plus à démontrer. Il reste cependant à vérifier qu'il pourrait contribuer de façon décisive à la promotion et au financement des actions de restauration de l'environnement, de telles actions ne semblant pas, le plus souvent, susceptibles de générer des profits rapides et attrayants.

Comment créer un environnement favorable pour aller encore plus loin dans le transfert des fonctions sociales de l'Etat vers la société civile ?

Certainement en multipliant toutes les formes d'interface entre la société civile et la fonction publique, qu'elle soit de l'Etat ou des Collectivités élues, à travers toute forme de comités paritaires et de mécanismes participatifs. Il faut que la société civile apprenne à interagir avec ses représentants et son administration pour exprimer ses besoins et ses stratégies. Un "environnement favorable" signifierait, aussi, que des organisations locales – "non gouvernementales" – puissent être aidées directement par des organisations extérieures ayant les mêmes objectifs, sans qu'il soit nécessaire, pour cela, de transiter par des structures étatiques et politico-administratives. Il n'est pas simple d'y parvenir car de tels processus supposent une réelle volonté politique, ils impliquent un changement de la culture étatique dominante ainsi que l'acceptation d'une nouvelle culture sociale, celle-ci fondée sur des valeurs pleinement démocratiques et libérales.

L'éco-développement constitue lui même un moyen permettant de promouvoir, d'abord, la structuration de la "société civile", à renforcer la capacité de ses institutions à entrer en dialogue avec les collectivités locales, à provoquer l'émergence de structures de concertation dans un espace local en voie de formation, et surtout fournir un support technique aux communautés

pour donner forme à leurs "projets", pour devenir actives dans le processus de décision et pour avoir un impact sur l'attribution des fonds.

Dans les meilleures des démocraties, l'initiative des mesures écologiques vient rarement des Gouvernements eux-mêmes et l'on sait que ce n'est que sous la contrainte des groupes de pressions que les préoccupations relatives à l'environnement sont souvent parvenues à prévaloir sur les préoccupations économiques à court terme.

Le développement du secteur privé et des groupements socio-professionnels multiples, diversifiés et influents qui le représentent contribuera notablement aussi à la reconnaissance et à l'organisation de la société civile.

### **La nécessité de stratégies de régulation de l'espace social**

L'espace social, tel que nous l'entendons, est un espace géographique, occupé par les populations, s'adonnant à des activités économiques et sociales. Un des problèmes majeurs que connaît actuellement le monde rural est l'exode de la population parce que le niveau de développement n'a pas permis sa stabilisation. Le monde rural se vide donc de ses potentialités humaines alors que des marges de développement et d'optimisation de l'allocation des ressources existent encore mais ne sont pas optimisées.

En effet, les transformations de l'économie agricole, la concentration des fonctions économiques et administratives dans les villes ont eu un effet d'attraction sur la population rurale. Les régions rurales, sauf celles, rares, qui ont accompli leur mutation agro-industrielle, sont défavorisées par rapport aux régions industrielles ou aux régions à activités multiples. A la persistance de conditions de production archaïques et à faible productivité, s'y ajoute la pérennité de structures sociales paralysantes. L'afflux de candidats à la condition citadine met en évidence les limites de la capacité d'intégration des nouveaux venus dans l'économie et la société urbaine. Il en résulte des inégalités d'un nouvel ordre à l'intérieur de l'espace urbain lui-même.

Face à ce qui est interprété comme un affaiblissement du rôle de l'Etat dans la régulation de l'espace social rural, on s'interroge de plus en plus sur la capacité des populations et de leurs organisations à trouver des alternatives. Aussi il nous semble que l'émergence de stratégies de régulation sociale avec l'initiative et la participation des acteurs locaux, dans leur articulation avec les politiques nationales, mérite d'être aujourd'hui, au centre de toute réflexion sur le devenir du monde rural.

Ainsi pour rendre ce type de mouvement efficace il convient de s'adonner dans un premier temps à des efforts principalement d'ordre organisationnel et d'accorder l'écoute qu'il se doit aux initiatives entreprises dans ce sens par les acteurs locaux institutionnels ou associatifs ou par des organisations externes tels que les organismes de coopération, les bailleurs de fonds mais aussi par des associations marocaines qui se sont spécialisées dans le développement du milieu rural à travers plusieurs thématiques comme l'amélioration des conditions de vie (électrification, eau potable, médecine, ...), scolarisation formelle et informelle, microcrédits, alphabétisation....

Des disparités entre les villes et les campagnes ont toujours existé mais sont encore plus exacerbées aujourd'hui d'autant plus que les problèmes de développement des campagnes sont devenus suite à la migration des populations des problèmes quasiment urbains. Dès lors afin d'envisager une résolution des problèmes intégrant toutes ces composantes, il demeure nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre des actions à caractère décentralisé pour le développement du milieu rural et de tenir compte dans cette recherche de stratégies de régulations de l'espace social de la nécessité d'articuler les deux composantes de cet espace : le milieu rural et le milieu urbain.

### **CONCLUSION**

La question soulevée par cet article en réponse aux préoccupations du débat reste posée. Y a-t-il vraiment possibilité

de créer un espace de médiation regroupant l'ensemble des acteurs en l'absence d'articulation fortes entre les acteurs institutionnels et les composantes de la société civile? Il y a eu certes des ébauches de concertation mais sans partenariat réel. L'objectif de la recherche scientifique dans de pareils cas est de savoir "comment les chercheurs peuvent-ils envisager leur participation au diagnostic, aux engagements, à l'élaboration de stratégies de développement durable et de définir les mécanismes permettant à la société civile de jouer pleinement son rôle". Autrement dit est-il possible d'appliquer l'esprit et la méthodologie de l'interdisciplinarité au partenariat multiple avec les pouvoirs publics et les établissements qui en dépendent et les associations ou autre partenaire de la société civile de façon synchrone et en temps réels? L'affirmative reste aléatoire. Le chercheur dans l'état actuel des choses se cantonnera à son diagnostic du moins dans le cadre institutionnel qui veille sur la thésaurisation de la production scientifique et son rayonnement. Quand au contact individuel il n'engage en principe que le chercheur concerné, mais reste une issue salvatrice qu'utilisent les associations ou autres organisme de la société civile pour légitimer un projet.

Au Maroc, les associations, les chercheurs et le pouvoir public sont tous de plus en plus conscients que les initiatives locales ne seront durables que si elles sont inscrites dans un programme plus vaste à l'échelle nationale. Un partenariat transparent et épais s'avère donc nécessaire à long terme. C'est pourquoi, les associations marocaines portent aujourd'hui plus d'attention aux institutions décentralisées susceptibles de jouer un rôle dans le développement économique et social, dans le but de les influencer dans cette perspective.

# LES DISPOSITIFS D'EFFECTIVITE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES VISANT L'AGRICULTURE

H. Chrifi<sup>1</sup> & M. Mormont<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Cette communication ne cherche pas à opérer une évaluation en terme d'efficacité des mesures environnementales qui visent l'agriculture. Le but est plutôt de voir comment ces mesures, de plus en plus nombreuses, sont mises en œuvre et de chercher à comprendre par quels mécanismes elles deviennent effectives.

Les mesures visant une prise en compte de l'environnement par l'agriculture ont une double composante :

- Tout d'abord, ces mesures s'inscrivent dans un cadre de référence qui définit à la fois les objets d'environnement visés, les finalités à poursuivre et le statut des agents concernés.
- Ensuite, ces mesures comportent quatre éléments fondamentaux :
  - Une composante "diagnostic écologique" qui mobilise des modèles "naturels" ou écologiques. Ces modèles sont mobilisés afin de définir le bien d'environnement qui nécessite protection, de déduire l'impact de la mesure et d'imputer des effets à des causes.
  - Une composante économique qui s'appuie sur des modèles économiques dont la fonction est de déterminer les actions possibles et de définir les coûts et les avantages.
  - Une composante sociale qui, par le biais de modèles sociaux sur le comportement des agents, donne une identité aux agriculteurs et anticipe leurs comportements.
  - Un élément zonage où ces trois types de modèles se traduisent en définitions d'espaces et de normes.

L'acceptabilité et l'applicabilité d'une mesure d'environnement impliquent donc de mobiliser des modèles plausibles, mais aussi de proposer une articulation cohérente et une mise en relation permanente de ces modèles.

## La notion de dispositif

Un dispositif désigne l'ensemble des modalités concrètes de mise en œuvre et d'adoption d'une mesure. La notion de dispositif institutionnel vise donc à décomposer le contenu d'une mesure ou d'une politique traduite en mesures concrètes en interrogeant les modèles sous-jacents et leur articulation. Un dispositif peut donc être vu comme un moyen de réduire ou de résoudre différentes incertitudes. Son efficacité peut se juger à sa capacité à résoudre de manière cohérente ces incertitudes.

## Le zonage

Le zonage est une manière d'inscrire les modèles dans un espace rural déterminé. C'est un moment clé car permet de comprendre comment s'articulent ces trois modèles qui comportent chacun leurs échelles et leurs paramètres pertinents.

Le premier zonage concerne l'objectif ou le risque environnemental. Il relève de critères environnementaux, de l'identification de processus biologiques ou autres qui permettent une imputation des dégâts ou des dégradations de l'environnement à des causes (agricoles ou autres). Même s'il est difficile d'imputer de manière indiscutable telle caractéristique du milieu à tel agent ou telle pratique agricole.

Le second zonage est proprement agricole. Il désigne des zones de production ; des zones caractérisées par un type de pratiques agricoles ; mais il peut être de nature juridique et renvoie à des rapports de propriété.

Ce zonage existe à l'intérieur même de l'exploitation et n'est pas un zonage unidimensionnel qui serait fondé sur la valeur agronomique. Le zonage fait par l'agriculteur sur ses terres tient compte de considérations d'organisation du travail, d'accessibilité, de sécurité de sa

production autant que de considérations pédologiques.

Le troisième zonage est un zonage d'intervention. Il définit les territoires sur lesquels on peut agir ou sur lesquels on veut agir de manière préférentielle, soit parce que les risques sont jugés plus grands, soit parce que l'intervention est estimée techniquement ou juridiquement possible, soit parce qu'on a des partenaires qui correspondent à ces territoires. C'est ainsi par exemple que, s'agissant de protéger une nappe d'eau souterraine contre le lessivage des nitrates dans des grandes cultures, le choix peut très bien se porter, pour une expérimentation, sur une zone moins intensive (à moindre risque), simplement parce qu'on pense plus aisé de négocier avec les agriculteurs de cette région : le choix s'opère donc en fonction de la résistance supposée des agriculteurs, ou encore des anticipations qu'on fait de leur comportement.

Chacun de ces zonages suppose des acteurs qui en sont les représentants plus au moins officiels. Dans le cas de certains parcs naturels régionaux, l'intégration des représentants agricoles dans la structure de gestion permet un intéressement progressif des agriculteurs aux questions d'environnement : les représentants agricoles qui voyaient d'abord leur présence dans cette structure comme une manière d'empêcher le parc commencent à manifester de l'intérêt pour les productions agricoles alternatives que le parc cherche à promouvoir sur base de son image de marque. Derrière les réseaux institués que constituent les organisations multiples qui peuvent "représenter" ces zonages, il faut donc savoir lire des processus de reconnaissance mutuelle entre ces acteurs, de crédibilisation de leur activité et de redéfinition des représentations réciproques.

1. Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL) - 185, avenue de Longwy - 6700 Arlon (Belgique)

Il y a aussi une dimension temporelle à ces dispositifs et à leur inscription dans le territoire. L'élaboration des dispositifs de gestion inclut un facteur crucial formé par les anticipations faites par leurs auteurs des réactions des agriculteurs, ou encore de ce qu'on pourrait appeler une sociologie spontanée des agriculteurs. Ces anticipations se font dans le cadre d'une " composition " entre des modèles qui réduisent les différents types d'incertitudes. Ainsi, s'agissant de proposer aux agriculteurs une gestion extensive de prairies, les auteurs de la mesure procèdent d'abord à une définition écologique de l'objectif (la diversité floristique) laquelle se traduit en une pratique agricole de fauche tardive et une obligation de fertilisation faible (moins de 50 unités d'azote à l'hectare). En fait cette dernière norme est discutable car écologues et agronomes estiment qu'une fertilisation nulle serait à la fois possible et idéale. Mais le raisonnement de l'auteur est qu'une fertilisation nulle serait mal acceptée par les agriculteurs. La norme qui est adoptée peut alors être vue comme un arbitrage entre les attentes des écologues et leurs anticipations sur le devenir des prairies et les anticipations faites sur les attentes des agriculteurs.

### Typologie des dispositifs

La notion de dispositif désigne donc l'arrangement institutionnel qui permet de mettre en œuvre une politique. Quatre types de dispositifs sont présentés ici :

#### UN DISPOSITIF REGLEMENTAIRE-PROFESSIONNEL

Le dispositif qui consiste à imposer une mise aux normes des bâtiments d'élevage est un dispositif qu'on peut appeler réglementaire. Il fixe des normes générales, applicables quelles que soient les circonstances locales au nom du respect de la loi (justification civique). Il se définit par des techniques qui sont mesurables. Ce dispositif articule de manière directe, par le fait de la norme, une pratique agricole à une pollution; il est compatible, nous semble-t-il, avec un "encadrement" de l'agriculture qui emprunte son modèle à

l'industrie : il comporte une norme, une spécification technique, un contrôle possible, un régime d'autorisations (installations classées) et de taxes ou de redevances. Il ne postule pas une évaluation de son efficacité sur la ressource en eau, et il n'impose donc à l'agriculteur aucune contrainte sur le résultat, mais uniquement d'adopter une technique de stockage des lisiers et fumiers. Il s'évite ainsi, au moins à court terme, une contrainte d'évaluation des résultats : même si on ne sait pas quel sera l'état futur de la nappe, on postule que l'application de cette norme annule un certain nombre de rejets et l'agriculteur - éleveur est, par le fait même dispensé de sa responsabilité en ce qui concerne cette pratique. L'incertitude principale de ce dispositif est alors déplacée vers le coût ou le risque financier qui doit être compensé par des aides ou subventions. Sommairement résumé, ce dispositif peut mobiliser les agriculteurs en leur donnant une double assurance : celle que le respect de la norme les innocente en quelque sorte, celle que leur effort financier ne constitue pas pour eux un risque économique. L'agriculteur est vu comme agent rationnel qui est censé anticiper sur le coût futur et de réaliser l'investissement à bon escient. Il suppose que l'agriculteur a une vision à long terme (de reproduction de son exploitation) mais cela est cohérent avec l'idée que ceux qui ne réaliseront pas cette opération se condamnent à disparaître et avec eux leur exploitation et donc la source du risque.

Le zonage n'est pas crucial dans ce type de dispositif qui place toutes les exploitations sur le même pied (à l'exception des jeunes en période d'installation qui sont favorisés), sauf quand il s'agit de protéger des zones de protection. Ce n'est que dans des cas précis qu'on va se préoccuper de "localiser" des programmes. Dans tel cas c'est par exemple une Agence de Bassin qui va souhaiter qu'une priorité soit accordée à telle zone plus fragile ou plus menacée. Mais le zonage ne descend jamais jusqu'au niveau de la gestion de l'exploitation et de la parcelle : on laisse donc dans l'ombre les pratiques réelles des agriculteurs et donc la question de l'efficacité de ces

mesures. En effet, tout comme les normes de chargement à l'hectare (nombre d'unités de gros bétail à l'hectare qui donnent lieu à des primes), la mise aux normes des bâtiments ne garantit aucunement que les pratiques d'épandage seront correctes. Il est en effet possible que certains agriculteurs concentrent ceux-ci sur certaines terres qu'ils utilisent intensivement. Les risques de surfertilisation demeurent donc réels, au moins en partie, ce qui laisse ouverte la possibilité de revendications futures de la part des gestionnaires de l'eau.

#### LE DISPOSITIF ECOLOGIQUE-CONTRACTUEL

A cette voie de normalisation des équipements agricoles, on peut opposer les dispositifs de protection des zones sensibles du point de vue de la flore et de la faune ou d'une nappe d'eau souterraine. Ces dispositifs sont de type "écologique-négocié". Ici c'est la pratique sur un terrain donné et réputé sensible qui est visée. On caractérise l'espace par la présence d'un élément naturel (faune, flore) qui, même s'il n'a pas la même valeur pour tous, est néanmoins observable et vérifiable sur le terrain et, généralement, par des acteurs locaux. On peut voir l'orchidée, le héron cendré, encore plus la haie. Parfois ce sont des institutions internationales et des scientifiques qui viennent confirmer l'importance nationale ou européenne de la protection de ces espèces ou espaces dont la réalité n'est pas toujours évidente. Une seconde étape consiste à définir les pratiques agricoles correspondantes : ce sont souvent des pratiques qu'on pourrait appeler de retrait agricole en ce sens qu'il s'agit de réduire la "pression" de l'agriculture sur le milieu; parfois, à l'inverse, il s'agit de maintenir une activité agricole pour éviter l'embroussaillage ou la reforestation. Selon les cas, l'une ou l'autre des interprétations est possible. Une fois établies ces "certitudes", le dispositif a surtout à résoudre d'autres incertitudes.

La première concerne le devenir écologique de ces zones sensibles : rien ne garantit que les délimitations des zones sont suffisantes, ni que les biotopes ne vont pas évoluer et

continuer à se dégrader. Cette question est le plus souvent éludée par les programmes parce que les agriculteurs ne la posent pas et que les acteurs écologiques espèrent que ces mesures auront des effets positifs, au pire nuls.

La deuxième incertitude tient principalement à l'adhésion des agriculteurs aux objectifs : s'il s'agit de maintenir des pratiques agricoles, on pourrait espérer un soutien des agriculteurs alors que des pratiques de retrait seraient moins attractives. Dans certains cas, le maintien n'intéresse pas les agriculteurs qui préféreraient abandonner ces terres pour intensifier ailleurs, alors que dans certains cas, c'est l'intensification de ces terres qui est empêchée et provoque le rejet. Dans un cas il faudrait subventionner pour maintenir des pratiques (anciennes) et dans l'autre, il faudrait subventionner pour compenser les pertes de revenu liées à des pratiques moins intensives (fauchage tardif) ou induites par la non-intensification (simple maintien des pratiques existantes, telles que la mesure de maintien de faibles densités d'élevage). Ces dispositifs connaissent donc des difficultés parce que le modèle de la protection de l'espèce et de l'espace peut connaître des traductions contradictoires pour les agriculteurs. Il existe alors plusieurs manières de réduire cette difficulté : soit en accordant des primes suffisamment attractives pour que l'agriculteur consente, par intérêt financier immédiat, à ces pratiques, soit en opérant sur des zones très marginales pour les agriculteurs (en termes économiques, ces terres ne sont qu'une part très faible de leur exploitation) soit encore en constituant ces terres en patrimoine qui peut être retraduit en intérêts locaux, symboliques ou touristiques, de manière à donner à ces pratiques un sens d'intégration locale aux agriculteurs. Ces difficultés sont importantes dès qu'on étend les surfaces et qu'on y intègre des exploitations entières qui deviennent ainsi dépendantes d'un système de subventionnement. Alors, la réduction de la première incertitude accroît la seconde. Le zonage est donc un moment crucial de ces dispositifs : plus on étend les zones protégées, plus on doit prendre en considération non plus seulement telle parcelle, mais

l'ensemble de l'exploitation, et donc le "système de production" de l'exploitant, voire de la région agricole.

Enfin une troisième incertitude est politique : nul ne sait et ne semble vouloir garantir que ces modes de financement dureront au-delà de quelques années. C'est ici que l'engagement d'institutions publiques locales ou régionales joue un rôle décisif car elles seules peuvent rendre crédible une pérennité des programmes. On passe alors au modèle de développement territorial.

Le modèle implicite qui sous-tend ces dispositifs (et justifie leur appellation) est celui d'une rémunération des agriculteurs pour des pratiques de "production" ou d'entretien d'espaces auxquels on donne une valeur écologique qui dépend de ces pratiques agricoles. Il suppose donc une reconnaissance de ces valeurs (écologiques, paysagères) par des institutions. S'agissant de biens non marchands et à forte spécificité locale, la rémunération ne peut qu'être négociée, inscrite dans un contrat.

#### **DES DISPOSITIFS D'INNOVATION TECHNIQUE**

Tout autres sont encore les dispositifs technico-économiques qui se centrent sur les innovations techniques agricoles proprement dites. Ces dispositifs ne requièrent pas forcément un diagnostic environnemental précis au départ. Il suffit que soit acceptée l'idée d'un excès et d'un risque liés aux pratiques agricoles contemporaines. Ce risque est généralement aussi appuyé sur des diagnostics environnementaux généraux : risques liés aux excès de nitrates, aux pesticides. Une fois ceux-ci reconnus, le pari (et la demande des agriculteurs) est de pouvoir mettre au point des techniques qui permettent une production à la fois rentable et non polluante, ce qui impliquerait par exemple un dosage plus fin des intrants. Ici l'agriculteur n'est supposé avoir ni attache locale, ni même identité professionnelle spécifique : c'est un entrepreneur qui calcule son intérêt à long terme et, qui, dans cette même logique de calcul, est censé accepter un principe de précaution implicite qui consiste à ne pas accepter un risque,

même si celui-ci n'est pas prouvé pour autant qu'il existe des alternatives économiquement viables ou même économiquement intéressantes à terme. Cette voie de l'innovation technique est une voie qui déplace les risques de manière originale : elle préfère finalement parier sur l'innovation technique. Elle suppose des agriculteurs conscients des risques, donc sensibles à l'opinion publique. Elle suppose aussi des agriculteurs qui acceptent un jeu concurrentiel à l'intérieur de la profession, jeu où le plus innovateur gagne. Ce sont les réseaux agricoles les plus spécialisés qui s'y engagent et demandent des investissements de recherche et d'innovation. Cette voie de l'innovation technique suppose des réseaux d'encadrement où scientifiques et techniciens jouent un rôle prépondérant et partagent ces mêmes croyances dans l'innovation.

Dans ces dispositifs, le zonage tient à la distribution spatiale des "systèmes de production" (zone de production du maïs par exemple) dont on veut améliorer les techniques, et les zones de risque (zone d'alimentation en eau potable) pour déterminer des cibles. Mais comme on est dans une phase de recherche, les zones choisies le sont plus souvent en fonction de l'évaluation qui est faite de l'adhésion des agriculteurs : on cherchera des zones d'intervention, même si elles ne sont pas cruciales pour les ressources en eau, où on suppose une "ouverture" suffisante des agriculteurs de manière à produire des références techniques et des initiatives exemplaires pour la profession agricole.

Ces dispositifs tournés vers l'innovation technique sont en fait soumis à une forte contrainte : ils devront être capables de trouver des solutions techniques économiquement efficaces et adaptées aux pratiques des agriculteurs, par exemple être capable de donner aux agriculteurs des moyens techniques de mieux adapter leur fertilisation à la croissance des plantes.

#### **DES DISPOSITIFS DE DEVELOPPEMENT TERRITORIAL**

Certains programmes de plans de développement durable (PDD) s'apparentent d'un certain côté à des dispositifs centrés sur l'innovation, mais

il s'agit rarement d'une innovation technique au sens de la création d'une technique nouvelle. Il s'agit plutôt d'innover en matière de méthodes de production adaptées à des situations locales dont la définition est variable et comprend un mélange de protection des ressources en eau, de protection des paysages et de stratégies de reconversions économiques. Leur caractère exemplaire, et à notre sens prometteur, vient au contraire de ce sens du bricolage individuel face à des contraintes et des opportunités multiples où l'agriculteur chercherait sa sécurité dans une combinaison très particulière de reconnaissance sociale, d'innovation technique, de réponse à la demande de nature ou de paysage et d'insertion dans un réseau de développement local. Ici l'incertitude est en un sens maximale puisque l'exploitation individuelle est entièrement ouverte à tous les risques, mais c'est une démarche qui paraît sécurisante à certains parce qu'elle permet précisément, en descendant au niveau de la parcelle et des modes de travail, de la famille et du projet professionnel, le maximum de combinaisons nouvelles. Cette large incertitude n'est acceptable qu'en proportion des opportunités qui sont envisageables et qui sont garanties par un réseau d'encadrement complexe et diversifié incluant aussi bien l'encadrement classique que les milieux environnementalistes ou les réseaux de développement local. C'est seulement si l'éventail des possibilités est largement ouvert par ces réseaux qu'elle est acceptable et permet d'élaborer des scénarios d'évolution de l'exploitation qui sont des choix de stratégies et non de simples adaptations à des normes.

L'analyse de deux dispositifs d'expérimentation de PDD en Lorraine nous permet de suggérer les mécanismes suivants :

- ces dispositifs sont efficaces à la condition de permettre une véritable mise en relation négociée des exigences environnementales et des objectifs agricoles au niveau de l'exploitation elle-même : pour cela, il faut effectivement un contact direct de l'agriculteur avec les deux "conseils" ou les deux porte-parole, et il faut ménager un espace de négociation qui

peut prendre la forme d'un tiers-arbitre;

- ces dispositifs sont efficaces s'ils sont capables d'intégrer des zonages différents (celui de la région agricole, celui de l'espace environnemental, celui des parcelles de l'exploitation) et ceci suppose que ces zonages ne soient pas figés dans des normes mais s'inscrivent plutôt dans des projets collectifs; en termes d'encadrement, ces dispositifs supposent donc un double encadrement de l'exploitant agricole ;
- ces dispositifs permettent une individualisation des diagnostics et des "traductions". Cela prend en compte la diversité des rapports que les exploitations entretiennent avec le milieu naturel, le fait par exemple que deux exploitations voisines et semblables peuvent très bien avoir des impacts différents sur un milieu selon la localisation des bâtiments d'exploitation. Elle permet d'autre part de prendre en compte la diversité des situations et des projets socio-économiques des exploitations.

Dans cette dynamique, le zonage est aussi une opération complexe : il faut articuler un nombre plus grand encore de "zones". Il revient au diagnostic écologique de définir les enjeux environnementaux, et au diagnostic agronomique de situer pour chaque exploitation, jusqu'au niveau de la parcelle, les modifications possibles des pratiques agricoles. On remonte alors au niveau de l'exploitation pour voir comment la stratégie de l'exploitant peut s'infléchir en fonction de ces exigences. Dans certains cas, cela conduit à une réorientation complète du système de production, ce qui renvoie alors à la région agricole ou au groupe professionnel et au système d'encadrement qui peut soutenir cette reconversion technico-économique. On passe ainsi logiquement d'un niveau à un autre. C'est cependant l'espace social d'intervention qui est décisif, à savoir le fait que certains agriculteurs puissent se reconnaître dans une image de la région, trouver des partenaires dans les institutions régionales ou locales, et constituer de nouveaux réseaux de producteurs. La région est définie par des caractéristiques sociales - le sentiment d'une menace de déclin par

exemple - aussi bien que par des caractéristiques naturelles qui ont du sens. Le fait que les agriculteurs associent les deux éléments est décisif car cela permet d'articuler le zonage et les enjeux écologiques au zonage et aux enjeux agricoles.

### **Le processus de communication**

La viabilité d'une mesure dépend de sa capacité à s'appuyer sur des modèles plausibles et est liée au degré d'articulation qu'elle est en mesure de proposer entre ces différents modèles. Les processus de communication constituent un facteur important de cette mise en relation entre les modèles. Face à l'hétérogénéité des mesures visant la prise en compte de l'environnement par l'agriculture et la diversité de leurs applications locales, les processus de communication constituent l'espace et l'outil de déroulement du travail d'articulation et de mise en relation entre les différents éléments. Ces processus peuvent donc être vues comme des modes de réduction des incertitudes que comportent les questions environnementales pour les agriculteurs. : des agriculteurs peuvent par exemple adhérer à la thèse d'un diagnostic écologique, même très vague, quand il émane d'acteurs locaux avec lesquels les agriculteurs partagent des intérêts communs. De même, un programme agri-environnemental dans une zone soumise à des pressions écologiques ou touristiques peut être l'occasion pour les agriculteurs de réaffirmer leur présence et leur poids dans la gestion d'un espace rural qui leur échappe.

Une autre dimension de communication des dispositifs est que leur mise en œuvre postule une sociologie spontanée des agriculteurs qui repose sur des anticipations très différentes de ce que veulent ou peuvent accepter les agriculteurs. Chaque mesure comportant un certain degré de changement des identités, ce sont généralement des agriculteurs à la fois dynamiques et capables d'avoir un projet collectif ou individuel mais disposant d'une marge de manœuvre suffisante pour expérimenter, qui sont mobilisés par ces dispositifs.

Enfin, le zonage, mais aussi la durée des

opérations et des contrats sont des modalités décisives de ces dispositifs. Une durée de contrat de cinq ans peut être interprétée, dans une vision stratégique de reconversion de l'exploitation, comme une absence d'engagement à long terme et donc trop courte. Mais elle peut être considérée

comme trop longue par des agriculteurs qui veulent garder leur liberté d'adhérer année après année et qui ont une vision plutôt opportuniste des subventions.

### Références Bibliographiques

- Barrué M., Billaud J.-P., Deverre C., Alphandery P., Agriculture, protection de l'environnement et recomposition des systèmes ruraux : les enjeux de l'article 19, rapport final, PIREN, p.659 et sq.
- Bouchat D., Mormont M. (1994), Les circuits d'information des agriculteurs et l'environnement, Rapport de recherche, FUL, Arlon.
- Dubgaard A. (1990), Danisk policy Measures to Control Agricultural Impacts on Environment, Kopenhagen, Staten Jordbrugohonomiske Institut, Report 52, 34 p.
- Mormont M.(1994), Vers un encadrement environnemental de l'agriculture, Rapport au Ministère de l'Environnement, Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Arlon.
- Mormont M.(1996), Agriculture et environnement : pour une sociologie des dispositifs, Economie Rurale, n° 236, pp.28-36.
- Mormont M. (1994), Les agriculteurs et l'environnement, in Blanc M., Mormont M., Remy J & T. Storrie (eds), Démocratie et Vie Quotidienne, Pour une sociologie de la transaction sociale, Paris, L'Harmattan, 320 p (coll Logiques Sociales).

# UTILISATION DES PESTICIDES EN VERGER DE POMMIER DANS LA REGION DE MEKNÈS

A. Boutaleb Joutei<sup>1</sup>, S. Targui<sup>2</sup>, H. Benlahboub Jajouli<sup>3</sup>

## 1. INTRODUCTION

Depuis les années 80, le patrimoine national "Pommier" a connu une très grande extension. En effet, les superficies plantées ont presque triplé pour atteindre en 1992/1993 les 25.000 hectares avec une production de 300.000 tonnes (BASLER et al., 1995). L'extension de la culture a engendré toujours des problèmes. Certains sont liés au matériel végétal (comportement du plant, peuplement végétal), d'autres sont de nature environnementale (climat, sol, faune). À ce titre, viennent les problèmes phytosanitaires, qui dernière-ment sont devenus de plus en plus difficile à contrôler. Actuellement, la culture du pommier est sujette à un calendrier de traitement très intensif. Pour arriver à un contrôle valable des vergers, les agriculteurs n'hésitent pas à déployer tout l'arsenal chimique dont ils disposent.

C'est dans la perspective de l'étude de l'utilisation des pesticides en vergers de pommier dans la région de Meknès que s'inscrit cette investigation. Ceci s'avère nécessaire pour l'établissement d'une meilleure stratégie de lutte contre les ravageurs et les maladies de cette culture.

Le présent travail a pour objectif la collecte des données relatives à l'utilisation des pesticides pour le contrôle des différents ennemis de culture. Des enquêtes ont été réalisées dans différentes exploitations. Pour ceci, nous nous sommes intéressés à l'identification de l'exploitant, du verger (superficie, âge, variétés, porte greffe, etc.), ainsi que les différents traitements pesticides appliqués. Les résultats ainsi recueillis ont été soumis à une analyse statistique pour dégager les familles chimiques (insecticides, acaricides, fongicides) les plus utilisées, les matières actives employées, les

fréquences d'interventions et les doses appliquées.

## 2. MATERIEL ET METHODES

La région de Meknès englobe la zone d'action de la Direction Provinciale d'Agriculture de Meknès et d'El-Hajeb. Elle couvre une superficie de 13.000 km<sup>2</sup> (DPA de Meknès, 2000). La zone d'action d'El-Hajeb couvre toute la province avec une superficie totale de 222.000 ha. Elle est limitée au Nord par la province d'Al Menzeh, au Sud par la province d'Ifrane, à l'Est par la wilaya de Fès et la province de Sefrou et à l'Ouest par la province de Khémisset. La province d'El-Hajeb comprend 3 cercles, 5 caïdats, 12 communes rurales et 4 communes urbaines (DPA d'El Hajeb, 2000).

Pour avoir une idée sur l'utilisation des pesticides dans la région de Meknès,

nous avons élaboré une fiche d'enquête pour la collecte des données. Les enquêtes ont été réalisées entre novembre 2000 et janvier 2001. Elles consistaient à récolter les données relatives à l'emploi des différents produits chimiques (insecticides, acaricides, fongicides) en vergers de pommier, et ceux durant la campagne agricole 1999/2000. L'accomplissement des enquêtes s'est fait selon un plan d'échantillonnage aléatoire. Dans l'ensemble, nous avons effectué 42 enquêtes, réparties dans toute la zone d'étude (Tableau 1.).

L'enquête s'est intéressée aux différentes superficies de pommier ; à cet égard nous avons essayé de couvrir toutes les catégories d'exploitations : les petites, les moyennes et les grandes (Tableau 2.).

Zone d'action	Lieu	Nombre d'agriculteurs enquêtés	% d'agriculteurs
Direction Provinciale d'Agriculture d'Elhajeb	Ain Lahnach	3	7,1
	Aït	3	7,1
	Iqaddar	2	4,8
Direction Provinciale d'Agriculture de Meknès (Préfecture Meknès El Menzeh)	Tamchachate	6	14,3
	Jahjough	2	4,8
	Ras jerry	2	4,8
	Sebaâ	15	35,7

**Tableau 1:** Lieux de réalisation des enquêtes dans la région de Meknès durant la campagne agricole 2000/2001.

Classe de superficie (ha)	Nombre d'agriculteurs enquêtés	% d'agriculteurs
] 0 - 5]	14	33%
] 5 - 20]	19	45%
> 20	9	22%

**Tableau 2:** La répartition des agriculteurs enquêtés en fonction de la superficie du pommier dans la région de Meknès

1. Département de Zoologie Agricole, ENA, BP S/40, MEKNES- MAROC

2. Domaine Comptat, Bouderbala, Elhajeb

3. DPA d'El-Hajeb, EL- HAJEB, MAROC

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION

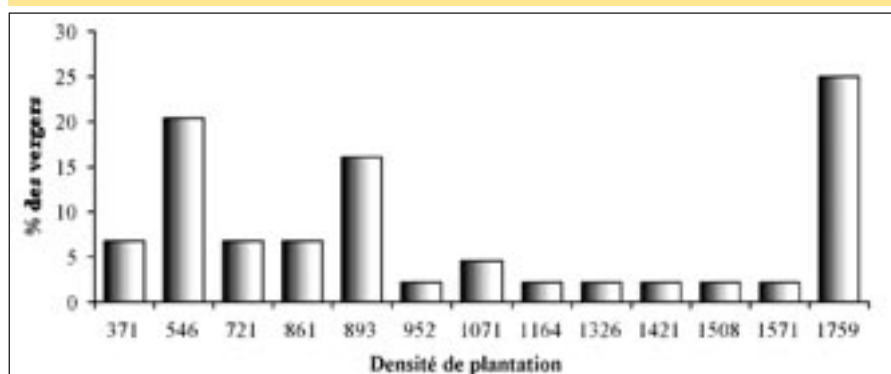
Dotée d'un grand potentiel agricole, la région de Meknès constitue un créneau essentiel dans l'agriculture marocaine. La culture de pommier vient en tête des rosacées fruitières, avec une superficie qui atteint les 3,920 ha (DPA de Meknès, 2000). L'augmentation des superficies est due entre autre aux encouragements par l'état de la plantation des nouvelles superficies, et ceci par l'octroi des subventions et l'amélioration de l'encadrement. Le rendement quant à lui, oscille autour d'une moyenne de 14,82 tonnes/ha (MADREF, 2000) . Le profil variétal connaît une extraordinaire diversité avec plus d'une dizaine de variétés (Tableau 3.). Les variétés les plus répandues sont la Golden dilicious, la Stark dilicious, la Golden smothee, et la Dorsed Golden. Celles-ci sont plus exigeantes en heures de froid. Cependant, les changements climatiques qu'a connu le Maroc durant ces dernières années, ont incité les agriculteurs à introduire des variétés moins exigeantes en froid telles que : l'Anna Einschimer, l'Osard gold, la Starkrimson, la Top red, la Early red one, la Lorka et la Red chief. Cette introduction a été soutenue par les services concernés (INRA, Ministère), et surtout par les efforts déployés par les particuliers, notamment l'association des arboriculteurs.

La présence de toutes ces variétés serait due à la fois au renouvellement des vergers âgés par ces nouvelles variétés. En effet, lors de la plantation des nouvelles superficies, les agriculteurs choisissent ces nouvelles variétés. Cette panoplie variétale réside également dans le fait que celles-ci présentent des caractéristiques désirées : besoins en froid moins important, dates de maturité plus précoce et des performances plus importantes (rendements élevés, mode de conduite plus élaboré, résistance à certaines maladies).

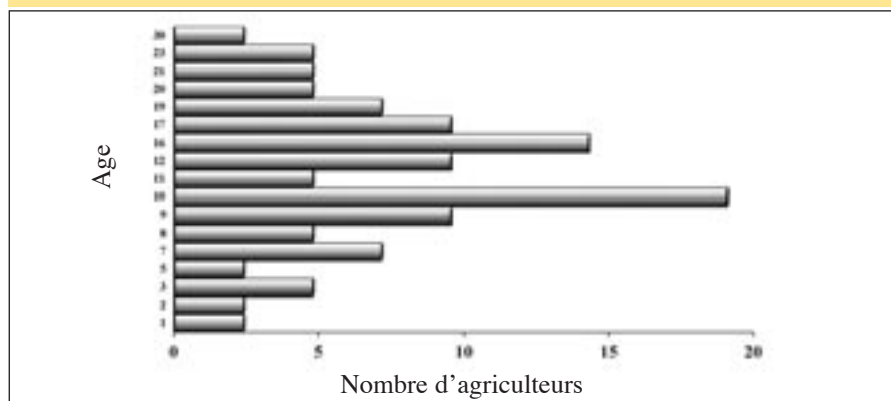
La densité de plantation varie d'un verger à un autre ; elle dépend de la variété implantée ainsi que du porte greffe. Selon la figure 1, cette densité varie de 371 pieds à 1759 pieds à l'hectare.

Variétés de pommier	Maturation
<i>Golden delicious</i>	Tardive
<i>Golden spur</i>	Tardive
<i>Golden smothé</i>	Tardive
<i>Stark dilicious</i>	Tardive
<i>Dorsed Golden</i>	Tardive
<i>Anna</i>	Précoce
<i>Starkrimson</i>	Précoce
<i>Red chief</i>	Précoce
<i>Top red</i>	Précoce
<i>Early red one</i>	Précoce
<i>Lorka</i>	Précoce
<i>Osard gold</i>	Précoce

**Tableau 3:** Les variétés de pommier implantées dans la région de Meknès



**Figure 1:** Densité de plantation de pommier (Pieds/ha) dans la région de Meknès.



**Figure 2:** Pyramide des âges des vergers de pommier dans la région de Meknès.

L'enquête a mis en exergue l'âge moyen des vergers de pommier dans la région de Meknès. Celle-ci varie entre 1 et 30 ans (Figure 2.). La moyenne des âges est de l'ordre de 12 ans. C'est ainsi qu'on

trouve qu'environ 29 % des vergers ont des âges dépassant les 12 ans alors que 71 % occupe une classe d'âge moyenne.

Ces résultats impliquent que les vergers de pommier sont généralement jeunes,

et que cette spéculation n'a connu une expansion dans la région de Meknès que durant ces deux dernières décennies. Surtout, avec le développement de l'irrigation au goutte à goutte et avec la protection des marchés nationaux des perturbations qui peuvent avoir lieu avec les importations.

### 1. Utilisation des insecticides

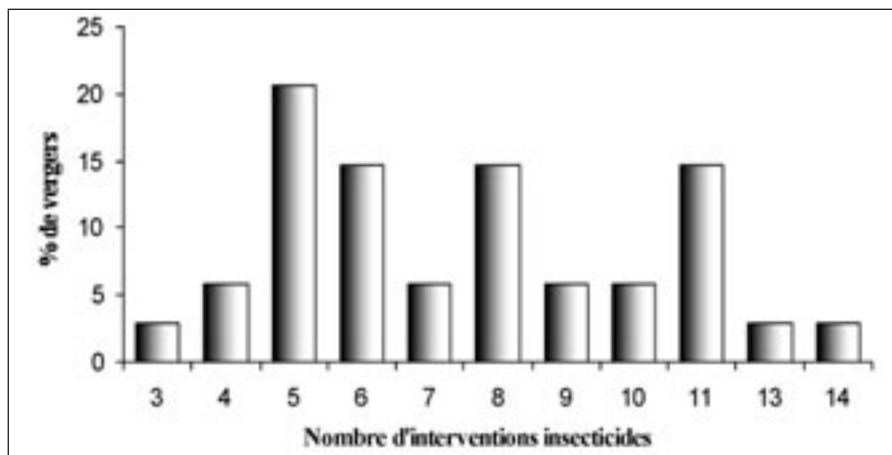
Pour la lutte contre les insectes, les agriculteurs dans la région de Meknès utilisent 20 matières actives, représentées par 23 spécialités commerciales. Ces insecticides sont dirigés essentiellement contre le carpocapse et les pucerons, ravageurs clés du pommier dans cette région. ces produits se répartissent au sein de 6 familles chimiques couramment utilisées en agriculture qui sont: les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoïdes, les chlornicotinites, les Benzoyles-urées et les Benzhydrazides.

Les traitements insecticides constituent avec les interventions fongicides les principaux traitements effectués pour le contrôle des vergers de pommier. En effet, 3 à 14 traitements sont effectués annuellement, et en moyenne les agriculteurs appliquent 7 traitements insecticides (Figure 3.). Ces principales interventions surtout dirigées contre le carpocapse, peuvent atteindre jusqu'à 9 traitements/an.

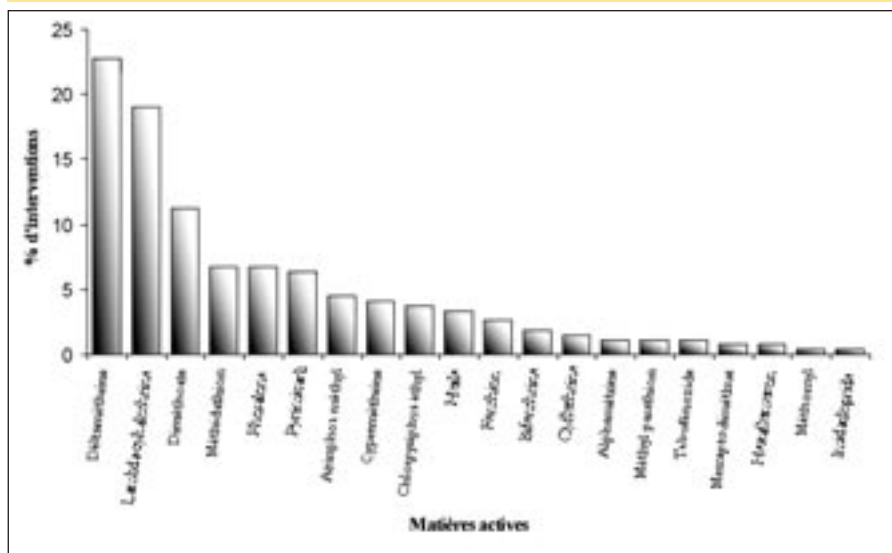
#### 1.1. Les familles chimiques utilisées

Six familles chimiques se révèlent les plus employées pour la lutte insecticide. Il s'agit des: organophosphorés, pyréthrinoïdes de synthèse, carbamates, chlornicotinites, benzoyles-urées et benzhydrazides. L'analyse des résultats montre que 42% des matières utilisées sont des organophosphorés et 32 % sont des pyréthrinoïdes. Ces deux familles sont présentes respectivement dans 25% et 50 % des interventions insecticides.

L'utilisation des produits appartenant à ces deux classes chimiques résulte du fait que ces derniers englobent la plupart des matières actives à activité insecticide. Les organophosphorés et les pyréthrinoïdes sont les familles les plus riches en matières actives. Cette variabilité offre ainsi aux agriculteurs un grand éventail de choix, d'autant plus que leur prix reste peu coûteux, et



**Figure 3:** La fréquence des interventions insecticides en fonction des vergers enquêtés dans la région de Meknès durant la campagne 1999/2000.



**Figure 4:** Importance relative des matières actives employées en verger de pommier dans les différentes interventions insecticides dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999/2000.

possède un large spectre d'action. Cependant, l'utilisation abusive et répétée des matières actives à action polyvalente, se traduit fréquemment par l'apparition des souches résistantes (SEKKAT & BOUTALEB, 1993, 1994). En plus, ces matières actives peuvent nuire sérieusement à l'activité de la faune auxiliaire (ennemis naturels et pollinisateurs).

BEERS et al. (1998), mentionnent à ce sujet que l'utilisation des pyréthrinoïdes élimine la possibilité d'un contrôle biologique en raison de leur toxicité à l'égard de la principale famille d'acariens prédateurs qui sont les phytoseiides.

#### 1.2. Les matières actives

Parmi les 19 matières actives employées en lutte insecticide dans la région de Meknès, les plus utilisées sont: la Deltaméthrine, le Lambda-cyhalothrine, le Diméthoate, Méthidathion et la Phosalone. Ces produits couvrent respectivement 23%, 19,2%, 11,3%, 6,8% et 6,8% des interventions (Figure 4.). En plus, on les retrouve chez 45%, 47,5%, 27,5%, 25%, et 22,5% des agriculteurs enquêtés.

#### 1.3. Les doses employées

Parmi les 20 matières actives, 7 sont utilisées à la dose recommandée; il s'agit du Parathion-éthyl, l'Imidaclopride, l'Hexaflumuron, le Mercaptodiméthure, le

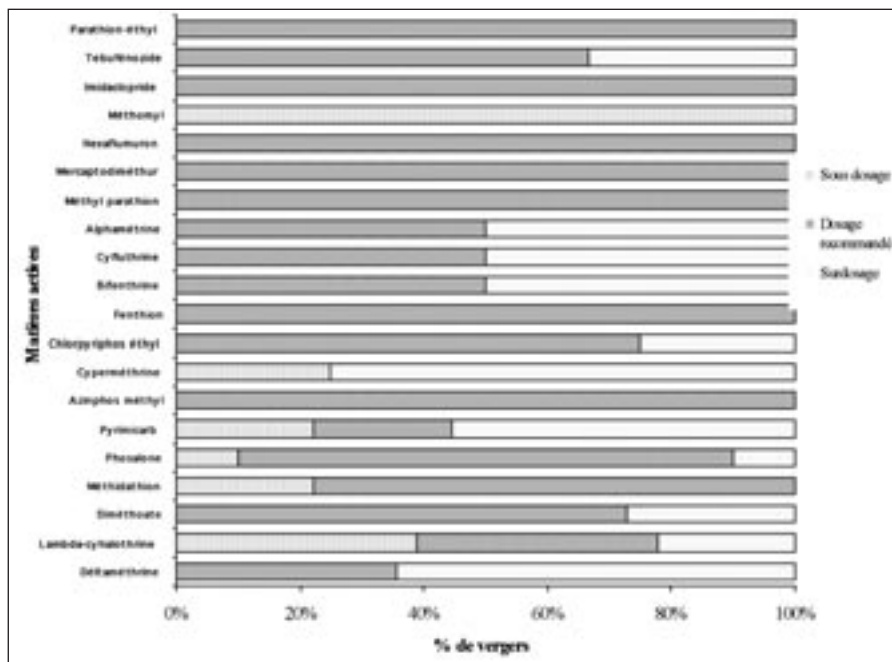
Méthyl parathion, le Fenthion et l'Azinphos méthyl. Le Méthomyl pour sa part connaît un sous dosage régulier chez tous les agriculteurs questionnés. En ce qui concerne la Cyperméthrine, elle est soit sous dosée soit surdosée mais n'est jamais employée à la dose prescrite. D'autres matières actives telles que: La Deltaméthrine, le Tebufénozide, l'Alphaméthrine, la Cyfluthrine, la Bifenthrine, le Chlorpyrifos éthyl et le Diméthoate sont surdosées dans au moins dans 25% des cas (Figure 5.). Le comportement des agriculteurs pour les autres matières actives (le Lambda-cyhalothrine et le Pyrimicarb) reste tributaire de l'agriculteur qui peut soit sous doser, sur doser ou employer la dose recommandée (Figure 5.).

Le non maîtrise des doses à employer accentue beaucoup les problèmes phytosanitaires des vergers de pommier. La figure 5 montre que dans plusieurs cas il y a surdosage. Ceci aggrave les problèmes environnementaux : la pullulation de certains ravageurs connus jusqu'à un temps récent comme étant secondaires. Cela est le cas des acariens tétranyques dont la pullulation a été favorisée par l'utilisation répétée et avec des doses de plus en plus élevées des organophosphorés et des pyréthrinoides.

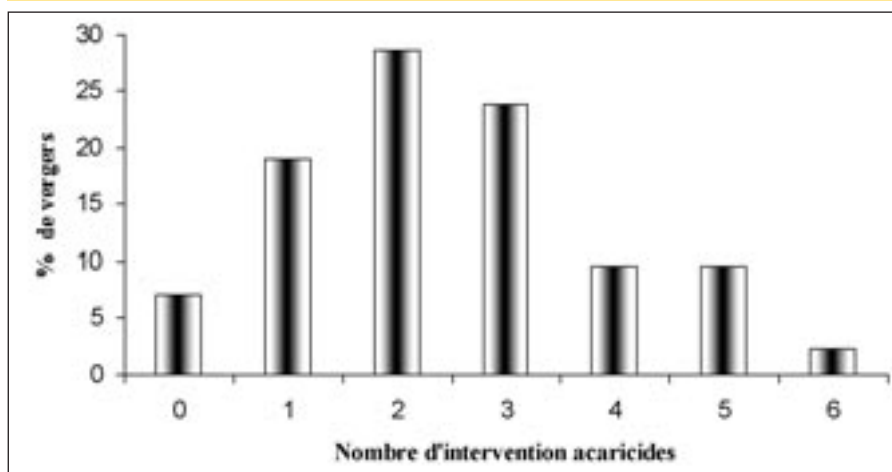
Le surdosage présente également le risque relatif des résidus. En effet, le non respect des doses peut engendrer des phénomènes de toxicité chez l'homme, les animaux à sang chaud, les poissons et la faune auxiliaire, sans oublier la contamination des nappes phréatiques et des eaux superficielles.

La pratique du surdosage présente également l'inconvénient d'augmenter le coût réservé aux traitements chimiques, d'autant plus, qu'il ne conduit pas à l'amélioration du contrôle du verger, car il accélère l'acquisition de la résistance et diminue ainsi considérablement la vie du produit.

Quant au sous dosage, on constate également que ces agriculteurs diminuent les doses de traitements. L'utilisation des faibles doses n'assure pas un contrôle satisfaisant du verger, et permet aux ravageurs traités de s'adapter au produit et d'acquérir ainsi la résistance.



**Figure 5:** Répartition des arboriculteurs selon le dosage appliqué en protection insecticide en vergers de pommier dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999/2000.



**Figure 6:** La fréquence des interventions acaricides dans les vergers de pommier dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999-2000

## 2. Utilisation des acaricides

L'analyse des résultats concernant ce type de pesticide révèle l'utilisation de 16 matières actives, appartenant à 14 familles chimiques. Parmi celle-ci, il y a trois insecticides à activité acaricide. Il s'agit du Talstar (Bifenthrine) de la Zolone (Phosalone) et de Rufast (Acrinathrine).

Le nombre des traitements annuels fluctue entre 1 et 6 interventions (Figure 6.). Cependant 50% des agriculteurs

effectuent 2 à 3 traitements acaricides par an. En moyenne, le nombre de traitements est de 2,5.

### 2.1. Les familles chimiques utilisées

Pour la lutte contre les acariens, les agriculteurs dans la région de Meknès recourent à l'utilisation de 14 familles chimiques, dont sept familles sont employées dans 68,1% des interventions acaricides. Il s'agit des : Pyridazinones, Pyréthrinoides, Phénoxyypyrazoles, Quinazolines, Formamidines, Sulfones

et Sulfonates et Thiazolidinones. Ces familles sont représentées par les sept spécialités commerciales suivantes: Le Nexter (Pyridabène), la Talstar (Bifenthrine), le Naja (Fenpyroximate), le Pride (Fenazaquin), le Mitac (Amitraze), l'Omite (Propargite) et le César (Héxythiazox).

Les sept autres familles, à savoir les dérivées Stanniques, les Tétrazines, les Quinoxalines, les Organophosphorés, les Carbinols, les Norpyréthrates et les Huiles sont employées dans 31,9% des interventions.

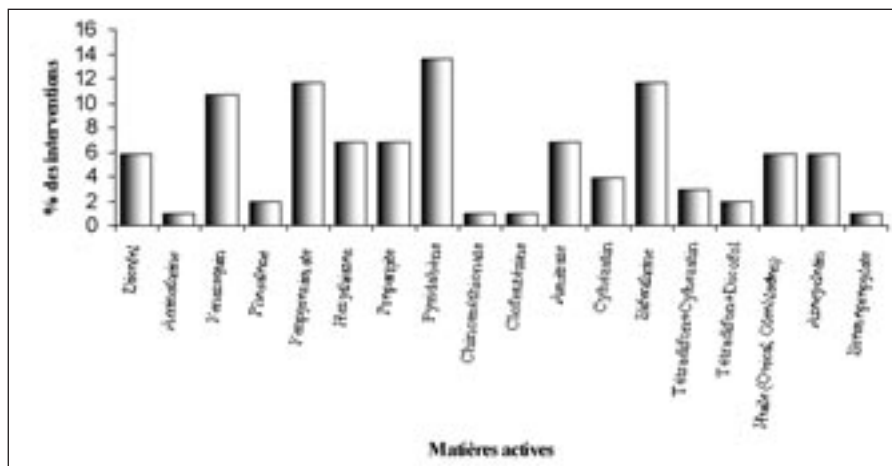
Pour les acaricides, le nombre de familles chimiques est beaucoup plus important. Cela résulte du fait que les firmes phytosanitaires se sont penchées sur le développement d'acaricides spécifiques appartenant à différents groupes chimiques. Ceci peut constituer un moyen très important dans la prévention de la résistance. En effet, en raison de leur grande fécondité combinée au développement rapide, l'utilisation des produits appartenant à la même famille chimique peut engendrer la résistance d'autant plus chez les acariens que chez d'autres organismes.

Donc, la présence de toutes ces familles chimiques, offre à l'agriculteur un plus grand choix. Contrairement aux insecticides, dont la majorité des matières actives développées se trouvent dans les deux principales familles insecticides : organophosphorés et pyréthrinoïdes.

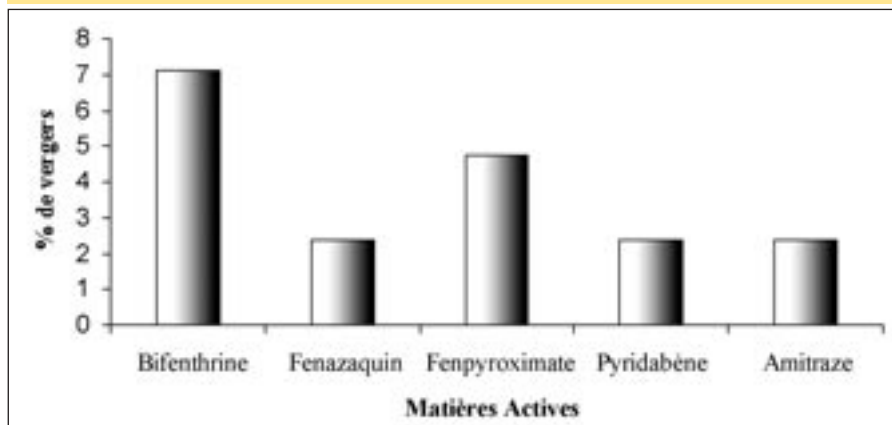
### 2.2. Les matières actives

Parmi les 16 matières actives employées dans la lutte contre les acariens dans la région de Meknès, le Pyridabène, la Bifenthrine, le Fenpyroximate, la Fenazaquin, l'Amitraze, la Propargite, l'Héxythiazox et l'Azocyclotïn restent les produits les plus utilisées en lutte acaricide. Ceux-ci représentent respectivement 13,6%, 11,8%, 11,7%, 10,8%, 6,8%, 6,8%, 6,8% et 6% de l'ensemble des interventions acaricides (Figure 7.). Ces mêmes matières actives se retrouvent dans respectivement 27,5 %, 20 %, 25 %, 25 %, 15 %, 17,5 %, 17,5 % et 15 % des vergers enquêtés.

En ce qui concerne l'utilisation des huiles contre les formes hivernantes des



**Figure 7:** L'importance relative des matières actives employées dans les différentes interventions acaricides dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999-2000.



**Figure 8:** Les matières actives utilisées au moins deux fois pendant la même campagne agricole.

acariens, seulement 6 % des agriculteurs utilisent celles-ci, pendant la période du repos végétatif de la plante. La faible utilisation des huiles peut favoriser la pullulation des acariens. Lors de l'éclosion, si la charge en œufs est très élevée, la pullulation sera très importante, et par conséquent, la nécessité d'une intervention acaricide contre les larves et les adultes devient indispensable.

Selon BENLAHBOUB & HMIMINA (1994) l'application des huiles en février, sur les arbres à forte densité d'œufs d'hiver, assure une prophylaxie s'étendant sur 3 mois, ce qui permet d'économiser deux traitements acaricides spécifiques. L'utilisation des huiles d'été ou d'hiver pourrait constituer un moyen de lutte très important pour limiter le nombre d'interventions acaricides, et pour

prévenir le développement de la résistance. En effet, selon THORNTON (1997) l'utilisation des huiles constitue une importante composante dans la gestion de la résistance, car celles-ci permettent de réduire la population initiale, et par la suite, l'utilisation d'un acaricide si nécessaire.

L'analyse des résultats montre également que cinq matières actives, ont été utilisées au moins deux fois durant la campagne agricole 1999/2000. Il s'agit de la Bifenthrine, le Fenpyroximate, la Pyridabène, la Fenazaquin et l'Amitraze, et cela chez respectivement 7,1%, 4,8%, 2,4%, 2,4%, 2,4% des agriculteurs (Figure 8.). Soit 19,1% de ces derniers ont utilisé un même acaricide durant la même campagne agricole.

L'emploi répété et abusif des matières actives est parmi les facteurs qui

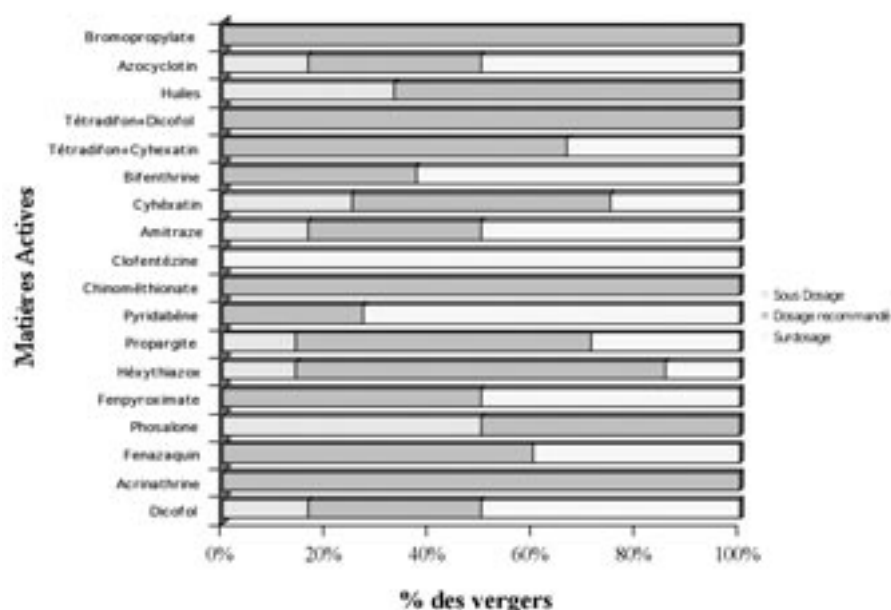
favorise la manifestation de la résistance. Les acariens développent généralement la résistance pour la plupart des produits, s'ils sont appliqués 3 à 5 fois par an durant 5 années successives (GAO, 1983). Les agriculteurs ont donc à éviter l'utilisation de la même matière active pour la lutte contre les acariens et procéder à l'alternance avec d'autres produits de substitution.

### 2.3. Les doses employées

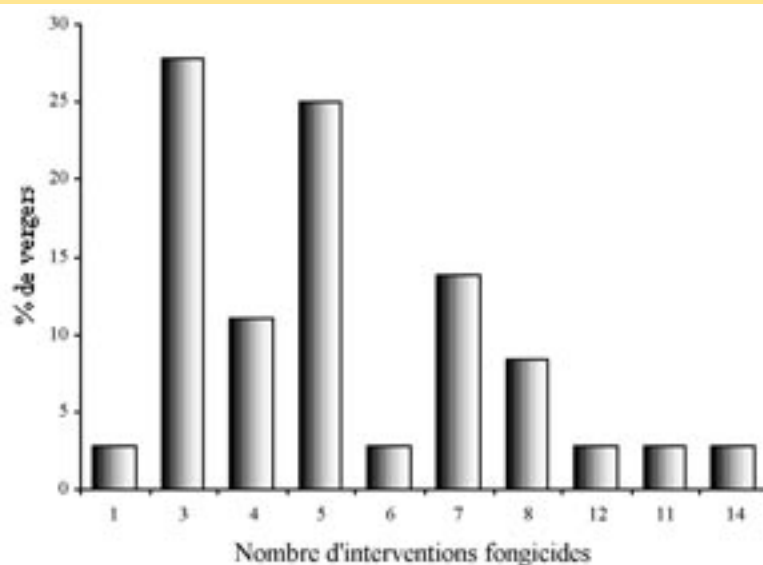
Sur l'ensemble des produits acaricides employés en vergers de pommier dans la région de Meknès, seulement quatre matières ont été utilisées à la dose recommandée. Il s'agit notamment de : Rufast (Acrinathrine), Kelthion (Dicofol + Tétradifon), Morestan (Chinométhionate) et Neoron (Bromopropylate). En contre partie, l'Apollo (Clofentézine) est toujours surdosé. D'autres produits tels que le Nexter (Pyridabène), le Naja (Fenpyroximate), le Talstar (Bifenthrine), le Major alfacide (Cyhéxatin + Tétradifon) et le Pride (Fenazaquin) sont dans au moins 30% des cas surdosés et dans aucun cas ils ont été sousdosés. Alors que huit produits sont sousdosés dans plus du 18% des cas. Il s'agit du : Kelthane (Dicofol), Zolone (Phosalone), Omite (propargite), Mitac (Amitraze), César (Héxythiazox), Péropal (Azocyclotin), Akabar (Cyhéxatin) et Ovicall (Huile) (Figure 9.).

Le problème de surdosage est dû au fait que les agriculteurs cherchent à s'assurer de l'efficacité du traitement. Ces agriculteurs augmentent les doses lorsqu'ils n'arrivent plus à contrôler ces ravageurs. A ce sujet, un agriculteur a même utilisé le double de la dose recommandée d'un acaricide (Dicofol) pour contrôler des infestations de l'acarien jaune *Tetranychus urticae* Koch (Acari : Tetranychidae).

Ce problème de surdosage intervient chaque fois que les agriculteurs accusent une diminution de l'efficacité des traitements. Cependant, ceux-ci ignorent que l'exposition à des doses toujours plus élevées accélèrent la vitesse d'acquisition de la résistance, et accentue les problèmes environnementaux. Les pomiculteurs doivent comprendre que l'augmentation des doses présente une solution de courte durée, et que par la suite ces ravageurs



**Figure 9:** Répartition des arboriculteurs selon le dosage appliqué en protection acaricide dans les vergers de pommier dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999/2000.



**Figure 10:** La fréquence des interventions fongicides dans les vergers de pommier dans la région de Meknès durant la campagne agricole 1999/2000.

nécessiteront des doses encore plus élevées. À long terme, le coût de la lutte chimique augmente considérablement.

### 3. Utilisation des fongicides

Les maladies fongiques constituent un grand souci pour les arboriculteurs dans la région de Meknès. La tavelure, l'oïdium, le phytophthora ainsi que les champignons de conservation forment des maladies redoutables, contre lesquelles il faut impérativement traiter.

Les enquêtes ont révélé que les agriculteurs utilisent des produits appartenant à 10 familles chimiques. Le nombre de traitements fongiques varie annuellement entre 1 et 14 interventions (Figure 10.). Cependant, 67% des vergers reçoivent entre 1 et 5 traitements antifongiques, alors que 8 % reçoivent même 12 à 14 traitements. En moyenne, le nombre d'interventions anticryptogamiques est de l'ordre de 5,4.

## Références Bibliographiques

- Basler A., Derty J. P., Kerkab M. & Moussaoui H., 1995. Le secteur des rosacées fruitières au MAROC. Actes (édit). pp. 5.
- Beers E. H., Riedl H. & Dunley J. E., 1998. Resistance to abamectin and reversion to susceptibility to fenbutatin oxide in spider mite (Acari : Tetranychidae) populations in the Pacific Northwest. *Journal of Economic Entomology*, 91 (2) : 352-360.
- Benlahboub J. H. & Hmimina M., 1994. Stratégies de lutte contre l'a rouge (*Panonychus ulmi* Koch) et suggestion optionnelles d'enchaînement des traitements acaricides en verger de pommier. ANPP, protection phytosanitaire des rosacées fruitières, 7-8 juin : 5-16
- DPA de Meknès. 2000. Données monographiques de la région de Meknès.
- DPA d'El-Hajeb. 2000. Données monographiques de la région d'El-Hajeb.
- GAO Y. S., 1983. A study on the ecology and chemical control of *Panonychus citri* McGregor (Acari : Tetranychidae). *Fujian Agriculture Science and Technology*, 4 : 7-10.
- M.A.D.R. 2000. Données ministérielles sur la répartition des rosacées fruitières au Maroc.

### 3.1. Les familles chimiques

Dans la région de Meknès, les pomiculteurs utilisent 31 spécialités commerciales, représentées par 21 matières actives. Celles-ci se répartissent dans 10 familles chimiques à activité fongicide.

L'analyse montre que 41,9 % des produits utilisés (13 produits) appartiennent à deux familles : les Carbamates et les Dithiocarbamates, familles fongicides par excellence. Ces produits demeurent les plus largement employés. En effet, 77 % des pomiculteurs adoptent des produits appartenant à ces deux familles chimiques. Alors que les 18 produits qui restent, sont réparties entre 8 familles chimiques à raison de 1 à 3 spécialités par famille. Ces produits sont utilisés en grand nombre parce qu'ils donnent des résultats satisfaisants. En plus, ils présentent un large spectre d'action, ceci favorise leurs emplois par les pomiculteurs (Mancozèbe, Manèbe, Thirame, Zinèbe, Captane, Bénomyl).

Les composés minéraux, notamment le soufre mouillable et l'Oxychlorure de cuivre sont les produits les plus utilisés. Ces derniers couvrent respectivement 16 %, et 13,8 % des interventions, et sont utilisés par 38,9 % et 72,2 % des pomiculteurs.

L'utilisation, importante de l'oxychlorure de cuivre, s'explique par le fait que les agriculteurs emploient ce composé minéral au début de la campagne agricole, pour éliminer les formes hivernantes des champignons, et réduire ainsi le risque du développement des maladies. Ce produit est employé une seule fois au début de chaque saison, et peut être considéré comme un bon moyen pour lutter préventivement contre les maladies fongiques.

### CONCLUSION

D'après les résultats émanant de la présente étude, on constate que les vergers de pommier dans la région de Meknès, reçoivent un grand nombre de traitements phytosanitaires. Le nombre moyen des traitements est de l'ordre de 15 interventions/campagne (7 insecticides + 2,5 acaricides + 5,4 fongicides). Cette lutte chimique, est essentiellement dirigée contre le

carpocapse, les pucerons, les acariens, la tavelure, l'oïdium et le phytophthora (sur collet). Cette pression sélective opérée par des produits surtout à base d'organophosphorés ne peut que favoriser l'apparition du phénomène de résistance des acariens à l'égard des matières actives employées en vergers de pommier. Cette résistance se manifeste d'autant plus en cas de sous ou de surdosage des produits signalés. L'étude montre que 35 % des matières actives sont surdosés dans au moins 25% des cas, 5% sont sous-dosés dans 100% des cas, alors que le reste est soit sous-dosé, utilisé à la dose recommandée ou surdosé selon l'agriculteur.

L'analyse, montre également que tous les pomiculteurs utilisent au moins un produit plus d'une fois dans leurs vergers, et également cela durant la même campagne agricole.

Concernant les traitements, ceux-ci se font sans respect des seuils d'interventions (sans tenir compte du niveau de la population), ce qui augmente leur coût et accentue les problèmes environnementaux (destruction de la faune auxiliaire, problèmes de résidus, non-respect de la limite minimale du résidu, pollution des eaux superficielles et celles de la nappe phréatique).

La lutte contre les acariens dans la région de Meknès s'avère non raisonnée. En effet, les pomiculteurs traitent avec une moyenne annuelle de 2,5 interventions tout en ignorant le seuil auquel ils doivent intervenir contre ces ravageurs. Généralement, leurs actions dépendent de l'apparition du ravageur au niveau de certains endroits, pendant les temps chauds. Ce qui renseigne les agriculteurs sur un envahissement éventuel de tout le verger, et les poussent ainsi à déclencher le traitement acaricide. Ces agriculteurs n'interviennent généralement que lorsque les dégâts commencent à s'accroître au niveau de leur verger. Cela est dû à l'absence d'une surveillance régulière de la dynamique de ces phytophages et à l'ignorance du seuil de traitement.

La lutte non raisonnée contre les acariens est accentuée par l'usage des produits appartenant à la même famille

chimique. Les résultats montrent que presque 5% des arboriculteurs ont employé des acaricides spécifiques, de même nature chimique. Cela favorise l'acquisition de la résistance chez les acariens. Alors que l'efficacité du Bifenthrine (pyréthrianoïde) et de la Phosalone (organophosphoré) est certainement affectée par les traitements insecticides antérieurs. Sans oublier que ces derniers affectent considérablement les acariens prédateurs, et rendent ainsi la lutte biologique naturelle difficile.

En ce qui concerne la fréquence des traitements, on remarque le fait que 19% des pomiculteurs, aient utilisé un acaricide au moins deux fois durant la même campagne agricole. Ces utilisations fréquentes de la même matière active accentuent les problèmes de résistance, et rendent la lutte chimique de plus en plus difficile.

L'étude révèle également que les doses utilisées, sont souvent différentes des normes prescrites. En effet, 30% des produits utilisés sont surdosés dans au moins 30% des cas, cela résulte du fait que le gérant veut s'assurer de l'efficacité des interventions. Alors que 50% des produits sont sous-dosés dans 18% des cas, probablement à cause du prix cher des produits.

Concernant les fongicides, les agriculteurs de la région de Meknès traitent avec une moyenne annuelle de

5,4, alors que 8% reçoivent même 12 à 14 traitements ce qui est très important, et par conséquent, il y a un très grand risque de développement de la résistance aussi bien chez les agents causales de maladies fongiques.

A travers cette étude il s'avère que les agriculteurs sont appelés à raisonner leur lutte. Ceux-ci doivent adopter une approche qui tient compte de tous les facteurs et les pratiques qui peuvent rendre la lutte efficace. Ils doivent ainsi:

- Assurer une surveillance régulière de l'évolution des infestations, celle-ci va leur permettre de traiter chaque fois que le seuil des acariens dépasse la limite économiquement tolérable, et donc éviter les traitements inutiles.
- Eviter le surdosage, qui contrairement à ce qu'ils croient, ne fait que précipiter la manifestation de la résistance et avec des niveaux d'autant plus élevés
- Choisir les matières actives à utiliser en tenant compte de celles déjà employées, afin d'éviter l'utilisation des matières actives appartenant à la même famille chimique ou présentant le même mode d'action.
- Les agriculteurs doivent établir un programme de rotation des différentes matières actives pour éviter que le même produit ne soit utilisé durant chaque campagne agricole.

### Références Bibliographiques

- Sekkat A. & Boutaleb J. A., 1993. Mise en évidence de la résistance de *Myzus persicae* (Sulzer) sur pêcher et sur poivron au Maroc in "Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture", Montpellier, France. Vol II/III: 873-880
- Sekkat A. & Boutaleb J. A., 1994. Resistance of *Myzus persicae* (Sulzer) to neurotoxic insecticides in Morocco in "The Fifth Arab Congress of Plant Protection". November 27th - December 2nd, Fez, Morocco. 127p.
- Thornton G., 1997. Avoid pest resistance to miticides by using oils. Michigan State University Extension. site web : <http://www.msue.msu.edu/msue/im p/mode>

# Les TIC<sup>1</sup> au service des acteurs du développement rural

A. Bouamri\* & M. Fagroud\*

## INTRODUCTION

L'avènement de la société de l'information et de la communication, traduit par la forte croissance d'Internet, des outils et des services informatiques, a conduit à un ensemble de mutations. Ces changements sont liés en particulier au management des ressources humaines, à la gestion des compétences, à l'organisation du travail et aux modes de collaboration et de coopération.

En effet, l'accélération du progrès scientifique et technique soulève plus que jamais la question de l'accès permanent à l'information et à la connaissance. Cela suppose une plus grande flexibilité des systèmes et une diversification des moyens d'information, de communication, de formation et de collaboration (Cresson, 1996)

D'autre part, le travail des acteurs du développement rural, sous toutes ses formes, est un processus social, où de multiples relations réunissent les personnes et les organisations amenées à accomplir un objectif commun.

Les acteurs du processus du développement rural, sont nombreux, de différents domaines et interviennent à plusieurs niveaux. C'est un processus qui intègre les différents secteurs et doit tenir compte des plans économique, social et technique.

Les TIC et leurs outils offrent à ces acteurs un potentiel qui pourra être exploité afin d'augmenter l'efficacité et la qualité de leurs actions. Les possibilités d'exploiter et de bénéficier de ces technologies pour faire face à des contraintes géographiques et/ ou organisationnelles sont illimitées.

## EVOLUTION DES ORGANISATIONS

Il est clair qu'aujourd'hui, dans les organisations, nous assistons à une émergence d'une nouvelle organisation

orientée vers la souplesse, la flexibilité, l'adaptabilité et l'ouverture et avec des caractéristiques nouvelles que nous résumons comme suit (ISOLDE, 1999):

- L'environnement et les modes de fonctionnement des organisations deviennent de plus en plus complexes;
- Le raisonnement linéaire n'est plus pertinent, la pensée doit être globale ;
- La prédominance d'un modèle d'organisation en réseau avec diverses formes de décentralisation et des structures flexibles (STAHL, 1998; LE SAGET, 1998) ;
- Les décisions sont prises sur le terrain collectivement et en temps réel.

C'est le cas des organismes de développement rural et agricole qu'il soit au niveau local, régional ou national. Ces organismes doivent opérer collectivement, en temps réel et en collaboration avec tous les intervenants potentiels du milieu rural.

A l'époque du progrès économique, social et technologique, la souplesse et la capacité d'adaptation de ces organismes sont capitales (HEALY, 1998). Ils sont appelés à développer leur capacité à anticiper sur des processus de développement externes et à s'adapter en souplesse et sans grand frais à tous les changements (STAHL, 1998).

Or la flexibilité passe via de nouvelles formes d'organisation orientées vers l'aplanissement des hiérarchies, la mise en réseau horizontale, le travail en groupe, l'intégration des fonctions au poste de travail et les réseaux inter-organisations (STAHL, 1998).

Toutes ces modifications et contraintes se répercutent sur le système humain; elles nécessitent une bonne gestion des compétences (SOYER, 2001). La réussite de ces nouvelles formes d'organisation, rendues indispensables, va donc dépendre essentiellement du

développement de la capacité d'apprentissage, d'acquisition et de gestion des connaissances (ISOLDE, 1999).

A cet égard, NYHAN (1999) souligne que l'élément essentiel pour les organisations, comme celles du développement rural, est d'imaginer de nouvelles voies pour la création et la diffusion des connaissances grâce à des stratégies efficaces pour le développement des compétences, de sorte que tous les acteurs puissent y accéder et apprendre.

La réflexion doit porter sur l'implantation d'un système de management des connaissances intégrant en même temps des outils d'information et de formation de toutes les personnes là où elles sont et à tout moment. Le travail en équipe des mêmes personnes et la mise en réseau des différents opérateurs est la condition de réussite de tout projet de développement rural. Le recours aux technologies de l'information et de la communication constitue le choix le plus adéquat dans ce sens.

## IMPACTS DES TIC SUR LES ORGANISATIONS

Les nouvelles technologies introduisent une révolution du mode de pensée, modifient les repères spatio-temporels et, par conséquent, les processus d'apprentissage et ceux de management des connaissances. Les possibilités techniques croissantes ont généré de nouvelles réponses de formation et d'information aux besoins des individus et des organisations, eux mêmes, en évolution très rapide (CeDeFop,2001). "La mise en œuvre de l'Internet ne constitue pas une innovation progressive, mais radicale" déclare LIPPE (1999).

LINARD (2002) annonce que l'explosion des TIC, du réseau en particulier, l'évolution des moyens, des possibilités et des effets de l'action se

\*. Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès

1. Technologies de l'Information et de la Communication

précipite; l'intégration du changement par une action relativement autonome devient un critère central d'efficacité, autant pour les individus que pour les organisations.

Au niveau des organisations, le même auteur explique que "les définitions étroitement locales et fonctionnelles des "agents", buts, tâches et contenus de l'action et de la connaissance sont dépassées. Elles doivent s'ouvrir au contexte planétaire de complexité et d'incertitude suscités par les TIC, aux nouvelles conditions de l'action humaine qui en résultent et aux nouvelles exigences que pose sa conduite par des "acteurs" humains réels en situation réelle".

C'est pourquoi les organisations comme celles du développement rural doivent repenser la logique de management de leurs ressources humaines dans une optique de responsabilisation et de plus d'autonomie. Leurs fonctions ne doivent plus se limiter à l'exécution de tâches prédéfinies; mais orientées vers un processus de résolution de problèmes sur place dans une vision globale.

Pour sa part, GIL (2003) note que "l'introduction des nouvelles technologies ébranle fortement les murs étanches qui séparent parfois certains secteurs ou certaines habitudes de l'entreprise". Elles modifient l'organisation du travail et les modes d'interaction entre les individus et les communautés d'intérêt et favorisent le collectif, la coopération, la collaboration et l'interaction (SOLAR, 2001; ANDCP<sup>2</sup>, 2000).

Selon l'Icéa<sup>3</sup> (2000), "les technologies aident à mieux mettre en réseau les institutions, les groupes, les personnes, à rapprocher davantage les adultes avec les professeurs, les experts, les chercheurs et aussi à rapprocher le milieu éducatif du milieu du travail et des foyers".

#### **APPORTS DES TIC AUX ACTEURS DU DEVELOPPEMENT RURAL**

Les organismes intervenants dans ce processus ont une structure souvent trop hiérarchisée, peu flexible et s'adapte mal aux exigences contemporaines du

travail. Le Ministère de l'Agriculture est l'opérateur principal de ce processus. Ses organismes sont nombreux et opèrent à différents niveaux et à des plans multiples comme l'enseignement, la recherche, le développement rural, le développement agricole, l'éco-tourisme, etc.

La réussite des actions des différents intervenants directs et indirects dans le milieu rural leur impose une interactivité permanente, une collaboration plus large que jamais. Les chercheurs, les agents de développement, les entrepreneurs, les agriculteurs, les investisseurs, les organisations publiques et privées, gouvernementales et non gouvernementales sont amenés à travailler en groupe et à opérer d'une manière collaborative.

Cependant ces structures sont dispersés géographiquement et ne fonctionnent pas avec le même rythme et à des échelles spatiales différentes ni dans la même logique. Les personnes sont confrontées à un ensemble de contraintes d'ordre géographique (lieu, temps et durée des actions et des opérations,...), temporel, technologique, matériel, etc. En effet les acteurs trouvent des difficultés à informer et/ou s'informer, à former et/ou se former, collaborer, communiquer, travailler en équipe et/ou se réunir.

Devant cette situation complexe, les technologies de l'information et de la communication constituent l'alternative la plus adéquate et rationnelle en offrant une panoplie d'outils et moyens Internet & réseaux informatiques.

Ce sont des outils supposés assurer :

- Une collaboration et coordination en temps réels
- Un travail en équipe sans contraintes géographiques ou organisationnelles
- Une interactivité plus large et plus productive
- Un échange, un partage et un accès à l'information en temps réel
- Une minimisation des frais des déplacements et un gain de temps énorme
- Une gestion plus efficace du temps de travail

- Une large autonomie d'apprentissage et d'accès à la connaissance.

Les technologies de l'information et de communication ont pour effet d'effacer les distances, de vaincre les obstacles géographiques et faire face aux contraintes organisationnelles liées au temps et à l'espace.

C'est un fait, les TIC diminuent la dépendance vis-à-vis du facteur distance, vis-à-vis des points d'accès à l'information et de beaucoup d'obstacles à la communication et la collaboration interactive.

La véritable spécificité des TIC se situe non seulement dans l'abolition de la distance mais aussi dans sa capacité à raccourcir le temps, à traiter la complexité, à organiser la flexibilité et à gérer l'ouverture. Cette perspective est importante pour les politiques régionales et locales (Commission Européenne, 2000).

Les TIC permettent de développer des outils de formation, d'information, de collaboration et de production les plus efficaces. En fonction des exigences professionnelles, il est possible de former et informer à temps et aussi communiquer et travailler en équipe. Ces technologies permettent au moins d'agir au moment opportun et de réduire les coûts en évitant toutes charges de déplacements et celles qui en découlent.

#### **CAS DES ORGANISMES DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE**

La nouvelle stratégie de développement rural impose aux organismes de développement agricole d'opérer dans une vision rationnelle, rentable et durable. C'est un dilemme difficile à gérer sans l'adoption de nouveaux mécanismes de souplesse, de flexibilité, d'adaptabilité et d'ouverture. Un modèle d'organisation du travail en réseau avec diverses formes de décentralisation et de flexibilité des structures s'avère nécessaire.

Dans ce cadre, les organismes de développement sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture à savoir les

2. Association Nationale des Directeurs et Cadres de la Fonction Personnel

3. Icéa : Institut canadien de l'éducation des adultes

différents DPA et ORMVA sont amenés à gérer cette complexité. Ils ne peuvent, en effet, plus se contenter d'un planning d'intervention préétabli à l'avance sur la base des données existantes et avec un raisonnement sectoriel. Nous jugeons, donc, que les décisions doivent être prises sur le terrain collectivement et en temps réel. Ce sont les situations globales des ruraux qui déterminent le type d'action à entreprendre. Une telle action ne doit plus répondre à une problématique seulement technique, mais en plus économique, environnementale et sociale. Le processus de développement agricole consiste, ainsi, plus à résoudre des problèmes qu'à donner un simple conseil.

Il s'agit d'un ensemble d'action et de projet de développement visant le moyen et long terme et non plus limité à une campagne agricole. Les acteurs et les opérateurs directs sur le terrain, sont donc dans l'obligation d'adopter de nouveaux rôles et responsabilités dans ce processus. Leurs fonctions ne sont plus limitées à l'exécution d'un ensemble de tâches prédéfinies ; mais orientées vers un processus de résolution des problèmes sur place.

Cette adaptation au nouveau contexte professionnel passe nécessairement par l'apprentissage sous ses différents formes et modes. Les systèmes d'information et de formation classiques ne sont pas en mesure de répondre à la pression exercée par l'environnement professionnel et les exigences stratégiques agricoles. Les organismes de recherche, de formation et ceux de développement sont obligés, plus que jamais, à travailler en réseau pour réussir leurs missions. Une plate-forme de collaboration, coopération, échange et partage de l'information, des connaissances et des expériences est nécessaire. A ce niveau, les technologies aident à mieux mettre en réseau les institutions, les groupes, les individus, à rapprocher davantage les agents de développements avec les chercheurs et les formateurs et aussi à rapprocher le milieu de la recherche de celui du développement (Icécia, 2000).

Du point de vue de la formation des ressources humaines, le nouveau contexte d'action, axé sur la résolution des problèmes et la prise de décision sur

place, impose une réorientation du processus de management de la formation continue et des systèmes d'acquisition des connaissances.

La formation devrait consister en un processus d'apprentissage continu dans le temps. Ce processus s'étale le long de la vie professionnelle et doit combiner des formes d'apprentissage formelles et informelles, sur le lieu de travail où l'apprentissage et l'application des acquis coïncident.

Quant au système d'information, la réponse à ces exigences nécessite un accès en permanence à l'information scientifique et technique, à travers différents moyens et supports d'information. Pour résoudre un problème sur le terrain, donner un conseil à un agriculteur ou comprendre des situations complexes, les agents de développement, les chercheurs auront besoin d'accéder à l'information en permanence. Le processus d'information est inévitablement un outil de travail et d'apprentissage complémentaire à la formation. Cela impose le développement des mécanismes de gestion des connaissances accessibles à tous les acteurs.

D'un autre côté, les structures de développement agricole, sont dispersées géographiquement dans tout le pays; elles sont au nombre de 52 DPA et 9 ORMVA. Ajoutons à cela, la complexité et la diversité des systèmes agro-climatiques du Maroc qui changent d'une zone à l'autre où ces organismes sont implantés; allant de l'irrigué au bour (Agriculture pluviale) et du semi-aride à l'humide et des plaines aux zones de montagnes. Au niveau régional, les CT et les subdivisions sont aussi réparties dans l'espace et opèrent dans des systèmes agricoles et des environnements différents. Cette situation complique davantage tout processus de collaboration et de partenariat entre les organismes de

recherche, de formation, de développement et les autres acteurs. Cette situation est due au facteur distance, temps, problème du domaine de spécialisation, des champs d'action et les contraintes institutionnelles.

L'intégration des TIC, le transfert de la formation sur le lieu de travail et l'intégration des trois principales composantes qui sont le travail, l'information et l'apprentissage, constituent l'alternative à cette situation. Le grand apport des TIC est de permettre la création des réseaux d'apprentissage, d'information et de collaboration indépendamment des problèmes liés à l'espace ou le temps.

Les TIC permettent aux agents de développement d'apprendre, sur le lieu du travail, à leur rythme, à tout moment, sans se déplacer ou changer de lieux et sans contraintes organisationnelles ou pédagogiques. Les TIC, leur permettent d'accéder à l'information à tout moment et à chaque fois qu'il y'a un besoin. De cette façon, ils auront les outils nécessaires pour résoudre les problèmes des agriculteurs sur place et au moment opportun.

Ces technologies offrent aussi aux agents de développement, aux chercheurs, aux enseignants la possibilité de mettre en place une plate-forme de partenariat et de collaboration. La dite plate-forme, est considérée comme un espace d'échange d'information, de travail en équipe et en groupe, de gestion et de suivi des différents projets et actions de développement et un lieu d'apprentissage de tous les membres .

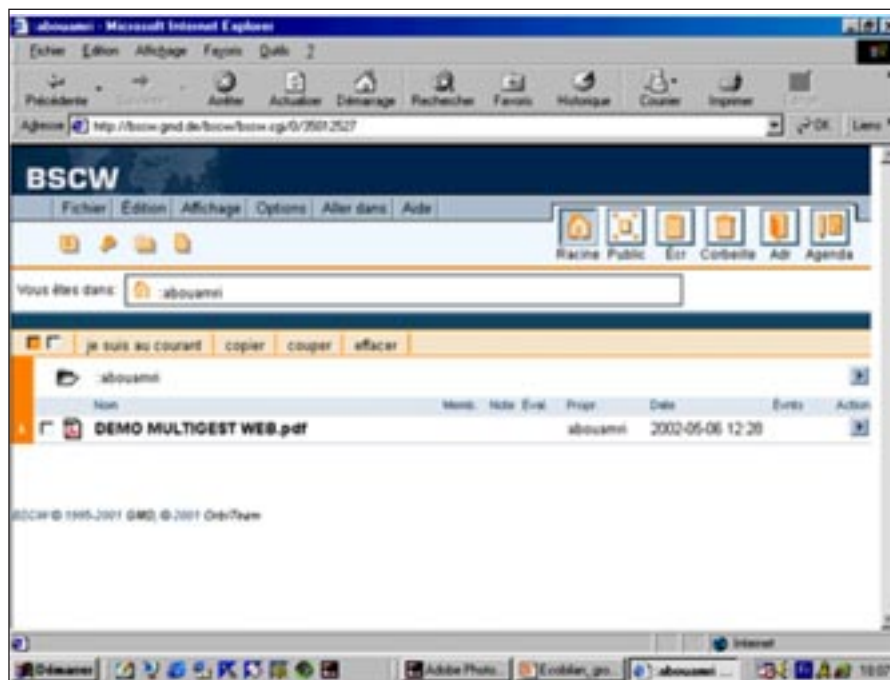
### OUTILS DE COMMUNICATION ET D'INFORMATION

Selon la fonctionnalité de chaque outil, les outils de l'information et de la communication sont classés en trois catégories :

Outils de communication	Outils de coordination	Outil de production & action
- messagerie électronique	-Agenda électronique partagé	- Edition partagée
- forum de discussion	-Partage de fichiers	- Graphe conceptuel
- chat ou le bavardage textuel	-Liste des tâches	- Tableau blanc
- audioconférence	-Historique des événements	- Système d'aide à la décision
- messagerie instantanée		

## Références bibliographiques

- **ANDCP (2000)**. L'impact des nouvelles technologies sur la formation. [En ligne]. 8ème congrès mondial des ressources humaines. Construire le futur ensemble. Paris : palais des Congrès , 28-31 Mai Disponible sur le World Wide Web [[www.andcp.fr](http://www.andcp.fr)] consulté le 27 Mars 2003.
- **CeDeFop (2001)**. La formation ouverte et à distance et la professionnalisation des formateurs. Rapport de l'atelier de Rome. Luxembourg. Ttnet, 4
- **Commission Européenne. Direction Générale de l'Agriculture**. Les technologies de l'information au service du développement rural [En ligne] Dossier de l'Observatoire n°4, 2000 Observatoire européen LEADER. Disponible sur le World Wide Web <<http://europa.eu.int/comm/archives/leader2/rural-fr/biblio/techno/contents.htm>>
- **Cresson E. (1996)**. Vers une politique d'éducation et de formation tout au long de la vie. CeDeFop. Revue européenne. Formation professionnelle, 8/9, 9-12
- **GIL (2003)**. L'é-formation
- **Le Saget M. (1998)**. Le manager intuitif. une nouvelle force (Coll. Stratégies et management) Paris : Dunod
- **Healy T. (1998)**. Investir dans le capital humain. L'observateur de l'OCDE, 212, 31-33



Page d'accueil de la plate-forme virtuelle de collaboration BSCW

Avec ces outils les agents de développement, les chercheurs, les enseignants et les autres intervenants peuvent se réunir, rédiger et partager des documents, échanger et accéder à l'information au moment opportun et en temps réel sans avoir besoin de se déplacer. Cependant, la collaboration en faisant appels aux TIC, impose l'utilisation et la maîtrise de plusieurs outils en même temps. Cela constitue une contrainte majeure aux usagers en terme de coût d'acquisition, coût et durée d'apprentissage. En effet, les usagers doivent maîtriser plusieurs outils en même temps : au moins un outil de communication, un outil d'information et un autre de collaboration.

Les plate-formes virtuelles constituent un outil unique à utiliser où un ensemble d'outils sont intégrés de sorte à répondre à des besoins globaux ou spécifiques comme la formation, l'information, la collaboration. Il ne s'agit pas d'une juxtaposition des outils technologiques, mais d'une intégration cohérente.

Ces plates-formes de collaboration, sont considérées comme le meilleur succès des travaux de recherche en matière de collaboration et de communication à distance (via Internet et/ou les réseaux informatiques). La force d'une plate-forme est qu'il est un système informatique qui se compose à la fois d'outils de communication, de production, et d'organisation ; Ce qui rend le travail en équipe à distance accessible, flexible et à la portée même des non initiés à Internet et à l'informatique.

Avec les plate formes virtuelles, les acteurs de développement rural peuvent communiquer, collaborer, informer et s'informer, apprendre sans contraintes de disponibilité (temps, espace, durée, distance), organisationnelles et/ou institutionnelles.

Les groupesware les plus connus sont: BSCW, WebCT, Acolad, TeamWave, eRoom, WebCSILE, FirstClass et Belvédère.

## Références bibliographiques

- **ICEA (l'Institut canadien d'éducation des adultes), (2000).** Les TIC et la politique d'éducation des adultes [en ligne]. Canada, 2000. Disponible sur World Wide Web : < <http://www.icea.qc.ca>>, Consulté le 16 mai 2003
- **Isolde F. (1999).** Le nouveau formateur. 2ème éd. Paris : Dunod
- **Linard M. (2002).** Conception de dispositifs et changement de paradigme en formation. Educ. Perma, 152, 143-152
- **Lippe-Heinrich A. (1999).** Quelles qualifications dispenser à l'avenir ? Le rôle de l'Internet et des systèmes en ligne. Hypothèses et acquis. CeDeFop. Revue européenne. Formation Professionnelle, 17, 66-73
- **Nyhan B. (1999).** La création d'organisation apprenante. De la théorie à la pratique. L'enseignement des entreprises européennes. CeDeFop. Revue européenne. Formation professionnelle, 16, 16-25
- **Solar C. (2001).** Technologies de l'Information et de la Communication et formation des adultes. Sciences Humaines HS, 32, 85-61
- **Soyer J. (2001).** Fonction formation. 2ème éd. Paris : Editions d'organisation
- **Stahl T. (1998).** La formation continue interne dans les entreprises d'Europe. tendances. CeDeFop. Revue européenne. Formation Professionnelle, 15, 31-34.

## CONCLUSION

Les possibilités d'utilisation des TIC dans le développement rural sont illimitées et il est difficile de les dénombrer. Leur utilisation n'est pas limitée aux acteurs de développement rural mais aussi aux investisseurs, aux agriculteurs, aux ONG, aux entrepreneurs, etc. Les types d'utilisation des TIC vont d'une simple utilisation à l'information, au management des connaissances, à la formation à distance et l'apprentissage jusqu'à la collaboration et la production à distance ou le télétravail. A moyen et long terme, les TIC seront aussi utilisées dans la commercialisation et la promotion des produits locaux comme les produits agricoles, les produits de l'artisanat, le tourisme rural et écologique, etc.

Cependant, l'obstacle technologique et technique reste à franchir. Il est difficile de prévoir l'éventuelle résistance ou réticence des différents acteurs vis à vis

des TIC ; sans négliger le problème des ressources et contraintes technologiques sur place, en plus du niveau des compétences en TIC des individus.

En outre, disposer d'infrastructures ne déclenche pas les usages. Il y a un besoin d'éducation, de formation, de mobilisation des utilisateurs, un besoin de traduire la technologie en applications et en services appropriés aux différents organismes de développement rural concernés. En fait, les TIC ne lèvent pas d'elles-mêmes certains obstacles au développement local ou régional: ceux-ci peuvent être liés à des facteurs d'une toute autre nature, comme par exemple un manque de culture de l'innovation, des attitudes managériales mal adaptées aux mutations de l'économie, des lacunes en matière de qualification ou de formation, ou tout simplement des caractéristiques de géographie physique contre lesquelles les réseaux ne peuvent pas grand chose.

## Problèmes environnementaux de la région en agriculture (Meknès – Tafilalet)

M. Dahman<sup>1</sup>

Le Maroc est caractérisé par une diversité climatique favorisant des écosystèmes et milieux naturels diversifiés. Le développement socio-économique par la pression exercée sur les ressources naturelles, a entraîné une dégradation de ces dernières.

La région de Meknès Tafilalet n'a pas échappé à ce phénomène de dégradation ayant affecté l'eau, la forêt, le parcours et la terre.

La pression démographique est l'une des causes de cette dégradation. En effet la densité moyenne est l'une des plus élevées au Maroc. En outre, sur le plan de la répartition de l'espace géographique, la zone aride constitue le milieu de vie des trois quarts de la population.

Les conséquences de la pression sur le milieu se résument en :

- la pollution au niveau des grandes villes ;
- la surexploitation des ressources dans la plaine, la montagne et la région pré-désertique, favorisant le phénomène de l'érosion.

### **Surexploitation et dégradation des ressources naturelles par les activités d'élevage**

En termes de pression sur le milieu, les indicateurs suivants sont à retenir:

- Evolution de la population rurale: augmentation de 17% entre 1982 et 1994
- Evolution du cheptel : évolution de 264000 UPB de 1982 à 1994

- Disponibilité en terres fertiles : 10 % de la superficie

- Densité de la population rurale élevée: 126/km<sup>2</sup>

Ces indicateurs permettent de diagnostiquer des conditions de surpâturage qui sont caractérisées par une augmentation des effectifs sans limitation de taille des troupeaux. Ce surpâturage engendre une surexploitation et un appauvrissement de la forêt (accentués par les prélèvements excessifs de bois de feu liés à l'augmentation de la densité de population) ainsi qu'une intensification de la mise en valeur des terres (notamment sur terres de parcours et sur sols peu favorables) qui a favorisé l'érosion en montagne, la salinisation et la désertification en zone oasienne, la pollution des eaux ainsi qu'une disparition des variétés et races locales résistantes en zone de plaine.

Pour les mêmes raisons démographiques, deux phénomènes ont été observés au cours des dernières années : l'intensification de la mise en valeur des terres et l'augmentation des besoins en terres cultivables ; à ce titre la superficie agricole utile est passée de 556.000 ha en 1979 à 715.000 ha en 1989 (soit une augmentation de 31%). Ces phénomènes ont par ailleurs été accompagnés de la mise en oeuvre de pratiques agricoles peu adéquates en regard de la conservation des ressources naturelles (labour dans le sens de la pente, non respect des assolements et rotations, labours de sols peu productifs,...). Cet état de fait a engendré une croissance des

phénomènes d'érosion en zone montagneuse.

En outre, l'agriculture de plaine est caractérisée par :

- une utilisation peu raisonnée des engrais et pesticides favorisant la salinisation des terres et la pollution des eaux ;
- l'introduction de variétés et races nouvelles entraînant la disparition des variétés et races locales résistantes à la sécheresse ;
- des pratiques culturales privilégiant la rentabilité à court terme au détriment d'une approche durable sur le long terme.

Si l'utilisation abusive des produits chimiques constitue une source certaine de pollution de la ressource eau (les rejets estimés sont de 500 t/an de matière azotée et de 30 t/an de pesticides ; sources : région hydraulique de Sébou - DRPE 1998) de la région Meknès-Tafilalet, l'urbanisation croissante contribue également de manière essentielle à cette pollution. En effet, cette urbanisation induit d'une part des rejets domestiques (4 kg N/an/habitant et 1 kg P/an/habitant) et d'autre part des rejets industriels peu maîtrisés (huileries, tanneries, textiles).

Si l'altération de la qualité de l'eau constitue une contrainte en sois, il faut également noter que cette même eau est bien souvent utilisée en aval des villes pour l'irrigation (1.500 ha en aval de Meknès sont irrigués par des eaux usées) ce qui entraîne des risques en matière de santé humaine.

1. Service de Production Agricole - Direction Provinciale d'Agriculture de Meknès

# Synthèse des principaux moyens institutionnels mis en œuvre en région Wallonne pour la prise en compte de l'environnement en Agriculture

T. Walot<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

La Wallonie est l'une des régions agricoles les plus intensives de l'Union européenne. L'activité agricole y est basée sur quatre productions: le lait, la viande, les céréales et le sucre. C'est aussi l'une des régions de l'Union européenne où la pression des activités agricoles sur l'environnement<sup>2</sup> est la plus forte.

Les constats en matière d'impact de l'activité agricole sur l'environnement, tant à l'échelle européenne que wallonne sont peu engageants (qualité des eaux, biodiversité, paysage,...). L'agriculture prend une large part comme cause de ces problèmes environnementaux, part qu'on peut estimer grossièrement au moins de l'ordre de la proportion du territoire qu'elle occupe (50% en Région Wallonne).

Le présent article passe en revue les outils institutionnels qui encadrent la relation difficile entre l'agriculture et l'environnement en commentant brièvement les principaux d'entre eux.

## 1. ASPECTS REGLEMENTAIRES DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT PAR LE SECTEUR AGRICOLE A L'ECHELLE DE L'UNION EUROPEENNE

### 1.1. Instruments sectoriels

L'objectif d'une agriculture durable à laquelle adhère l'Union Européenne a pour ambition de répondre de manière

équilibrée à des enjeux économiques, écologiques et sociaux. Les actions entreprises en ce sens à l'échelle de l'U.E.<sup>3</sup> s'appuient d'abord sur une série de dispositions prévues par la Politique Agricole Commune (PAC) avec :

- d'une part, l'adoption de conditions environnementales minimales pour l'accès aux aides financières directes aux agriculteurs: les primes relatives à la détention de bétail allaitant sont par exemple accessibles à concurrence d'une charge maximale en bétail de 2 UGB par hectare fourrager ou encore les aides aux agriculteurs des zones défavorisées sont conditionnées au respect des Bonnes Pratiques Agricoles définies à la demande de l'U.E.;

- d'autre part, des mesures spécifiquement proposées aux agriculteurs qui souhaitent contribuer à une production de biens ou de services environnementaux en allant au-delà de la bonne pratique agricole : les mesures agri-environnementales (MAE)<sup>4</sup>.

Parmi les instruments sectoriels, il faut aussi retenir le règlement CEE2092/91, relatif à l'agriculture biologique qui est définie comme une méthode de production qui met essentiellement l'accent sur la protection de l'environnement et sur les considérations relatives au bien-être des animaux dans le domaine de la production animale. Elle évite ou réduit considérablement l'emploi des produits

de synthèse comme les engrais, les pesticides, les additifs, les produits médicamenteux, etc.

### 1.2. Instruments de la politique environnementale de l'Union Européenne

La directive 91/676/CEE ("Directive nitrates") concerne la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. Elle a conduit les états membres à délimiter les parties de territoire concernées par le problème, à établir des codes de bonnes pratiques ainsi que des programmes d'action qui visent à limiter l'épandage des engrais contenant de l'azote, ainsi qu'à fixer des limites pour les épandages d'effluents d'élevage.

La directive 92/43 CEE (" Directive habitats ") concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages. Elle fait suite au constat d'une dégradation continue et considérable de la biodiversité et met en place un réseau écologique européen (Natura 2000) qui est constitué de " zones spéciales de conservation " désignées par les états membres conformément à une série de critères européens (présence d'habitats typiques et d'espèces menacés). Le principe des zones spéciales de conservation n'est pas d'y supprimer les activités économiques mais de les maintenir avec une intensité compatible avec la conservation des espèces et des habitats.

1. Groupe Interuniversitaire de Recherches en Écologie Appliquée, GIREA - UCL

Unité ECOL, Place Croix du Sud, 5, B - 1348, Louvain-la-Neuve

32 10 47 30 89 – walot@ecol.ucl.ac.be

2. Les dispositions réglementaires relatives à la qualité des produits et à la santé publique ne sont pas prises en considération ici.

3. Par ailleurs, chaque année les agriculteurs sont tenus de mettre une proportion (faible et variable en fonction du niveau de la production) de terres en jachère. Les états membres sont autorisés à définir une utilisation favorable à l'environnement pour ces jachères pour autant qu'aucune production alimentaire n'y soit réalisée (=>jachère faunistique en Région Wallonne, ou essais de production de colza à des fins énergétique).

4. Les programmes agri-environnementaux sont une des actions mises en œuvre par les états membres (ou les Régions) dans le cadre de la politique de développement rural de l'U.E., second "pilier" de la politique agricole commune à côté de la politique des marchés agricoles.

Une autre directive européenne (CEE 85/337 du 27/06/1985) est à la base de la législation relative aux études d'incidence sur l'environnement. Cette législation prévoit que ces études doivent être réalisées préalablement à l'autorisation d'une série d'activités présentant des risques importants pour l'environnement. Les autorisations et permis relatifs aux activités agricoles d'envergure ne sont donc pas automatiques et tiennent compte des questions environnementales mise en évidence par l'étude préalable en imposant bien souvent des conditions urbanistiques, relatives à l'infrastructure, aux possibilités d'épandage des effluents ou autres.

## **2. A L'ECHELLE DE LA REGION WALLONNE**

### **2.1. Les instruments sectoriels de nature réglementaire**

La mise sur le marché, la conservation et l'utilisation de pesticides à l'usage agricole fait l'objet d'une législation fédérale stricte (arrêté royal du 28/2/1994). Tout nouveau pesticide est soumis à une procédure d'agrément rigoureuse pour un usage bien précis et qui examine son efficacité, sa toxicité, son écotoxicité et son comportement dans l'environnement. L'utilisateur est tenu de respecter les conditions d'utilisation prescrites et de prendre toutes les dispositions pour éviter de nuire à sa santé, à celles des riverains, aux animaux d'élevage ou aux insectes utiles et pour éviter d'occasionner des dégâts aux cultures avoisinantes et à l'environnement. Ceci est valable tant lors de l'utilisation que lors de la préparation des produits et bouillies, ainsi que pour ce qui concerne l'élimination des fonds de cuve, les eaux de lavage, etc.

Les pulvérisateurs doivent faire l'objet d'un contrôle technique régulier (arrêté ministériel régional du 9 juin 1995).

Des législations spécifiques fédérales déterminent depuis une dizaine d'années les conditions de détention, de transport, de mise à mort et d'abattage des animaux d'élevage.

La législation relative au remembrement agricole (loi du 22 juillet 1970) prévoit que le réaménagement du parcellaire et des voiries tiennent compte de la présence d'éléments naturels et paysagers importants qui sont mis en évidence par une étude préalable ("plan d'évaluation des sites"). Un "plan d'aménagement" peut aussi être réalisé qui prévoit quand c'est le cas essentiellement un programme de replantation d'arbres ou de haies.

La transposition de la directive européenne "nitrates" est en cours. Elle passe par la désignation de zones vulnérables, la fixation de dispositions en matière de bonnes pratiques agricoles dans ces zones et ailleurs, la fixation de dispositions relatives au stockage d'effluents, au cadastre des épandages, ainsi qu'à la mise en place d'une petite structure spécifique d'encadrement (NITRAWAL). L'action de cette structure a pour objet de contribuer à maîtriser les risques dans les exploitations en présentant le plus. Les zones vulnérables concernent plus de 200 000 ha soit près de 25 % des terres agricoles de la Région wallonne.

Un programme (outil informatique + conseil technique) destiné à assister les agriculteurs dans la gestion des effluents organiques (GEOAGRI) a par ailleurs été développé dans ce contexte depuis quelques années.

### **2.2. Les Instruments sectoriels de nature volontaire**

Les mesures agri-environnementales (arrêté du Gouvernement wallon du 15/12/2000) ont pour objectif d'encourager au maintien et à l'adoption de pratiques agricoles favorables à l'environnement. Elle font l'objet de primes qui compensent le manque à gagner où le coût de leur mise en œuvre en incluant aussi une partie incitative. Le programme wallon compte 19 mesures dont les objectifs sont la protection des ressources naturelles (eaux, sol) ainsi que de la biodiversité et du réseau écologique (éléments naturels tels les haies, cours d'eaux et

leurs berges, vieux arbres fruitiers de hautes tiges, mares, prairies humides, ...). Il touche 20 % des agriculteurs et 5% de la SAU. La promotion et l'encadrement des mesures est assurée par une structure spécifique d'une quinzaine de personnes (AGRENWAL).

Les mesures 1A et 1B ("fauche tardive" et "diversification de semis en prairie"), 3A, 3B et 3C ("maintien et entretien de haies et bandes boisées, d'alignements d'arbres, de vieux arbres fruitiers à hautes tiges et de mares"), 9 ("fauches très tardives avec limitation des intrants") et 10 ("mesures conservatoires en zones humides") poursuivent l'objectif de préservation et de développement de la biodiversité et des paysages. Ces mesures concernent essentiellement les prairies. En effet, une bonne part du patrimoine naturel wallon lié directement à l'agriculture se trouve dans des prairies exploitées peu intensivement (fonds humides ou autres types de prairies sur sols pauvres) ou au sein de systèmes bocagers formés par une mosaïque d'éléments tels des haies et des vergers.

La mesure 8 ("couverture du sol pendant l'interculture") vise quant à elle principalement l'objectif de limitation des pollutions d'origine agricole. En effet, la culture d'un "engrais vert" après une récolte et avant d'installer une culture de printemps permet de piéger les reliquats d'azote minéral présents dans le sol ainsi que celui apporté par les effluents d'élevage en fin d'été après les moissons ou encore libéré par la minéralisation de l'humus. L'azote ainsi incorporé à la matière végétale de l'engrais vert n'est pas lessivé, ce qui peut contribuer à réduire la pollution des eaux par les nitrates. La couverture du sol réduit aussi les phénomènes d'érosion. Les mesures 6A et 6B ("réduction des intrants en céréales") et 7A et 7B ("réduction et localisation des herbicides en maïs avec mécanisation du désherbage et sous-semis") ont aussi pour objectif de limiter les pollutions d'origine agricole.

En outre, certaines mesures ont des objectifs multiples. C'est le cas des mesures 2A, 2B et 2C ("tournière enherbée", "tournière extensive" et "bande de prairie extensive"). Les "tournières" sont des bords de champs ou de prairies où tournent les machines et qui peuvent être exploités de manière moins intensive de sorte à constituer à la fois un refuge pour la faune et la flore et une barrière limitant l'écoulement des eaux chargées en sédiments, engrais et pesticides. La mesure 4 ("faible charge en bétail") a également des objectifs multiples, elle incite à une agriculture peu intensive, a priori peu dommageable pour l'environnement, et ce de manière globale sur toute l'exploitation.

Des mesures spécifiques portent sur la préservation du patrimoine génétique issu directement des activités agricoles du passé. Elles rémunèrent la détention de races animales menacées (cheval de trait ardennais, ... - mesure 5 -) mais aussi les cultures régionales traditionnelles (mesure 11A) et la plantation d'anciennes variétés fruitières à hautes tiges (mesure 11B).

Enfin, le "plan de gestion", nécessaire pour accéder à certaines mesures (voir le tableau 1) est un outil destiné à coordonner la prise en compte de l'environnement dans l'exploitation agricole. Il est établi par l'Administration en collaboration avec

les exploitants et représente un soutien technique et un encadrement à une démarche d'amélioration de l'impact environnemental global de la ferme. L'adoption du plan implique une gestion conforme à l'esprit d'une exploitation respectueuse de l'environnement. Le plan de gestion comprend un examen des possibilités d'amélioration des pratiques agricoles e.a. dans les domaines de l'application des codes de bonnes pratiques, de l'amélioration des techniques utilisées - y compris en matière de bilans d'intrants et de fertilisation organique -, d'intégration paysagère et de protection ou mise en valeur du patrimoine naturel.

**Tableau 1 : Le programme agri-environnemental wallon : tableau récapitulatif**  
(Arrêté du Gouvernement wallon du 11/03/99 paru le 31/03/99 au Moniteur belge)

N°	Nom abrégé	Pour qui ?	Où ?	Conditions principales	Durée (ans)	Dimensions	Montant annuel (BEF)
1A	Fauches tardives	1, 2*	RW	- Ni fauche ni pâturage avant 20/06 (zp) ou 01/07 (zt) - Fertilisants et phytos limités	5	- Min 0,5 ha	5.000/ha
1B	Diversification semis Prairies	1, 2*	RW	- Mélange diversifié - Application de 1A ensuite	1	- Min 0,5 ha	3.000/ha (1 X)
2A	Tournière enherbée	1, 2*	RW	- Remplacement de culture sous labour - Bordures de cours d'eau, bois, etc. - Pas de fertilisants, phytos limités - Fauche après 01/07 (zp) ou 15/07 (zt). Évacuation du produit de la fauche hors de la parcelle	5	- Min 8 ares (16 si cours d'eau) et 200m de long. - Larg. : 4 à 20m (min 8 m si - Max 8% surf. sous labour	37.500/ha 50.000/ha si cours d'eau
2B	Tournière extensive	1, 2*	RW	- Semis et récolte comme culture - Bordures de bois, etc. - Pas de fertilisants, phytos limités	5	- Voir 2A (sauf cours d'eau où largeur = aussi 4 à 20 m)	18.750/ha
2C	Bande prairie extensive	1, 2*	RW	- En prairie : bord de cours d'eau ou plan d'eau - Pas de fertilisants, phytos limités - Pâturage (2 UGB) ou fauche après 01/07 (zp) ou 15/07 (zt)	5	- Min 16 ares et 200m long. - Larg. : 8 à 20 m	25.000/ha
3A	Haies, bandes boisées, alignements arbres	1, 2, 3*	RW	- Ne pas détruire, entretenir (sauf entre 15/04 et 01/07) - Phytos limités	5	- Min 200 m long. (total 3A, 3B et 3C)	2.000 à 40.000 selon long. tot.
3B	Vieux vergers à haute tige	1, 2, 3*	RW	- Arbres 30 ans - Phytos limités	5	- Min 10 et max 200 arbres primables	Equivalent de 50/arbre
3C	Mares	1, 2, 3*	RW	- Bande de 2m entourant mare - Ni fertilisants ni phytos à moins de 10m - Pas de déchets, curage, etc.	5	- Min 10 m <sup>2</sup> par mare.	Equivalent de 1.000/mare
4	Faibles charges bétail	1, 2*	RW	- Entre 0,6 et 1,4 UGB /ha fourrager - Entretien haies, points d'eau et prairies (destinées exclusivement au cheptel de l'exploitation)	5	Toutes les prairies - Min 0,5 ha	2.000/ha prairie
5	Races locales Menacées	1, 2, 3*	RW	- Cheval de trait belge ou ardennais, Blanc-Bleu mixte, Rouge de Belgique, Mouton laitier belge, Entre Sambre et Meuse, Mergelland, ardennais tacheté et roux - Ages minimums des animaux	5	- Min 3 animaux primables pour bovins et ovins	4.800 / cheval ou bovin 700 par mouton
6A	Réduction densité semis céréales	1, 2*	1 à 5*	- F26- Max 200 grains/m <sup>2</sup> - Fertilisation et fongicides limités - Pas de raccourcisseur	5	- Min 0,5 ha	3.600/ha

6B	Suppression herbicides Céréales	1, 2*	1 à 5*	- Phytos limités	5	- Min 0,5 ha	3.600/ha
7A	Désherbage mécanique et	1,2*	1 à 5*	- Herbicides (sauf triazines) sur la ligne - Binage interligne	5	- Min 0,5 ha	6.000/ha
7B	Sous-semis en maïs	1, 2*	1 à 5*	- Culture dérobée en sous-semis maintenue jusqu'à 01/01 - Couverture suffisante de la culture dérobée en septembre	5	- Min 0,5 ha	6.000/ha
8	Couverture sol Interculture	1, 2*	1 à 5*	- Semis engrais vert avant 15/09, maintient jusqu'à 01/01 - max. 50 % légumineuses - Après récolte tardive, possibilité seigle (semis avant 01/11 et destruction entre 01/03 et 15/05)	5	- Min 0,5 ha	4.000/ha
9	Fauches très tardives avec limitation intrants	1, 2*	3 à 5*	- Ni pâturage (2 UGB) ni fauche avant 01/07 (zp) et 15/07 (zt) - Ni phytos ni engrais minéral. Engrais organique limité - Faucher de l'intérieur vers l'extérieur	5	- Min 0,5 ha	10.000/ha
10	Conservation zones Humides	1, 2*	3 à 5*	- Prairies humides - Ni fertilisant ni phytos - Fauche tardive (voir 1A) ou pâturage extensif (max 2 UGB)	5	- Min 0,5 ha	2.000/ha
11A	Plantation vergers anciennes variétés	1, 2*	RW	- Planter entre 40 et 80 arbres haute tige par ha - Assurer bon développement	5 (1 X)	- Min 0,5 ha (20 arbres)	10.000/ha
11B	Cultures régionales traditionnelles	1, 2*	RW	- Céréales anciennes, sarrasin ou épeautre (zt) : fertilisation et phytos limités, pas de raccourcisseur - Pomme de terre : Corne de Gatte, Plate de Florenville, Ratte, Vitelotte	5	- Min 0,5 ha	céréales : 4.000/ha pdt : 12.000/ha

**N.B.** Signification des abréviations utilisées dans la tableau 1

Colonne 3 :	1	Exploitant agricole à titre principal (personne physique qui s'adonne à la production agricole, horticole ou d'élevage et qui obtient de son exploitation un revenu $\geq$ 50% de son revenu global et qui consacre - de 50 % de son temps de travail à l'extérieur). Autres conditions.
	2	Exploitant agricole à titre partiel (l'activité sur l'exploitation représente au moins 50 % du revenu global et l'activité agricole en tant que telle au moins 25 % du revenu global; les activités exercées hors de l'exploitation ne représentent pas plus de 50% du temps de travail). Autres conditions.
	3	Exploitant à titre complémentaire (personne qui s'adonne à la production agricole, horticole ou d'élevage et dispose à ce titre d'un numéro de producteur, de TVA et est assujettie à une caisse d'assurances sociales.
	*	S'il s'agit d'une personne morale, il s'agit soit d'une société agricole (loi du 12/07/79), soit d'une société dont les actions ou parts sont nominatives et dont l'objet principal est l'exploitation agricole, horticole ou d'élevage et la commercialisation des produits provenant de cette exploitation (+ autres conditions).
Colonne 4 :	RW	Région wallonne.
	1	Parcelles situées en zone de protection des eaux souterraines (AERW 14/11/91), c'est à dire essentiellement à proximité des prises d'eau.
	2	Parcelles situées en zone vulnérable (AGW 05/05/94), c'est à dire sables bruxelliens et crétacés de Hesbaye.
	3	Parcelles situées en zone de parc naturel, c'est à dire "Pays des Collines", "Plaines de l'Escaut", "Viroin-Hermeton", "Vallées de la Burdinale et de la Mehaigne", "Hautes-Fagnes - Eiffel", "Vallée de
	4	Parcelles situées en Zones Spéciales de Conservation (directive "habitats" CEE/92/43) ou en Zones de Protection Spéciale (directive "oiseaux" CEE/79/409), c'est à dire "Bajocienne", Bassin de la Haine", "Croix-Scaille", "Daverdisse", "Entre-Sambre-et-Meuse", "Hautes-Fagnes-Eifel", "Haute-Sûre et Ardenne méridionale", "Lesse et Lomme", "Deux Ourthes", "Malchamps", "Plateau des Tailles", "Sinémurienne" et "Vallée de la Dyle".

	5	Parcelles intégrées, contiguës ou situées à - de 50m des réserves naturelles agréées (AERW 17/07/86) ou des zones humides d'intérêt biologique (AERW 08/06/89).
	*	Par dérogation, quelle que soit leur localisation en RW, les fermes de conservation et celles qui appliquent au moins 3 mesures agri-environnementales peuvent bénéficier de toutes les subventions agri-environnementales dans le cadre d'un plan de gestion (une ferme de conservation étant celle qui élève au moins deux races locales menacées - mesure 5 - ou pratique des cultures régionales traditionnelles - mesure 11).
Colonne 5 :	zp	Zone précoce (les régions agricoles limoneuse, sablo-limoneuse, Campine hennuyère, Condroz et partie de la région herbagère liégeoise ("pays de Herve")).
	zt	Zone tardive (les autres régions agricoles).
	UGB	Unité Gros Bétail. Bovins de 2 an et + et équidés de 6 mois et + = 1 UGB; bovins de 6 mois à 2 ans = 0,6 UGB; brebis et chèvres adultes = 0,15 UGB.

Les codes de bonnes pratiques phytosanitaires ont été définis, globalement et pour les principales cultures pour le compte de la Région par le "Comité Phyto". Ses objectifs sont, la coordination des diverses activités destinées à aider l'agriculteur dans ses décisions pour optimiser les traitements phytosanitaires tout en respectant l'environnement, la recherche scientifique et le support technique.

Le cadre de l'agriculture biologique est fixé par l'arrêté royal du 17 avril 1992 modifié en juin 1998 et qui définit les conditions dans lesquelles un produit agricole végétal ou animal non transformé ou une denrée alimentaire peut être commercialisé sous l'appellation de produit biologique. Un organisme de contrôle indépendant a aussi été installé (ECOCERT).

Les partenariats avec les responsables publics ou privés de la gestion de réserves naturelles. Des conventions sont passées de plus en plus fréquemment avec des agriculteurs qui, sous des conditions strictes d'exploitation extensive assurent l'entretien de réserves naturelles par du bétail.

Pour ce qui concerne les aides publiques, on peut principalement répertorier les instruments suivants :

- Le Fond d'Investissement Agricole qui est une structure régionale alimentée par des fonds publics régionaux et européens et qui soutient financièrement certains investissements agricoles par une prise en charge d'une partie des intérêts

d'emprunt, en garantissant ces emprunts ou encore par l'octroi d'une prime en capital. Divers types d'investissements sont éligibles (reprise de ferme, achat de matériel, de bâtiments, amélioration des bâtiments,...). Des aides particulières ou des majorations d'aides sont prévues dans les cas suivants considérés comme assurant une prise en compte améliorée de l'environnement : installation de traitement ou de stockage pour les effluents d'élevage, de systèmes de récupération des jus de silos, de système de récupération ou de traitement des eaux usées, la construction de silos couloirs en matériaux durs, de systèmes de filtrage et de ventilation des bâtiments hébergeant des animaux, l'achat d'appareil de désherbage non chimique ou de toute autre intervention concourant à la protection de la qualité du milieu, achat de dispositifs de nettoyage pour pulvérisateurs et d'emballages de produits phytopharmaceutiques et de pulvérisateurs adaptés, investissements dans les systèmes d'observation et d'avertissement pour la production intégrée.

- Des majorations d'aides sont aussi prévues dans les régions défavorisées et dans les zones reconnues comme souffrant de problèmes environnementaux. A noter que par ailleurs " l'améliorations foncières " (drainage, nivellements importants), grande destructrice de milieux naturels est également soutenues.

- Des aides provinciales existent pour certaines parties de la Région wallonne en vue de l'aménagement d'infrastructure de stockage des effluents d'élevage.

### 2.3. Instrument d'autres politiques sectorielles

La législation en matière de conservation de la nature ("loi de 1973") actualisée récemment pour intégrer les dispositions de la directive européenne " Habitats " et qui prévoit qu'une série d'espèces et d'habitats sont protégés ainsi que les dispositions pour la mise en place d'un réseau de zones spéciales de conservation qui devrait couvrir environ 10 % de la Région et comprendre plusieurs dizaines de milliers d'hectares de terres agricoles où des contrats de gestion devront être conclus.

Le plan de secteur et le Code Wallon de l'Aménagement du Territoire de l'Urbanisme et du Patrimoine (CWATUP) qui pour le premier détermine les grandes affectations du sol et pour le second protège les sites, les arbres et les haies remarquables.

Le permis d'urbanisme qui est indispensable pour la plupart des constructions et modification de l'affectation du sol.

Les dispositions (non encore appliquées, 2 captages sur 1600) relatives à la désignation des zones de protection des prises d'eau potabilisables qui prévoient de désigner des périmètres de protection où les activités notamment agricoles peuvent

être réglementées spécifiquement en cas de problèmes de qualité des eaux (Décret du Gouvernement wallon du 30/4/1990 relatif à la protection des eaux souterraines et des eaux potabilisables).

L'autorisation d'exploiter, indispensable pour toutes les exploitations agricoles et dont l'octroi tient compte du type d'activité et de la sensibilité de la zone dans laquelle elles se déroulent.

La notice préalable d'évaluation des incidences sur l'environnement et l'étude d'incidence sur l'environnement pour les activités présentant le plus de risques pour l'environnement et pour celles dont la notice préalable laisse supposer des risques environnementaux importants.

L'activité agricole est soumise comme toutes les activités aux législations relatives aux déchets. Des filières spécifiques ou non à l'agriculture sont mises en œuvre pour des déchets comme les huiles usées, les bâches plastiques d'emballage de l'ensilage, les emballages de produits phytosanitaires et les déchets animaux.

La législation relative à l'épandage agricole de gadoues qui encadre les possibilités de recyclage des produits de vidange des fosses septiques par l'agriculture. Une législation spécifique est dévolue au recyclage des boues de stations d'épuration et prévoit notamment des normes en matière de teneur en métaux lourds des boues mais aussi des terres réceptrices.

La législation relative aux eaux usées agricoles prévoit une déclaration du nombre d'animaux dans chaque exploitation et une taxation proportionnelle à la "charge polluante" produite. Une exemption de taxe est possible si l'exploitation comporte une superficie suffisante pour un épandage des eaux usées dans des conditions qu'on estime satisfaisantes et si l'exploitant s'engage sur le respect d'une série de normes techniques garantissant de bonnes conditions de stockage et d'épandage.

### 3. CONCLUSIONS

En conclusion, on constate que l'agriculture en Région wallonne fait l'objet d'un encadrement législatif et incitatif important en matière d'environnement. Ce cadre en place parfois de longue date n'a pas encore permis une prise en compte satisfaisante de l'environnement par le secteur qui est considéré à l'échelle européenne comme l'un de ceux dans lequel le progrès en la matière est l'un des moins satisfaisant.

En Région wallonne, on peut cependant croire qu'un certain rattrapage pourrait commencer avec des éléments concrets dans la mise en application des directives européennes "Nitrates", "Oiseaux" et "Habitats" ainsi que le développement du succès du programme agri-environnemental qui touche 20 % des agriculteurs et 5 % de la superficie agricole, avec un développement fort et qui se maintient au cours des trois dernières années.

Quelques indicateurs confirment ces tendances plus optimistes à l'échelle européenne, à savoir le nombre d'agriculteurs sous contrats agri-environnementaux qui est en croissance importante aussi à cette échelle là, les dépenses de soutien de la Politique agricole commune qui se réorientent nettement du soutien aux prix à celui du développement rural comportant des actions environnementales spécifiques ("mesures agri-environnementales", ...), et, finalement, le développement de l'agriculture biologique qui était confidentielle au début des années 1990 et couvrait déjà 2,5 % de la SAU 10 ans plus tard.

Les crises agricoles récentes (dioxine, vache folle, ...) ont aussi un impact important sur la perception de la nécessité de changements de fond du modèle agricole. Les soutiens publics considérables à l'agriculture sont de plus en plus difficilement acceptés<sup>40</sup> s'ils vont de pair avec des atteintes environnementales qui doivent en finale être assumées par la collectivité. Les pressions sur le secteur pour une meilleure prise en compte de l'environnement sont de plus en plus fortes, tant du côté des consommateurs qui continuent à recevoir régulièrement des messages mettant en cause la qualité des aliments produits que des autorités européennes qui renforcent à chaque occasion le cadre environnemental dans lequel doit s'inscrire l'agriculture durable.

# LE CONSEIL AGRICOLE ET SA RECEPTIVITÉ EN REGION WALLONNE : DES ELEMENTS DE REFLEXION.

A. Dewez<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Quand on parle de conseil agricole, l'image habituelle qui y est associée est celle de la diffusion d'un savoir scientifique ou technique vers l'agriculteur en vue de l'amener à revoir certaines de ses pratiques. Dans les domaines de l'environnement, cette acquisition d'un savoir nouveau se heurte à des freins pratiques et surtout mentaux car elle est vécue le plus souvent par l'agriculteur comme une imposition, une exigence unilatérale de la société civile.

Pour vaincre les résistances et installer des changements durables, le conseil agri-environnemental doit élargir son champ d'action. Il doit avant tout créer les conditions d'acceptation du changement de pratique en donnant du sens à la démarche, en la reliant à des démarches similaires menées dans d'autres secteurs, en faisant le lien entre l'individuel et le collectif. Le conseil doit ensuite aider à construire une nouvelle pratique à partir des techniques innovantes et des savoirs construits par les agriculteurs, en adaptant ses échelles d'intervention et en confrontant les expériences.

Nous verrons ici comment la lutte contre la pollution de l'eau par les bonnes pratiques agricoles piétine en Région Wallonne, faute d'avoir suffisamment pris en compte la première étape de sensibilisation et malgré un engagement important des pouvoirs publics et des structures de conseil.

**Un exemple:** le conseil nitrate-eau en Région Wallonne

## UNE DEJA LONGUE HISTOIRE

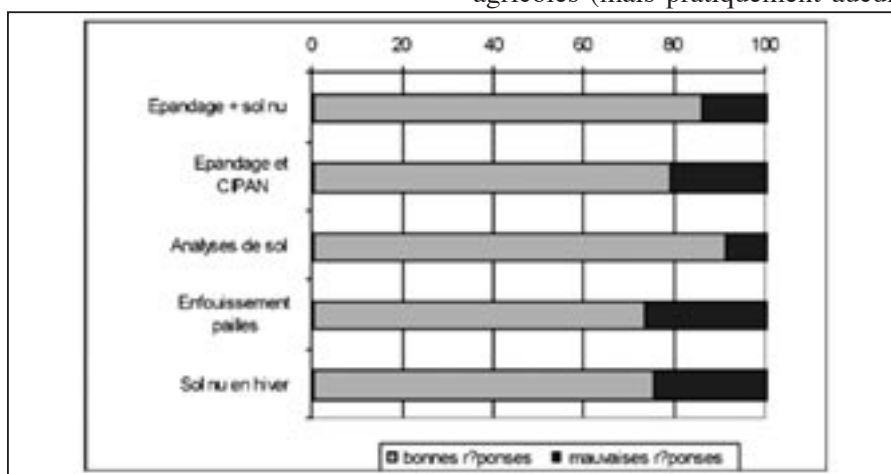
Fin 1991, vu la dégradation générale de la qualité des eaux, l'Europe émet

une Directive imposant aux Etats membres de prendre des mesures de lutte contre la pollution des eaux par le nitrate d'origine agricole. Dès 1992, la réaction des pouvoirs publics wallons est de créer un Comité d'experts dont le but est d'informer les agriculteurs sur les pratiques limitant les pertes en nitrate dans l'environnement. A l'époque, on a peu de références sur ces pratiques car tous les outils de gestion de l'azote développés jusqu'alors sont orientés uniquement vers la relation azote-rendement. Dans les années qui suivent, la Région Wallonne lance une série de recherches-actions avec des organismes scientifiques et des universités. L'objectif général est de mieux comprendre les mécanismes de contamination des eaux par le nitrate, et surtout de développer un code de bonnes pratiques agricoles pour protéger l'eau en gérant l'azote. Chacune de ces recherches-actions comporte une partie scientifique s'appuyant souvent sur des fermes-pilotes, et une partie conseil agricole où les résultats scientifiques et les bonnes pratiques agricoles sont diffusés en séances d'information et

lors de démonstrations. Les résultats accumulés permettent de définir un calendrier et des normes d'épandage, des références de teneurs en azote des produits, et d'identifier les pratiques à risque. De 1993 à 2000, le budget annuel de l'ensemble de ces recherches-actions dépasse les 500.000 euros. En 2001, la Région Wallonne met sur pied une législation spécifique pour le problème du nitrate et crée une structure d'encadrement et de conseil – Nitrawal – avec un budget annuel de 1.250.000 euros.

## DES PRATIQUES PEU OU PAS MODIFIEES

Du côté des agriculteurs, la pénétration des bonnes pratiques agricoles est, aujourd'hui encore, très faible, comme nos équipes on pu s'en rendre compte lors de réunions d'information et de visites en ferme pendant l'hiver 2001-2002. Moins de 5% des agriculteurs rencontrés prennent en compte les recommandations de gestion de l'azote afin de protéger l'eau, et tout au plus 20% des agriculteurs rencontrés connaissent l'existence d'un code de bonnes pratiques agricoles (mais pratiquement aucun



**Figure. 1 :** Classement, par 100 agriculteurs, de leurs pratiques agricoles selon leurs effets sur la pollution de l'eau – plus de 75 % de bonnes réponses!

<sup>1</sup>.Nitrawal asbl - 47, chaussée de Namur - B-5030 Gembloux • e-mail : info@nitrawal.be

ne peut en citer le contenu !). En regard de cette constatation, une enquête que nous avons réalisée<sup>1</sup> sur une centaine d'agriculteurs en 2000-2001 montre que 75 % d'entre eux peuvent classer correctement leurs pratiques courantes selon leur effet positif ou négatif sur la pollution de l'eau. Ceci montre que dans l'échantillon analysé, les agriculteurs sont capables de classer les pratiques selon leurs effets sur la pollution de l'eau par le nitrate (bonne pratique, mauvaise pratique ou pratique sans relation avec la pollution de l'eau), mais ils n'en tiennent pas compte systématiquement dans la gestion de l'azote.

Enfin, l'arrivée de la législation qui prendra effet en 2002 est accueillie avec réticence et surtout incompréhension, comme le montrent les interpellations auxquelles sont confrontés quotidiennement les conseillers de Nitrawal. Parmi les facteurs de blocage identifiés par les équipes de terrain de Nitrawal cet hiver, six thèmes sont récurrents :

- la mise en cause des effets néfastes du nitrate sur l'environnement ;
- la remise en cause de la responsabilité de l'agriculture dans la pollution de l'eau;
- la méconnaissance du rôle des sociétés de production et distribution d'eau;
- le sentiment de non reconnaissance du métier agricole au sein de la population;
- la crainte de perte financière et la demande d'incitants financiers;
- la complexité des règlements.

La difficulté technique de mettre en œuvre des bonnes pratiques agricoles n'est évoquée que dans des cas spécifiques, liés à la structure de l'exploitation.

Dans cet exemple, malgré la mobilisation importante des pouvoirs publics et de la communauté scientifique depuis 1992, on voit que la diffusion du savoir scientifique et technique auprès des 20.000 agriculteurs wallons est très limitée. Sa

traduction en modification des pratiques agricoles est quasi inexistante. De plus, un nombre important d'agriculteurs sont tout à fait capables de sélectionner parmi leurs pratiques actuelles celles qui protègent l'eau, mais elles ne sont pas choisies selon ce critère.

### DES BESOINS D'ENCADREMENT, MAIS LESQUELS ?

Au départ de ce constat, il est utile de synthétiser en quoi la poursuite de l'encadrement des agriculteurs en matière de gestion du nitrate est indispensable. Nous avons regroupé ces besoins d'encadrement en trois ensembles :

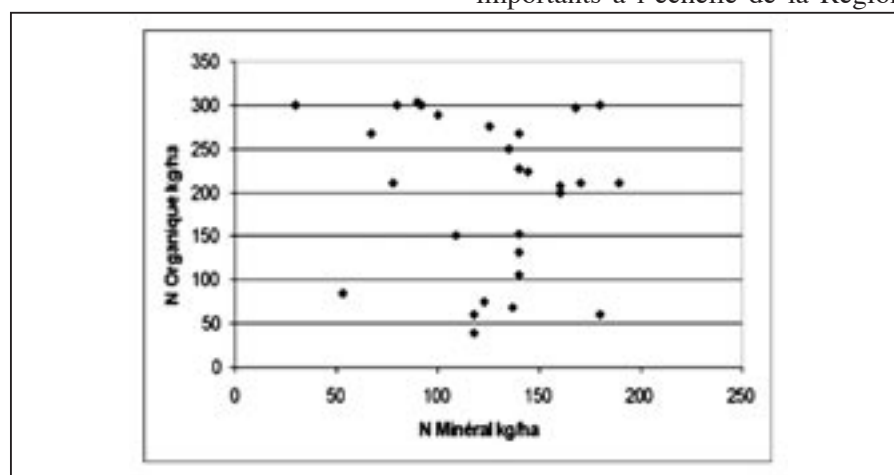
- Le conseil technique pour pallier les comportements apparemment non "rationnels", et les pratiques à risque
- Le développement d'une bourse d'échange pour sortir de l'approche individualiste
- La communication pour combler le manque d'information des agriculteurs.

Illustrons ces besoins par trois exemples tirés de l'observation pratique et des expériences de sensibilisation actuelles.

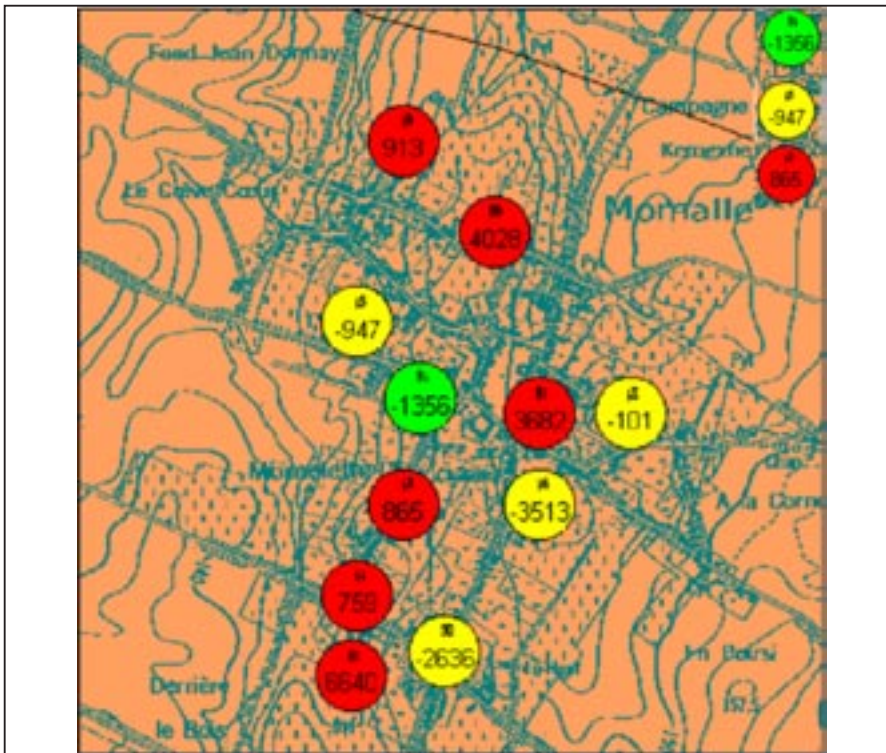
Un exemple de comportement non "rationnel" est donné par la fertilisation de la betterave sucrière,

plante industrielle de grande importance économique pour le cultivateur. On pourrait s'attendre que le raisonnement de la fertilisation, à base d'azote à la fois organique et minéral, réponde au principe de complémentarité entre ces deux formes de l'azote. En d'autres termes, si un agriculteur base la fertilisation sur l'azote minéral, on s'attend à ce qu'il réduise en proportion les quantités d'azote organique utilisées, et réciproquement. La figure suivante montre qu'il n'en est rien, sur un échantillon de 30 fermes étudiées par nos conseillers dans la même région agricole, la même année.

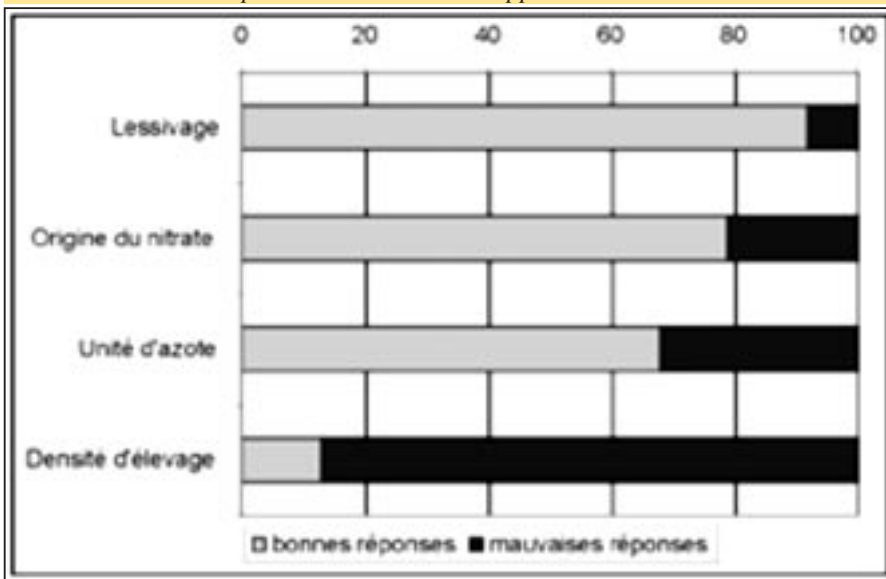
Un deuxième exemple, l'approche individualiste, est illustré par la gestion, ou plutôt l'absence de gestion, des excédents d'effluents d'élevage dans les fermes. Des enquêtes menées durant un projet de développement<sup>2</sup> d'une bourse d'échange des effluents ont montré, notamment à l'échelle d'un village, que des exploitations en excédent côtoient des exploitations avec un large potentiel de valorisation supplémentaire voire un déficit en matière organique, sans transfert entre elles. Une telle situation ne permet évidemment pas une valorisation optimale des éléments fertilisants contenus dans les effluents d'élevage. De plus, elle conduit à des excès locaux importants à l'échelle de la Région



**Figure 2 :** Utilisation de l'azote organique et minéral pour la fertilisation de la betterave sucrière dans 30 fermes – on n'observe aucune relation effective entre l'utilisation des deux formes de fertilisants.



**Figure 3:** Répartition des fermes à l'échelle d'un village – il y a peu ou pas de transferts entre les fermes en excédents d'effluents d'élevage et les fermes avec une capacité de valorisation supplémentaire.



**Fig. 4 :** Connaissances générales sur la problématique " nitrate " d'un échantillon de 100 agriculteurs – des résultats très différents selon les thèmes.

wallonne, excès qui induisent dans la politique locale des freins au développement de l'élevage.

Un troisième exemple concerne l'information lacunaire à laquelle ont accès les agriculteurs. Une centaine d'agriculteurs ont été

invités à classer la Région Wallonne par rapport à d'autres régions d'Europe qu'ils connaissent, en terme de charge moyenne en azote organique (d'après le rapport cheptel – surface agricole). Le taux de bonnes réponses atteint péniblement 12%; l'analyse des

mauvaises réponses montre qu'il y a une sous estimation générale de la charge en Région wallonne. Une autre illustration du besoin de communication concerne l'expression des quantités d'azote utilisées pour fertiliser : l'agriculteur parle en "unités d'azote", mais seuls deux tiers des personnes interrogées savent que cela correspond bien à un "kilogramme d'azote par hectare", ce qui est l'expression employée dans les textes officiels. Autrement dit, un agriculteur sur trois ne comprend pas qu'il y a équivalence entre son vocabulaire et le vocabulaire législatif. Toujours dans le chapitre de la communication, il y a d'autres informations qui font l'objet de larges explications à l'attention des agriculteur, notamment l'origine du nitrate et le lessivage (lixiviation) du nitrate. On constate que ces notions sont désormais bien comprises des agriculteurs interrogés (80 % de bonnes réponses et plus).

## REFLEXIONS ET CONCLUSION

Quelles recommandations pour le conseil agri-environnemental peut-on tirer de l'exemple présenté ici ? Pour y répondre, commençons par élargir notre conception de départ du conseil agricole. En effet, le conseil est souvent centré sur un contenu technique et/ou économique, alors qu'il pourrait aussi être centré sur des préoccupations plus larges, historiques, culturelles ou sociales par exemple. Une telle approche du conseil agricole permet de mettre en évidence d'autres enjeux que ceux liés à la technique de production.

Ainsi, dans l'exemple relatif au nitrate choisi ici, on constate que dès les premiers mois qui ont suivi la Directive européenne, la Wallonie s'est engagée résolument dans un ensemble d'opérations qui visent à acquérir des références et à transférer des nouvelles techniques vers les agriculteurs. Cette stratégie répond à un objectif de modification de pratiques spécifiques (les

pratiques qui polluent l'eau par perte de nitrate). Or on voit qu'après bientôt 10 ans, cette stratégie offre de maigres résultats au regard des efforts investis.

A ce stade, il est intéressant d'interroger certains agriculteurs qui ont intégré la protection de l'eau contre le nitrate comme un de leurs objectifs et sélectionné leurs pratiques en conséquence. Tous ont une excellente connaissance du sujet eau-nitrate dans leur région, ont commencé leur modification de pratiques sur une base volontaire et sont intégrés dans des réseaux locaux permettant de faire reconnaître leur action. Aucun ne se plaint de perte financière, certains ont même choisi de faire évoluer leur système de production (reconversion vers filières de qualité différenciée).

Il nous semble clair que le conseil agri-environnemental eau-nitrate-agriculture bénéficierait d'être d'abord orienté vers l'information sur les enjeux et le contexte sociétal (ici la lutte pour l'amélioration de la qualité de l'eau). Cette étape préparatoire ayant été négligée jusqu'à présent, toute stratégie de diffusion de savoir se heurte à des facteurs de blocage essentiellement liés aux représentations des agriculteurs, à leurs sentiments, et non à leurs capacités techniques. A

fortiori, les stratégies visant à faire évoluer les systèmes d'exploitation vers l'agriculture raisonnée ou à reconstruire le lien agriculture-territoire par des actions de type développement de la nature ou contrat-rivière seront freinées par les mêmes facteurs de blocage.

Ensuite, le conseil agri-environnemental eau-nitrate-agriculture bénéficierait d'un changement de position de la part des conseillers agricoles. En effet, ceux-ci ont souvent tendance à proposer à l'agriculteur des solutions optimisées sur le plan scientifique et technique. Cette approche se heurte à la méthode de l'agriculteur basée l'utilisation pragmatique des ressources disponibles dans la ferme ou à proximité. Ainsi, pour reprendre un exemple dans la problématique du nitrate dans l'eau, la gestion des importations de fertilisants organiques dans la ferme répond à des impératifs divers :

- parce qu'il n'y a pas ou peu de cheptel sur l'exploitation (situation de déficit structurel);
- parce que soit les restitutions organiques sont réparties de manière non optimale sur les terres de l'exploitation, distantes et morcelées (situation de déséquilibre structurel);

- pour compléter les restitutions internes par des matières organiques apportant d'autres types d'éléments fertilisants (situation de déséquilibre nutritionnel) ;

- l'épandage, éventuellement contre rémunération, d'effluents d'élevage proposés par des opérateurs agricoles ou non, répondant à une forte pression à l'exportation en provenance de régions voisines de la Wallonie (spéculation conjoncturelle).

Parmi ces quatre situations, les plus risquées du point de vue de la pollution de l'eau sont a priori le déséquilibre structurel et surtout la spéculation conjoncturelle. Ce sont précisément ces deux situations qui ne sont pas reprises dans l'encadrement et le conseil classique car elles s'écartent de la logique agronomique pure.

En conclusion, nous retiendrons que le conseil agri-environnemental doit dépasser le contenu technico-économique traditionnel du conseil agricole et tirer son efficacité de la séquence suivante

- informer sur tous les enjeux, pour sensibiliser et générer un esprit d'ouverture au changement ;
- accompagner les modifications de pratiques en tenant compte des savoirs, et partager les expériences.

# la Plaine de Tafilalet et la Vallée du Draâ : approche méthodologique interdisciplinaire pour un développement durable

V. Claes<sup>1</sup>

## CONTEXTE

Les ressources naturelles dans les régions arides ont constitué de tout temps le facteur structurant par excellence de l'occupation et de l'organisation de l'espace, ainsi que des types de gestion que la société a été amenée à inventer puis à développer et à réajuster tantôt en faveur de l'essor technique, tantôt en fonction de la mouvance et des aléas de son histoire. Les oasis sont des périmètres ayant connu une sédentarisation des populations qui remonte à plusieurs siècles et dont le développement est basé sur une activité agricole rendue possible grâce à l'implantation de systèmes d'irrigation. Dès lors, leur durabilité dépend étroitement de la disponibilité en eau qui conditionne le maintien des écosystèmes naturels et garantit les besoins humains. A l'heure actuelle, dans tous les cas, les besoins en eau sont supérieurs aux ressources disponibles. L'origine de ce bilan déficitaire est complexe et dépend essentiellement (1) des conditions du milieu défavorables, (2) d'une demande croissante des besoins liée à l'augmentation démographique de la population, (3) d'un accès et d'un contrôle inégal aux ressources.

Une autre spécificité de ces oasis est la grande diversité ethnique liée à un passé culturel et social riche dans laquelle se retrouvent des rapports de classe évidents qui ont alimenté au cours de l'histoire une tension sociale de l'eau toujours plus complexe. Le caractère aléatoire de cette ressource va engendrer de la part des populations locales des logiques très diverses liées au degré de pauvreté et au type d'occupation de l'espace. La prise en compte de ces stratégies est un élément pour mieux comprendre le présent et définir des différentes régions sachant qu'à l'heure actuelle les oasis sont en profonde mutation.

Dans une perspective de développement durable, il est impératif de chercher à combiner une dynamique de progrès matériel respectant les équilibres biophysiques et les logiques sociétales. En d'autres termes, rechercher une relation d'équilibre avec l'environnement tout en acquérant "un surplus social" dans une temporalité intergénérationnelle, dans une relation équitable homme-femme, et dans des relations coopératives entre dynamiques internes (sociétales) et externes (intersociétales).

Ce contexte justifie de la nécessité d'une vision interdisciplinaire pour tenter de répondre aux problèmes spécifiques des oasis. Ainsi la recherche de solutions essentiellement techniques pour rendre plus efficiente l'utilisation de l'eau est impérativement à adapter, à articuler à un tissu social complexe. En effet, toute action de développement aura un impact sur l'organisation locale, les relations de pouvoir existantes et les formes de régulation endogène ; elle peut contribuer à réduire les inégalités, les renforcer ou créer de nouvelles exclusions.

## MATERIEL ET METHODE

Dans le cadre du programme d'appui à la coopération belge, une équipe composée d'agronomes, vétérinaires, hydrogéologues, géographes et sociologues provenant d'institutions belges et marocaines a été constituée afin de développer une méthode d'approche interdisciplinaire; le terrain d'étude étant les vallées du Ziz et du Draâ.

En pratique chaque discipline fait référence à des concepts, des outils méthodologiques et un vocabulaire qui lui est propre. L'analyse interdisciplinaire enjoint aux chercheurs des différentes disciplines autonomes, de s'assurer de la compréhension de la même façon par tous des concepts, des outils méthodologiques et du

vocabulaire utilisés. Concrètement, cela signifie que chaque chercheur explique le point de vue, la méthodologie et les outils d'analyse de "sa" discipline de façon à ce que ceux-ci soient compris par les chercheurs des autres disciplines.

Aborder un thème dans le cadre d'une approche interdisciplinaire demande dès lors de construire une problématique commune et d'élaborer des outils d'analyse communs. Dans ce sens, une grille commune des ressources validée par les acteurs locaux a été élaborée afin de traiter la gestion d'une ressource naturelle, l'exercice ayant été réalisé sur l'eau.

L'outil d'analyse interdisciplinaire de la gestion d'une ressource naturelle élaboré au cours de la recherche est concrétisé sous la forme du Cadre Méthodologique Interdisciplinaire (CMID). Cet outil comprend une Grille d'Analyse des Ressources (GAR), qui présente, de façon fragmentée, les résultats de l'analyse interdisciplinaire de la ressource étudiée; cette grille est complétée par les Grilles Thématiques (GT), ou grilles disciplinaires, qui présentent des informations plus approfondies relatives, pour chaque grille, à un aspect particulier de la ressource. Enfin, les Indicateurs, noyaux d'informations synthétiques recueillis à partir d'éléments facilement observables, permettent de restituer aux acteurs sociaux les informations présentées dans la grille d'analyse.

### La logique d'application de cet outil veut que l'on définisse prioritairement :

- la disponibilité de la ressource (bilan, satisfaction des besoins),
- son accès et son contrôle (intégration de la dimension sociale : accès différencié, règles de gestion, capacité d'intervention...),
- l'évaluation de sa qualité (état des lieux et évolution dans le cadre de son utilisation et de sa valorisation),

<sup>1</sup>Directrice Technique de la Maison de l'Environnement Fès - Meknès  
Tél./Fax: 212-55-733796 / E-mail : maison-environnement@iam.net.ma

- son efficience d'utilisation (valorisation technique, économique et sociale de la ressource; savoir-faire; perception populaire),
- la gestion des risques et de la qualité de vie des usagers (satisfaction des besoins des familles et des individus, remaniement social,...)

Certains critères vont se révéler être les éléments clés à la compréhension du milieu. Si ces critères sont pertinents car ils nous permettent de répondre aux objectifs de départ (gestion d'une ressource en intégrant la dimension sociale), s'ils intègrent une dimension spatiale et une dimension temporelle ainsi que des niveaux de référence, nous les qualifierons d'indicateurs. Les plus faciles à manipuler sont évidemment les indicateurs chiffrés mais ils présentent l'inconvénient de nécessiter la collecte massive d'informations ainsi que leur maîtrise. On peut dès lors essayer de travailler dans un système d'appréciation plus qualitatif mais où la transdisciplinarité est dès lors une nécessité. C'est ce qui a été fait au travers de l'indicateur "choix des cultures" dans la vallée du Draâ et la plaine du Tafilalet.

## RESULTATS

L'écosystème oasien est un écosystème très fragile, confronté à un sérieux problème de raréfaction des pluies et de désertification. Dans ce milieu, l'activité de production agricole (agriculture et élevage) est dépendante essentiellement de la disponibilité en eau d'irrigation (eau de surface ou souterraine). En outre, les terrains affectés aux cultures sont confrontés à des problèmes d'ensablement, de salinité et de bayoud.

Ces caractéristiques du milieu naturel rendent les conditions de vies très difficiles, en particulier, le risque d'échec est très élevé pour la production agricole et l'élevage. Ces conditions, auxquelles s'ajoute l'isolement géographique font qu'il existe peu d'opportunités de revenus stables. En conséquence, le phénomène de migration des populations des oasis vers les villes est important. La disponibilité de la ressource eau est également affectée par les systèmes sociaux de gestion de l'eau (droits d'eau, systèmes

traditionnels ; l'accès et le contrôle de la ressource est ainsi caractérisé par des inégalités sociales.

Le caractère aléatoire de la disponibilité de la ressource va engendrer de la part des populations locales des logiques très diverses liées au degré de pauvreté et au mode d'occupation de l'espace. La prise en compte de ces stratégies est nécessaire. Par exemple, certaines stratégies se dégagent : la migration en bordure de palmeraies plus "florissantes" (achat de nouvelles parcelles et préservation du statut d'agriculteur); la migration vers des centres urbains et perte du statut d'agriculteur; la sédentarisation des nomades (nouvelles activités le plus souvent agricole); la valorisation des terres à des fins touristiques (stratégies diverses liées à la propriété de la terre); les plus démunis garantissent leur survie par des services rendus aux plus favorisés etc.

L'analyse de l'ensemble des facteurs par la méthode de la grille d'analyse des ressources a permis de dégager d'une part que l'eau constitue l'élément structurant des oasis étudiés et d'autre part que la gestion de l'eau pouvait être caractérisée par un indicateur synthétique, en l'occurrence, le choix des cultures.

En effet, cet indicateur ne se borne pas à représenter les contraintes et choix agronomique mais est également représentatif des typologies socio-culturelles, socio-économique, et socio-politiques de la société oasienne.

Ainsi si le choix des cultures est influencé par la disponibilité en eau étroitement liée à présence de puits fonctionnels et par là au degré d'intensification agricole, il traduit également :

- la superficie (et le degré de morcellement) dont dispose l'exploitation et le statut foncier des terres exploitées;
- la capacité sociale et économique à mobiliser des droits d'eau ;
- la capacité économique à pratiquer la culture en étage ;
- la transmission des connaissances et des techniques de culture au sein d'une

génération et entre les générations (exemple : les gens cultivent le blé par tradition, parce qu'ils sont reconnus socialement. La personne qui ne cultive pas de blé, est un "pauvre homme!", "il n'a pas d'eau pour cela!", "il n'a pas réussi!", "il ne vit que grâce aux bons de farines , le pauvre !", ces jugements de valeur reflètent l'importance de la culture du blé au niveau socioculturel) ;

- le type d'économie familiale: selon la destination des produits, on différencie les cultures d'autosuffisance, les cultures de rente ou mixtes ; mais aussi sur la possibilité d'investissement dans l'exploitation (intrants, main-d'œuvre, diversification), sur l'accès au crédit, etc ;
- la présence d'usines de transformation ou de filières de commercialisation qui constituent une garantie pour l'exploitant d'écouler sa production ;
- la possession d'un cheptel (présence de cultures fourragères) ;
- le cadre politique préétabli par les autorités régionales (pour définir le choix des cultures, les exploitants tributaires des lâchers du barrage ; influence de la vulgarisation publique,...) ;
- la capacité des classes sociales (notamment différenciation des genres en fonction des structures familiales) à accéder aux moyens de production (terres, eau, semences,...) et de commercialisation.

## CONCLUSIONS

*Quelles sont les caractéristiques de l'outil proposé ?*

- C'est un cadre, c.-à-d. une méthodologie souple, non rigide à l'intérieur dans laquelle peuvent s'inscrire une multitude de variantes, non contraignantes. Il s'agit tout d'abord du type de ressource considérée : eau, terre, déchets, ...
- Les différentes composantes (démarches successives) se déroulent suivant une logique d'analyse puis de synthèse de la réalité explorée. Cependant dans le processus préparatoire (synthèses bibliographiques, enquêtes, aide-

mémoire, ...) chaque étape a sa valeur en soi. C'est la réunion de toutes ces informations qui permet de produire une grille d'analyse (commune ou thématique) bientôt condensée en un noyau informatif, les indicateurs.

c. La démarche est interdisciplinaire. L'objet (la ressource à étudier) est considérée comme "faisant problème" (par ex., l'eau dans sa raréfaction,...) et ce problème connaît des causes climatiques, anthropiques, sociales, culturelles,... Il a des répercussions au niveau de l'agriculture, de l'élevage, de l'émigration, du partage des tâches (questions de genre)... A la construction de cet objet commun participent une série de disciplines (par leurs méthodes les plus modernes: systèmes d'information géographique, génie génétique,...) Celles-ci se voient "reliées" entre elles, "reliées" avec les sciences humaines et confrontées au défi de la globalité et de la complexité

d. C'est la gestion "par les acteurs locaux" qui est considérée. Ils sont ou non institutionnels. Pouvoirs institués (à quel niveau ? étatiques, religieux ?) ou non (associations, ONGs, ...). C'est à leur intention qu'est détaillée la grille d'analyse. Elle peut servir de base à la formulation de programmes pour les acteurs locaux (permettant de construire une "nouvelle" réalité, plus durable, plus équitable, ...). D'autre part, aux mains de divers partenaires (financiers, ONGs, étatiques, ...), les indicateurs sont un instrument d'appréciation dans le temps ou l'espace des progrès réalisés.

*Quelle en serait l'utilité ?*

a. La construction commune de problématiques ("apprendre à voir ensemble") et la construction de programmes et d'indicateurs ("apprendre à juger et à évaluer ensemble") en matière de "gestion des ressources naturelles" sont les deux champs principaux d'application de cet outil.

b. L'outil se prête-t-il à des applications à des niveaux d'échelle très différents ? Par exemple, à l'échelle d'un pays, d'une ville, d'un village, voire à celle de la construction d'un puits ? Par rapport à un cas d'espèce bien étudié par ailleurs (V. Hallet et al., 2000), on a montré que la construction d'un puits "fait problème" au niveau planification, disponibilité de l'eau, accès et contrôle, qualité de l'eau, risques d'ensablement, nécessité d'un suivi, ... Une série de "fiches thématiques" détaillent chacune des facettes de ce problème.

c. Cette méthodologie peut-elle être utilisée pour l'analyse d'une ressource plus complexe, par exemple, la ressource humaine ? Celle-ci peut-elle être étudiée du point de vue de sa disponibilité, de sa qualité ... intégrant des questions comme la scolarité, son prix, la répartition des genres, sa qualité ?