

Objectifs - profils - méthodes

Delage J.

in

Hervieu B. (ed.).

La formation agronomique dans les pays du bassin méditerranéen

Montpellier : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1987-II

1987

pages 227-239

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI01.09.83>

To cite this article / Pour citer cet article

Delage J. **Objectifs - profils - méthodes.** In : Hervieu B. (ed.). *La formation agronomique dans les pays du bassin méditerranéen.* Montpellier : CIHEAM, 1987. p. 227-239 (Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1987-II)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Table ronde :

objectifs - profils - méthodes

rapport introductif : Jacques DELAGE

Directeur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon

I. Objectifs généraux

1. Les objectifs de la formation s'expriment par les domaines d'étude et les qualifications attendues des diplômés. Ils sont évidemment liés aux débouchés et évoluent avec eux.

Ils se traduisent par une identité des formations caractérisée par la durée des études, la nature des disciplines et leur répartition, la qualité des étudiants et du corps enseignant, les thématiques originales de recherche et de développement, et les pôles d'excellence sur lesquels s'appuie la formation.

2. L'enseignement supérieur agricole assure, avec de notables variations suivant les pays, la formation d'ingénieurs et de cadres supérieurs pour l'agriculture, la forêt, l'agro-industrie avec l'accent mis sur l'agro-alimentaire, l'aménagement de l'espace rural et la conservation de la nature.

Le degré de différenciation entre les filières de formation aboutissant à ces différents secteurs est

variable. Les formations sont uniques ou diversifiées quant aux niveaux et aux orientations.

Les formations de niveaux différents sont ou non dispensées dans les mêmes établissements. La diversité est donc grande, mais il est possible en première approximation de répartir les différentes formations en trois types suivant leur objectif principal et leur durée après la sanction terminale de l'enseignement du second degré.

2.1. Les formations de courte durée d'environ deux années préparent des techniciens supérieurs spécialisés.

2.2. Les formations orientées vers l'application pratique des sciences et des techniques, les plus généralement spécialisées dans une branche de l'agriculture, de la forêt ou des industries agricoles et alimentaires, s'effectuent le plus souvent sur quatre ans. Elles sont sanctionnées, ou non, par un diplôme d'ingénieur à caractère technique.

2.3. Les formations de longue durée préparent le plus souvent, en cinq ou six années, des hommes capables d'appréhender les problèmes concrets avec un esprit d'analyse et de synthèse, et de définir des méthodes grâce à une bonne

connaissance et une compréhension suffisante des sciences fondamentales. Ces formations sont souvent sanctionnées par un diplôme d'ingénieur agronome, mais d'autres grades universitaires sont également décernés.

Le titre d'ingénieur, à ce haut niveau, doit garantir à la fois une certaine compétence technique et professionnelle et un niveau de connaissances générales en même temps qu'une capacité au raisonnement, des qualités d'adaptation et une aptitude au commandement.

Ces formations se prolongent ou non par une formation par la recherche de deux à quatre ans comportant ou non des enseignements spécifiques et aboutissant à un doctorat.

3. Les rapports ont décrit avec précision les différents profils de formation mais la discussion devrait faire ressortir les tendances d'évolution dans les différents secteurs concernés et les articulations entre les différents niveaux de formation.

II. La définition des objectifs

II. 1. Ses modalités

On peut se poser en premier lieu la question de savoir quelles sont les dispositions et structures qui permettent de définir les objectifs.

1. Des rapports qui ont étudié cet aspect, il ressort un souci de rechercher à ce sujet une interpénétration de l'enseignement et des facteurs économiques. Dans certains cas, des dispositions réglementaires prévoient dans les établissements l'existence de conseils ou de commissions chargés de l'approbation des programmes au sein desquels siègent non seulement des enseignants et des étudiants, mais aussi des personnalités extérieures appartenant aux secteurs économique, scientifique et technique.

2. Plus généralement, des consultations régulières permettent au corps enseignant de prendre les contacts nécessaires avec ces secteurs. De plus, on doit souligner l'intérêt qui s'attache à la participation active des enseignants, en qualité

d'experts, à des commissions, conseils ou groupes de travail s'intéressant à des questions de leurs domaines.

3. Cette interpénétration est recherchée en particulier pour garantir une orientation de la formation en rapport avec les débouchés susceptibles d'être offerts aux diplômés. Elle me paraît, en ce qui concerne la participation des enseignants en tant qu'experts, être liée pour une large part à leurs activités de recherche ou de développement. Ce point mériterait d'être discuté.

4. Enfin lorsque, dans un pays, des formations de niveau similaire sont données par plusieurs établissements, on signale parfois l'existence de conseils ou de commissions chargés d'une certaine coordination, d'une part pour aboutir à des formations cohérentes, d'autre part pour assurer une économie des moyens dans la mesure où des échanges d'étudiants peuvent être effectués entre les établissements pour certaines formations spécialisées.

On peut aussi envisager, à l'échelle nationale, voire internationale, une coordination entre les niveaux de formation différents pour aboutir à un plan d'ensemble de développement de l'enseignement supérieur agricole adapté aux besoins. Ce point justifierait aussi une discussion.

II. 2. Ses critères

Les objectifs sont essentiellement liés aux débouchés, mais ils dépendent également des caractéristiques des étudiants, de la situation géographique des établissements, des enseignements dispensés par d'autres filières d'enseignement et du développement de l'éducation permanente

1. Les débouchés

1. Suivant les pays, la répartition des débouchés entre le secteur public et le secteur privé est très variable.

Pour les ingénieurs agronomes et les formations de haut niveau, la demande se répartit parfois sur une gamme de plus en plus étendue. Elle provient non seulement de l'agriculture et l'agro-industrie au sens le plus large, mais aussi des secteurs les plus divers de l'économie qui cherchent à recruter des diplômés dont la formation repose sur les sciences biologiques, physiques, mathématiques,

économiques et sociales, et développe le réalisme et le sens du concret.

2. La gamme des débouchés ne facilite pas la définition du contenu des formations. Des différences peuvent apparaître entre les besoins exprimés par les divers secteurs économiques. Ces différences touchent à la fois le degré de spécialisation, l'aptitude à la communication et, éventuellement la nature du diplôme sanctionnant la formation.

A propos de l'aptitude à la communication, il paraît opportun de souligner son importance dans la formation de tous les niveaux, non seulement pour les diplômés qui seront employés par les services de vulgarisation et de développement, mais aussi pour ceux qui exercent leurs activités dans d'autres secteurs.

3. Dans ces conditions, les différents établissements tendent à pourvoir, en fonction de leur propre vocation, aux besoins en cadres qualifiés ce qui les conduit à réfléchir sur le type d'hommes à former.

On note que les ingénieurs agronomes et plus généralement les diplômés de haut niveau formés par l'enseignement supérieur agricole doivent être préparés à s'adapter au changement du contexte économique agricole et aux situations nouvelles aux prises desquelles ils se trouvent. Ils seront appelés à concevoir et à appliquer de nouvelles techniques, à promouvoir de nouvelles structures économiques, à concevoir des programmes de travaux, à en planifier et à en diriger l'exécution. Ils ne peuvent répondre à ces exigences que dans la mesure où ils acquièrent une formation leur assurant un type de comportement leur permettant de perfectionner leurs connaissances au cours de leur carrière, les laissant ouverts à tous les progrès et capables de construire, avec esprit critique, réflexion et bon sens.

L'objet de l'enseignement se trouve ainsi être double, il doit assurer aux futurs diplômés la formation humaine que l'on attend d'eux et les préparer aux grands types de carrières scientifiques, techniques et économiques pour lesquels ils devront constituer des cadres qualifiés.

4. Tout en restant culturel pour permettre l'adaptation ultérieure des ingénieurs, l'enseignement est évidemment profondément marqué par sa spécificité en rapport avec les secteurs à pourvoir. Il convient cependant de

souligner que la formation ne doit pas seulement se donner comme objectif de satisfaire les exigences actuellement ressenties, mais préparer à satisfaire celles qui ne se sont pas encore manifestées. Les programmes de formation doivent être adaptés à l'évolution du marché du travail. Au moment, par exemple, où se développent les débouchés vers les industries de transformation et la distribution, l'importance de la formation dans les domaines de la gestion des entreprises et du marketing s'accroît.

5. Les débouchés diffèrent évidemment avec les établissements et les pays, mais il serait intéressant de rechercher si les débouchés restent traditionnels ou si les modifications survenues au cours des dernières années ou pressenties pour les prochaines, conduisent à infléchir notablement les programmes de formation, voire même à les repenser profondément.

De la majorité des rapports, il ressort qu'actuellement les débouchés des diplômés de l'enseignement supérieur agricole se situent dans les domaines suivants qu'il est difficile de hiérarchiser en raison de la pluralité des situations et des niveaux de formation :

5.1. Les services de vulgarisation et de développement sur l'importance desquels on insiste le plus souvent pour l'amélioration de la production agricole.

5.2 La recherche, essentiellement **agronomique**, au sens le plus large et incluant l'économie, la sociologie et le développement rural.

A ce propos, la place de l'agronome dans la recherche agronomique devrait être discutée. Elle me paraît se justifier à tous les stades : de la conception des sujets jusqu'à l'interprétation des résultats, puis à leur intégration dans un programme de développement. Sa participation suppose naturellement que la formation agronomique comporte une base suffisante de sciences fondamentales et une initiation à la recherche dans un domaine spécialisé. En fait, dans la phase finale de formation, le futur ingénieur agronome est nécessairement conduit, après une formation scientifique, économique et agronomique générale, à approfondir ses connaissances scientifiques, techniques et méthodologiques dans un secteur déterminé pour devenir capable soit de contribuer au progrès des connaissances, soit d'élaborer et de réaliser un projet. A ce stade, la formation de l'ingénieur de

recherche et celle de l'ingénieur de développement me paraissent comporter des phases communes ou tout au moins voisines. Il me semble difficile, à ce haut niveau de formation, d'opposer la formation du chercheur à celle de l'ingénieur. Naturellement, il n'en est pas ainsi dans le cas où l'ingénieur se situe au niveau technique dans le cadre des formations concernant les ingénieurs d'application que nous avons précédemment mentionnées.

Ces remarques ne s'inscrivent évidemment pas à l'encontre de l'utile contribution des chercheurs de formation générale universitaire à la recherche agronomique.

5.3. L'enseignement agricole aux niveaux technique et supérieur. Dans le premier cas, il est parfois associé à la vulgarisation et au développement, dans le second, il est parallèle à la recherche.

5.4. D'autres services publics sont également, à des titres divers, susceptibles d'utiliser des diplômés de l'enseignement supérieur agricole, soit qu'ils relèvent directement du département ministériel de l'agriculture, soit qu'ils dépendent d'autres départements ayant à connaître des problèmes intéressant l'agriculture ou les produits agricoles, il en est ainsi, par exemple, de la planification économique ou du commerce extérieur.

5.5. Les organisations agricoles

Suivant l'évolution des structures et les politiques dans les différents pays, les organisations agricoles font appel, en fonction des responsabilités qu'elles assument, à des ingénieurs agronomes ou à des ingénieurs des techniques, notamment dans le cadre de leur programme de vulgarisation et de développement.

5.6. Les industries

Les industries amont et aval de l'agriculture recrutent des diplômés de l'enseignement supérieur, soit comme cadres et agents de maîtrise pour ceux qui sont issus de formations spécialisées de courte durée, soit comme ingénieurs de fabrication pour ceux qui sont formés en qualité d'ingénieurs à caractère technique, soit comme ingénieurs chargés de la gestion, du marketing, de la recherche appliquée, en vue de l'innovation et, plus généralement, de la conception d'ensemble

pour les ingénieurs et les diplômés des plus hauts niveaux.

Ajoutons que le plus souvent, des formations spéciales en industries agricoles et alimentaires se sont développées aux différents niveaux ; mais il convient cependant de souligner que la demande de l'industrie ne s'exprime pas en terme de qualification universitaire et qu'elle apparaît souvent difficile à cerner à long terme pour mieux définir les profils de formation et les programmes. Il ressort souvent des concertations avec les industriels agro-alimentaires que ceux-ci définissent mieux les qualités humaines qu'ils recherchent chez leurs futurs employés, telles la connaissance de langues étrangères, l'aptitude au commandement, et la capacité à résoudre des problèmes sociaux dans l'entreprise que les qualifications scientifiques et techniques proprement dites et, dans ce dernier cas, ils s'attachent surtout à une capacité d'adaptation.

5.7. Les sociétés de crédit, les banques, les bureaux d'étude économique, les organismes de développement régional constituent un ensemble de débouchés pour les ingénieurs des deux niveaux et les diplômés assimilés auquel il semble nécessaire d'accorder une place croissante dans l'élaboration des programmes de formation.

5.8. Enfin, l'exploitation agricole semble représenter une part d'autant plus faible des débouchés que le niveau de formation est plus élevé, mais des différences importantes s'enregistrent avec les diverses structures agraires et les surfaces d'exploitation. Dans les pays de propriétés individuelles, pour les ingénieurs et les diplômés de haut niveau, une activité de chef d'exploitation est souvent plus déterminée par des raisons d'ordre familial que strictement professionnelles.

5.9. La coopération technique internationale

Recouvrant l'ensemble des activités précédentes, la coopération technique internationale offre des débouchés dont l'ampleur et la position varient avec les pays et les politiques poursuivies en ce domaine. Il semble cependant que ce type d'activité soit pris en considération dans nombre d'établissements pour l'élaboration de leur programme.

6. De ce marché de l'emploi, découle, pour les ingénieurs et les diplômés de haut niveau, la nécessité d'une formation d'ingénieurs de

conception, se situant au niveau des principes et des méthodes plus qu'à celui des techniques spécialisées.

Par contre, pour les ingénieurs des techniques, la formation scientifique demande à être plus orientée vers la spécialisation technique et celle-ci à être directement dirigée vers l'application.

Il serait intéressant que la discussion fasse ressortir comment les différents pays ressentent l'évolution des débouchés pour les formations des divers niveaux et quelles conséquences ils en tirent pour leur programme de formation.

2. Les caractéristiques des étudiants

2.1. Les caractéristiques des étudiants se répercutent sur les programmes de formation. Elles influencent non seulement le contenu de ces programmes, mais aussi les méthodes pédagogiques pouvant être mises en oeuvre. Ces caractéristiques se réfèrent aux études antérieures et à l'homogénéité du niveau des groupes d'une part, aux centres d'intérêt, aux aspirations et aux autres facteurs pouvant motiver les étudiants, d'autre part.

2.2. Dans les pays où le recrutement s'effectue par concours avec un nombre préalablement fixé de candidats susceptibles d'être admis dans chaque établissement, des groupes d'étudiants relativement homogènes sont constitués.

2.3. Il convient cependant d'indiquer que si le recrutement survient en cours de formation, par exemple après deux années, il présente des avantages concernant l'homogénéisation scientifique des groupes d'étudiants entrant dans une école déterminée ainsi qu'une sélection objective des candidats. Il s'accompagne par contre de certains inconvénients. Il tend à entraîner une disjonction entre les formations scientifiques de base et les formations agronomiques et économiques dispensées à l'École. Le programme de premier cycle préparatoire au concours tend à s'accroître anormalement du fait de la multiplicité des Ecoles qui y recrutent leurs candidats. Ce programme pèse ensuite fortement sur le choix des matières enseignées dans les Ecoles, et, l'équilibre est souvent difficile à maintenir au cours des trois années suivantes entre une formation commune de base des ingénieurs et la nécessaire spécialisation. En outre, une hiérarchie s'établit entre les Ecoles, les meilleurs candidats choisissent généralement les formations de

généralistes et certaines spécialisations, de grand intérêt économique, risquent d'être défavorisées. Néanmoins, les avantages l'emportent sur les inconvénients et les pays, comme la France, qui recourent à ce système, tendent à le conserver en diversifiant l'origine des candidats et en favorisant tant les échanges d'étudiants que les associations entre établissements différents pour utiliser au mieux le potentiel de chacun.

Quoiqu'il en soit, la qualité d'une formation est d'abord fonction de celle des étudiants. La discussion devrait faire ressortir la nature des critères retenus pour la sélection des étudiants admis à s'engager dans une formation agronomique.

3. La situation géographique des établissements

Les enseignements dispensés sont souvent influencés par la situation géographique des établissements, soit en raison du caractère régional de certains débouchés, soit en raison de l'existence de thèmes de recherche et d'applications d'enseignement dans la région. Cette influence peut d'ailleurs se ressentir plus spécialement dans la phase terminale de la formation au moment où l'enseignement se rapproche le plus directement des débouchés immédiats et repose plus étroitement sur les thèmes de recherche en même temps qu'il s'oriente plus vers les applications.

Il semble au contraire que dans certains pays, dans un souci d'homogénéité de la formation, on évite une telle influence.

4. Les enseignements dispensés par d'autres établissements

Le choix des programmes de formation doit tenir compte des enseignements dispensés par d'autres établissements de même niveau, d'une part pour faciliter les possibilités d'accès à des phases de formation parallèles, d'autre part pour éviter les doubles emplois.

Il serait intéressant d'étudier à ce sujet dans quelle mesure les formations agronomiques et agro-alimentaires sont conçues ou non pour favoriser les échanges avec d'autres filières de formation.

Ainsi, en France, pour les ingénieurs agronomes, le modèle de formation choisi par l'enseignement

supérieur agronomique est celui adopté par l'université et d'autres écoles requérant une formation fondamentalement de même nature. Le schéma de formation comporte trois cycles successifs à l'issue de chacun desquels des passages sont possibles.

Par ailleurs, pour éviter les doubles emplois, les établissements d'enseignement supérieur agronomique peuvent être conduits soit à faire appel, soit à s'associer à d'autres établissements pour contribuer à la formation de leurs élèves.

En France, toutes les situations se rencontrent dans la phase finale spécialisée de la formation des ingénieurs agronomes. La complémentarité entre établissements est recherchée par des échanges d'étudiants et par l'association d'écoles à l'organisation commune d'une spécialisation.

La question peut être étendue à des filières de formations différentes.

5. L'éducation permanente

Les problèmes touchant l'éducation permanente ont été peu soulevés et, cependant, le choix des programmes de première formation est nécessairement appelé à tenir compte des possibilités offertes aux diplômés au cours de leur vie.

Ces possibilités sont d'ailleurs de deux ordres : d'une part, elles devraient leur permettre de mettre à jour leurs connaissances dans un domaine particulier, de se spécialiser ou de se reconverter ; d'autre part, elles devraient pouvoir assurer une promotion à des personnes qui ont exercé une activité professionnelle et sont soucieuses d'accroître leur niveau de formation ; par exemple en permettant à des techniciens supérieurs ayant reçu une formation d'enseignement supérieur spécialisée en deux années, de se promouvoir au grade d'ingénieur des techniques.

Ce deuxième type de préoccupation ne rentre pas dans le sujet étudié présentement. Par contre, l'existence d'une éducation permanente assurant une mise à jour des connaissances, des spécialisations ou des reconversions est à prendre en considération.

En effet, des lacunes dans la formation technique de l'ingénieur deviennent admissibles puisqu'elles peuvent être ultérieurement comblées en cas de

nécessité. Toutefois, l'ingénieur doit avoir acquis au cours de ses études un certain langage et une méthodologie solide pour en bénéficier et cette latitude ne doit pas conduire à un enseignement trop lacunaire.

6. Le personnel enseignant et l'orientation des recherches

6.1 La qualification du personnel enseignant et les thèmes de recherches des laboratoires qu'il dirige ou à l'activité desquels il participe, ainsi que la tradition et l'image de marque de l'établissement déterminent très largement le contenu et l'évolution des programmes.

Le dynamisme de l'enseignement est directement lié à la qualification du personnel enseignant et à ses responsabilités en matière de recherche et de développement. Si le personnel n'était pas appelé à poursuivre régulièrement des travaux de recherche ou de développement dans un secteur particulier de son enseignement, on pourrait craindre que cette situation conduise, à terme, à une certaine sclérose.

6.2. La qualité du personnel enseignant et, par suite de l'enseignement, dépend des modalités de son recrutement puis de son évaluation. Les statuts et le niveau relatif des rémunérations sont à prendre en considération.

Par ailleurs, il est rare qu'un établissement puisse développer des activités de recherche et de développement dans toute la gamme des disciplines qui doivent être enseignées. Cette situation conduit à disposer d'un certain nombre de pôles d'excellence comportant du personnel permanent à plein temps et à faire appel, pour les secteurs non couverts ou les enseignements hautement spécialisés, à du personnel à temps partiel contractuel ou titulaire, à des vacataires, à des personnels associés et invités nationaux ou étrangers.

Il conviendra de faire ressortir les grandes tendances, la recherche ou non d'une certaine souplesse, la contribution attendue ou non des participants autres que les enseignants permanents et titulaires et la limite éventuelle de cette évolution.

7. L'effectif des promotions

7.1. Une évolution dynamique des établissements suppose une certaine taille pour pouvoir procéder par des redéploiements à des créations d'enseignements nouveaux et pour disposer de moyens permettant de mettre en oeuvre des pédagogies actives. En outre, les effectifs de personnels justifient des structures de recherche et de développement qui viennent conforter l'enseignement et assurer le support des spécialisations.

Le facteur limitant des effectifs de personnels et de moyens restant nécessairement le nombre des élèves de formation initiale et continue, des établissements à petits effectifs d'étudiants sont handicapés pour s'adapter à l'évolution des disciplines et à leur élargissement.

Par contre, il existe vraisemblablement une limite supérieure qu'il est difficile de chiffrer, cette limite est d'ailleurs numérique et géographique. Qualitativement, on pourrait retenir deux critères:

- les effectifs d'enseignants, toutes disciplines réunies, ne doivent pas dépasser un seuil au-dessus duquel ces enseignants n'auraient plus la possibilité de se connaître, de travailler ensemble, et, pour les responsables des diverses disciplines, d'élaborer conjointement le programme pluridisciplinaire et interdisciplinaire de formation. Au-delà de ce seuil, les enseignants se réuniront par spécialité ou groupes de spécialités et la formation d'ingénieurs deviendra plus difficile ;

- le second critère ressort des relations entre les enseignants et les élèves. Lorsque les effectifs s'accroissent, la communication devient plus difficile et la participation des étudiants à l'élaboration pédagogique devient moindre pour les mêmes raisons que celles précédemment signalées pour les enseignants. Une Ecole doit rester à la dimension humaine pour que des relations personnelles s'établissent entre les acteurs. A fortiori, l'éloignement géographique de différents centres d'une formation est peu favorable et crée de nombreuses servitudes. Il est souvent, en pratique, plus facile de déplacer les enseignants que les étudiants s'ils sont dans une phase de formation où les groupes sont à effectifs importants.

7.2. Par ailleurs, le nombre d'étudiants influence le choix des méthodes pédagogiques et, par là même, le contenu des programmes. Certaines connaissances exigent, en effet, pour être transmises efficacement, le travail en groupes à effectif restreint pour faciliter la communication et les échanges. Il s'en suit que l'application de méthodes pédagogiques actives s'accompagne d'un accroissement important des charges d'enseignement et d'encadrement qui est d'autant plus ressenti que le nombre d'étudiants par promotion est plus important.

7.3. C'est donc bien un *optimum* qu'il faut atteindre dans l'effectif des promotions. Suffisant pour que l'établissement ait une taille lui permettant une évolution dynamique, mais limité pour assurer la concertation nécessaire au développement d'une formation interdisciplinaire et à l'application d'une pédagogie active.

III. Les programmes et les méthodes pédagogiques

III. 1. Répartition, équilibre et relations entre disciplines

1. Les programmes sont fonction des objectifs de formation, de la durée des études, du niveau des étudiants et des caractéristiques des enseignants. Le contenu des programmes d'enseignement devrait constituer un ensemble cohérent et être nécessairement adapté à leurs objectifs. S'il en est ainsi, une formation de moindre durée ne s'inclut que difficilement dans une formation plus longue.

La discussion devrait éclaircir ce point.

2. Les programmes se caractérisent par l'équilibre entre les différentes disciplines et en tout premier lieu par les parts respectivement consacrées aux formations générales scientifiques, économiques, sociales et humaines d'une part, aux formations techniques et professionnelles, y compris les stages, d'autre part.

Il est, en particulier, intéressant de connaître l'importance relative de la formation scientifique générale pour situer la signification d'un cursus.

Ainsi, en France, les formations en deux années conduisant à des diplômes de techniciens supérieurs sont nécessairement spécialisées et à

caractère technique et professionnel. Les formations en quatre ou cinq ans considérées comme un ensemble cohérent conduisant à un diplôme d'ingénieur des techniques reposent sur des bases scientifiques orientées qui représentent 30 à 40 % des programmes, et, sur des disciplines techniques et économiques dominantes.

Les formations d'ingénieurs agronomes en cinq ans comportent une formation scientifique à caractère général et orienté qui représente 60 à 70 % du contenu des programmes.

3. A l'intérieur de chaque groupe disciplinaire scientifique, il convient également de rechercher la répartition entre les différentes disciplines et notamment la part respective de la biologie, des sciences physiques et des mathématiques.

On peut estimer que pour la formation d'ingénieurs de haut niveau, un équilibre devrait être respecté entre les sciences biologiques, sous leurs divers aspects moléculaires et cellulaires d'une part, biologie des êtres organisés d'autre part, les sciences physiques, les mathématiques et l'informatique, les sciences du milieu physique, les sciences économiques et sociales, les sciences et techniques agronomiques et agro-alimentaire.

A titre indicatif, en France la formation des ingénieurs agronomes suivant la spécialisation choisie en année terminale, se répartit globalement ainsi :

- Sciences biologiques et de la terre
 - Sciences physiques et chimiques 60 à 70 %
 - Mathématiques et Informatique

- Sciences et techniques agronomiques
 et agro alimentaires 20 à 30 %
 - Sciences économiques et sociales

- Langues étrangères 12 %

4. Les programmes de formations d'ingénieurs sont à dominante scientifique et technique, mais ils doivent réserver une place notable aux sciences économiques et sociales qui mériterait d'être précisée. A titre indicatif, on pourrait avancer un pourcentage d'au moins 10 à 20 % pour l'ensemble du cursus.

5. La formation des ingénieurs est nécessairement pluridisciplinaire et interdisciplinaire car ceux-ci doivent être préparés à prendre des décisions pour résoudre des problèmes concrets en mobilisant

l'ensemble de leurs connaissances. L'interdisciplinarité est complexe à mettre en oeuvre. Elle ne s'acquiert pas par la simple juxtaposition en parallèle d'enseignements relevant de disciplines différentes. Elle s'approche par des études thématiques et se développe par l'étude de cas. Elle favorise alors le passage du "culturel" au "professionnel".

III. 2. la spécialisation

1. Les formations de courte durée étant nécessairement spécialisées, nous ne considérerons que les formations de durée plus longue.

2. La spécialisation dans les formations d'ingénieurs connaît de multiples schémas qui s'étalent depuis l'existence de filières spécifiques pour l'agriculture, la forêt et l'agro-alimentaire jusqu'à des phases de formations initiales communes de 2 à 4 ans suivies de spécialisations d'une durée de 1 à 2 ans.

La solution adoptée est évidemment fonction des objectifs de formation et débouchés, et surtout des profils de carrière des diplômés.

3. Plus l'objectif s'oriente vers la formation de généralistes capables de s'adapter au cours du temps à des fonctions différentes, plus la formation générale doit être large et approfondie et la spécialisation tardive dans le cursus. Elle apparaît alors comme une opportunité de se situer à la limite des connaissances dans un secteur donné, de développer l'esprit critique et simultanément de se préparer à l'innovation et à la décision.

La spécialisation influence d'ailleurs plus dans ce cas la première activité professionnelle tandis que, pendant toute sa carrière, l'ingénieur s'appuiera sur sa formation générale. L'objectif reste de préparer les ingénieurs à disposer d'une capacité suffisante d'adaptation. Celle-ci est liée à une forte culture scientifique pluridisciplinaire à dominante biologique appliquée aux technologies agronomiques et agro-alimentaires avec une large prise en considération du contexte économique et social.

Cet objectif n'implique pas un éventail de connaissances que le caractère superficiel dû aux multiples champs rend nécessairement inefficace, mais une formation méthodologique basée sur des

connaissances solides acquises dans un cadre interdisciplinaire. La formation méthodologique se rapporte aux disciplines enseignées mais aussi à la formation humaine des étudiants.

En amont d'une spécialité tardive, les programmes doivent évidemment tenir compte de la gamme des spécialités offertes dans la phase finale de la formation.

Ainsi, un *cursus* qui débouche à la fois vers l'agriculture et l'agro-alimentaire comportera, après une phase intermédiaire avec de la biologie moléculaire et cellulaire, de la biologie des êtres organisés des sciences du sol et de la terre, de la biochimie, de la chimie analytique, de la thermodynamique, du génie génétique, des biotechnologies, du génie des procédés agro-industriels, de la physique appliquée à la biologie et à l'ingénierie, de la statistique et de l'informatique, de la nutrition humaine, des sciences et techniques des productions animales et végétales, en même temps que l'on développera des enseignements sur l'économie générale, l'économie agro-alimentaire, l'économie des entreprises et le commerce notamment international.

Une structure souple doit alors permettre à chaque étudiant de s'orienter progressivement en fonction de ses aspirations propres et des besoins de l'économie vers une spécialisation en s'appuyant sur une formation de base étendue.

4. Si l'objectif est au contraire de former des ingénieurs plus immédiatement opérationnels dans un secteur de production, la spécialisation peut être plus précoce.

5. Quel que soit le degré de spécialisation, les ingénieurs doivent au cours de leurs études acquérir un langage leur permettant de comprendre les scientifiques et techniciens des autres filières de formation avec lesquels ils seront appelés à travailler et surtout à prendre en compte leurs difficultés.

Un exemple est apporté par les biotechnologies dont les domaines d'action réunissent souvent des ingénieurs des sciences de la vie et des ingénieurs des sciences physiques, notamment du génie chimique.

Pour oeuvrer ensemble efficacement, il apparaît indispensable que chacun, tout en manifestant de l'excellence dans sa dominante,

soit capable de comprendre les problèmes de l'autre.

III.3. Les méthodes pédagogiques

Un équilibre doit être recherché entre les approches pédagogiques et méthodologiques mettant en oeuvre des études thématiques, la recherche documentaire, l'expression écrite et orale, le caractère commun ou optionnel des enseignements, la nature des activités pédagogiques (cours, travaux dirigés, travaux pratiques, visites et voyages d'étude, stages, formes des contrôles de connaissances, etc.).

1. Les objectifs des différentes formes d'enseignement

1.1. Le cours permet de dispenser au plus grand nombre, dans le minimum de temps, une somme de connaissances essentielles.

1.2 Les applications pratiques constituent le support intellectuel ou matériel des principes et concepts transmis par les cours ; ils permettent d'apprécier la finalité de ces derniers.

1.3 Les séminaires ou travaux dirigés conduisent les étudiants à procéder eux-mêmes à certains approfondissements. Ils les entraînent à étudier un problème à l'aide de matériaux -notamment bibliographiques- qu'ils ont rassemblés, à exposer par écrit et par oral devant un auditoire, à développer leur jugement critique à l'égard de leur propre travail ou de celui de leurs camarades, à travailler en groupe lors de la préparation comme lors de la discussion de l'exposé. Ils permettent, par ailleurs, à l'enseignant de mieux connaître chaque élève, en particulier sous l'angle de ses rapports avec le groupe dont il fait partie.

1.4. Les stages sont souvent de deux types principaux : le stage en entreprises agricoles et industrielles d'une part, le stage de préparation du mémoire de fin d'études, d'autre part. Ils doivent tous deux être intégrés dans la scolarité et donner lieu à une préparation.

Ils ont pour objectif de mettre l'étudiant face à des problèmes concrets semblables à ceux qu'il pourra rencontrer. Ils permettent de le placer dans un environnement différent de celui de l'Ecole sur le plan technique et humain, afin que ses réflexions et son jugement critique s'exercent dans des conditions qui s'apparentent à celles de la vie professionnelle.

Ils l'obligent à faire face à des situations concrètes, à ordonner ses connaissances et à présenter des conclusions en s'appuyant sur le réel.

Ils constituent enfin un précieux moyen pour juger ses qualités humaines.

Les stages permettent aussi de faire connaître l'étudiant dans les branches professionnelles susceptibles de l'employer ; ils ont ainsi pour rôle de faciliter l'insertion de l'Ecole dans l'économie, en multipliant les liens avec cette dernière.

A notre point de vue, les relations entre la formation et les milieux économiques doivent être précoces dans le cursus. Ajoutons que le contact avec des milieux professionnels différents est toujours enrichissant.

1.5 Les visites et les voyages doivent permettre aux étudiants d'étendre la gamme des cas concrets soumis à leur observation et à leur réflexion.

2. Les objectifs des techniques d'enseignement

2.1. L'exposé oral est une technique traditionnelle qui demeure largement utilisée en raison de la communication directe qu'elle établit entre l'enseignant et l'étudiant ainsi que du dialogue qu'elle assure par le jeu des questions-réponses en début, en cours ou en fin d'exposé.

2.2. Les documents écrits sont utilisés comme supports d'enseignements théoriques et pratiques ; ils permettent de fournir aux étudiants une plus large base documentaire et de leur soumettre éventuellement des sources complémentaires de réflexion ou des moyens d'appréciation de leurs connaissances sous forme de questions ou de problèmes.

2.3. L'audiovisuel (diapositives, films) est très utilisé dans certains enseignements ; les enseignants l'emploient dans le cadre du cours ou de l'application pratique, et font ainsi abstraction des contraintes saisonnières.

2.4. Les techniques de simulation permettent d'étudier la cohérence et les effets de décisions différentes, face à des situations données ; elle est utilisée notamment dans les disciplines économiques (jeux d'entreprise).

Ces techniques apparaissent très efficaces pour inculquer aux étudiants le sens de la relativité et

le goût de la critique raisonnée.

2.5. Le contrôle répété des connaissances accompagné ou non de notation systématique constitue enfin un entraînement au maniement de certaines données et au recours à des modes habituels de raisonnement.

2.6. L'examen des différentes formes et techniques d'enseignement montre qu'elles concourent à la réalisation des objectifs de la formation : elles permettent en effet l'acquisition des connaissances, leur mobilisation devant des cas concrets, l'initiation au travail en équipe, et le développement du sens des responsabilités.

3. La progression pédagogique

Dans une formation longue, le programme pédagogique peut avoir successivement pour objet:

- en première phase, de permettre à l'étudiant d'acquérir une formation scientifique de base, de s'habituer à un travail intellectuel mettant l'accent sur la rapidité d'esprit, un effort soutenu et la présentation des résultats acquis ;

- au cours de la seconde phase, d'initier l'élève-ingénieur aux problèmes et langage agronomiques et agro-alimentaires, de lui faire acquérir les connaissances générales et fondamentales indispensables et de le familiariser avec un mode de raisonnement pluridisciplinaire ;

- enfin, dans la phase terminale, d'approfondir théoriquement et concrètement les connaissances dans un secteur donné. L'initiation à certains comportements, à certains types de relations doit aussi permettre une insertion plus aisée dans la vie professionnelle.

IV. Echanges d'étudiants et critères d'identification des niveaux de formation

IV.1. L'évaluation des niveaux de formation

1. Une analyse des critères d'évaluation des niveaux de formation est nécessaire au développement des échanges internationaux d'étudiants. Ce problème intéresse les participants à ce séminaire s'ils souhaitent favoriser des échanges entre les institutions de divers pays

méditerranéens représentés, mais il touche également les échanges entre ces pays et les autres régions du monde.

2. Le problème soulevé est celui des équivalences. Personnellement, nous pensons qu'il n'y a pas de réponse unique pour un diplôme donné. La notion d'équivalence n'a pas de signification dans l'absolu. Cette notion n'a de sens qu'en fonction d'une situation particulière. Par exemple, en vue de l'inscription à un cycle d'études ou en vue de postuler à un emploi ; tel diplôme est-il équivalent à tel autre qui est normalement exigé ? Mais l'équivalence entre deux diplômes, reconnue dans ce cas, n'aura pas de conséquence automatique vis-à-vis d'une autre situation, elle pourra cependant être prise en considération comme un élément du dossier.

En vue de l'admission dans l'enseignement supérieur agronomique, certains pays ont établi une réglementation, d'autres ont créé des Offices ou des Centres d'Information qui disposent d'une documentation exhaustive sur l'enseignement scolaire et supérieur à l'étranger. Ces Centres peuvent ainsi faciliter la formulation d'avis sur des candidats titulaires de diplômes étrangers. Mais dans la majorité des cas, les universités et établissements d'enseignement supérieur sont appelés à prendre eux-mêmes toutes décisions en la matière ; éventuellement, des listes d'équivalence sont publiées en vue d'une inscription à un niveau donné du cursus universitaire.

Dans tous les cas, les candidats doivent établir un dossier de candidature. On se doit alors d'insister sur la nécessité de formuler certaines recommandations en la matière :

- les documents fournis sur le candidat doivent être authentifiés et porter le sceau de l'établissement qui les a délivrés ;
- Les objectifs de cet établissement et sa politique de formation devraient être mentionnés pour faciliter l'interprétation du dossier ;
- les appréciations, qu'elles soient exprimées sous forme chiffrée ou littérale, doivent être accompagnées d'une explication concernant les bases sur lesquelles elles ont été attribuées ;
- les résultats obtenus par le candidat devraient permettre de le classer dans le groupe au sein duquel il a effectué les études concernées.

3. Pour l'évaluation des niveaux de formation en vue d'échange d'étudiants, on pourrait proposer de retenir :

- la durée des études et les objectifs,
- les conditions d'admission et d'élimination des étudiants,
- les programmes.

3.1. La durée des études et leurs objectifs

Les formations initiales d'enseignement supérieur s'inscrivent en prolongement de l'enseignement primaire et secondaire dont la durée et le contenu peuvent varier avec le pays.

La durée des études supérieures doit elle-même s'interpréter en fonction des objectifs qui se traduisent en particulier par la répartition des différents groupes disciplinaires et notamment l'importance relative de la formation scientifique générale.

3.2. Dans l'évaluation d'un diplôme, il est important de prendre en considération la situation pratiquée lors de l'admission car le niveau des étudiants se répercute sur les programmes de formation.

3.3. Les programmes de formation peuvent différer par leur degré de spécialisation scientifique et technique. Au plus haut degré, les échanges seront facilités par un niveau et une étendue comparable de formation scientifique.

IV.2. Les échanges d'étudiants

1. Les échanges d'étudiants sont plus faciles à envisager dans les phases terminales des formations, mais ils ne sont pas exclus dans d'autres phases.

Concernant la formation des ingénieurs de haut niveau ou des *Master of Science* en 5 à 6 ans, celle-ci peut se prolonger par la préparation en 2 à 4 ans d'un doctorat qui revêt des appellations différentes suivant les pays, mais recouvre des objectifs et des durées de préparation de même nature. Qu'il s'appelle "Ph.D", "Docteur-Ingénieur", ou "Doctorat", ce diplôme sanctionne une formation par la recherche sans présumer des dispositions qui peuvent, par ailleurs, être prises pour que les titulaires de ce diplôme puissent accéder à l'enseignement supérieur.

Pour cet ensemble conduisant au doctorat, on peut, en première approximation, distinguer successivement trois phases :

1.1. la première phase de 3 à 4 ans inclut une formation scientifique, économique et technique, ainsi qu'une initiation à la formation professionnelle à caractère pratique.

Elle est sanctionnée ou non par un diplôme, on peut citer le diplôme de *Bachelor of Science*. Des échanges peuvent-ils s'effectuer à ce stade ? Seuls des essais particuliers permettraient de répondre. On pourrait imaginer qu'un étudiant effectue une année dans un pays étranger, par exemple la quatrième, tout en continuant à rechercher le diplôme délivré par son établissement d'origine qui tiendrait compte de résultats obtenus à l'étranger pour le lui attribuer.

Concernant la France, la tendance des Ecoles d'Ingénieurs est d'admettre les *Bachelor of Science* en 2^{ème} année d'Ecole soit l'équivalence de trois années après le baccalauréat.

1.2. La seconde phase de 1 à 2 ans dispense un enseignement plus approfondi, en tout ou partie, spécialisé.

Cette seconde phase qui inclut une formation par la recherche peut être sanctionnée par un diplôme du type *Master of Science* ou *Master of Agriculture* ou "Ingénieur Agronome".

Les échanges peuvent être pratiqués au cours de cette phase de formation, notamment pour bénéficier d'enseignements spécialisés développés au sein d'un pôle d'excellence d'un établissement. Lorsque l'établissement d'origine délivre un diplôme d'ingénieur agronome ou agro-alimentaire à l'issue de cette deuxième phase, la question se pose de savoir si cet établissement peut prendre en compte les résultats obtenus dans la formation étrangère pour délivrer ce diplôme. Une telle disposition semblerait souhaitable.

Mais l'élève étranger peut également préparer des diplômes spécifiques de l'établissement où il effectue sa spécialisation. Il en est ainsi, en France des "Diplômes d'Agronomie Approfondie" délivrés aux étudiants ayant suivi avec succès l'année terminale de spécialisation des formations conduisant au diplôme d'ingénieur agronome.

1.3. La troisième phase conduisant au doctorat est

généralement liée à la phase précédente et les transferts d'étudiants s'effectuent souvent au niveau de cette dernière, sauf si le candidat a déjà acquis dans son pays d'origine une formation de chercheur en ayant exercé, pendant plusieurs années, dans un service de recherche.

1.4. A ce stade de la réflexion, la question se pose de savoir s'il est possible de concevoir que soient organisées entre établissements de pays différents des formations complémentaires?

Si la réponse était positive, la formation agronomique dans la région méditerranéenne s'engagerait dans une voie constructive.

V- Conclusions

1. Les formations agronomiques dans la région méditerranéenne visent la formation de techniciens supérieurs, d'ingénieurs et de cadres pour l'agriculture, la forêt, l'agro-industrie dont l'agro-alimentaire, les biotechnologies, les agro-équipements et les agro-fournitures. Parallèlement est organisée une formation vétérinaire.

2. Les objectifs dépendent des débouchés actuels et prévisibles qui ne sont pas dans les deux cas faciles à cerner quantitativement et qualitativement, des caractéristiques des étudiants, de la situation géographique des établissements, des enseignements dispensés par d'autres établissements, de l'éducation permanente, du personnel enseignant et de ses orientations de recherche ou développement, de l'effectif des promotions.

3. L'étude du marché de l'emploi montre souvent la nécessité d'assurer aux ingénieurs agronomes et aux diplômés de haut niveau une solide formation de base scientifique, agronomique, agro-industrielle et économique leur permettant de s'adapter à l'évolution de l'agriculture et plus généralement au changement du contexte économique et social. Ces diplômés doivent être familiarisés avec les méthodes de la recherche, entraînés à mobiliser leurs connaissances et à réaliser un projet avec esprit critique, réflexion et bon sens.

4. La formation des ingénieurs à caractère technique doit être orientée vers l'application pratique des méthodes scientifiques et techniques. Celle des techniciens supérieurs doit s'attacher à une spécialisation dans un domaine technique déterminé et aux applications pratiques correspondantes. Des ponts peuvent exister entre les différentes formations.

5. Un équilibre doit être recherché entre les formations générales et orientées, scientifiques, économiques, sociales et humaines d'une part, les formations techniques et professionnelles d'autre part.

6. Plus l'objectif s'oriente vers la formation de généralistes capables de s'adapter au cours du temps à des fonctions différentes, plus la formation générale doit être large et approfondie et la spécialisation tardive dans le *curriculum*.

Si, au contraire, l'objectif est de former des ingénieurs plus immédiatement opérationnels dans un secteur de production, la spécialisation peut être plus précoce.

7. Un équilibre doit être recherché entre les approches pédagogiques et méthodologiques mettant en oeuvre des études thématiques, la recherche documentaire, l'expression écrite et orale, le travail en groupe, la prise de décision, le caractère commun ou optionnel des enseignements, la nature des activités pédagogiques.

8. Les stages, et plus généralement les relations entre les établissements d'enseignement et les milieux professionnels et économiques, ont une importance capitale pour assurer des formations au contact du concret et la préparation à la vie professionnelle, du point de vue scientifique, technique, économique et humain.

9. L'analyse des critères d'évaluation des niveaux de formation, la reconnaissance des études effectuées à l'étranger et celle des diplômes délivrés sont nécessaires au développement des échanges internationaux d'étudiants. La notion d'équivalence de diplômes n'a de signification que dans des cas déterminés, par exemple en vue de poursuivre des études ou de postuler à un emploi.

Les critères d'identification des niveaux de formation, en vue d'échanges d'étudiants, doivent tenir compte de la durée des études supérieures avec référence aux études antérieures, des objectifs de formation, des programmes et des conditions d'admission des étudiants.

10. Les échanges d'étudiants sont plus faciles à envisager dans les phases terminales des formations, mais elles ne sont pas exclues dans les autres phases.

Si nécessaire, des dispositions devraient être prises pour aménager les conditions de délivrance des diplômes nationaux afin de permettre aux étudiants de poursuivre une partie de leurs études à l'étranger.

11. La question est de savoir s'il est possible de concevoir que des formations complémentaires soient organisées entre pays méditerranéens.

Afin de favoriser les échanges, il serait souhaitable de constituer une documentation sur les programmes d'enseignement supérieur agronomique, forestier, agro-alimentaire et vétérinaire dans les pays méditerranéens et sur les diplômes les sanctionnant. Les échanges d'enseignants et d'étudiants devraient être stimulés.