

ISSN 0396-468x

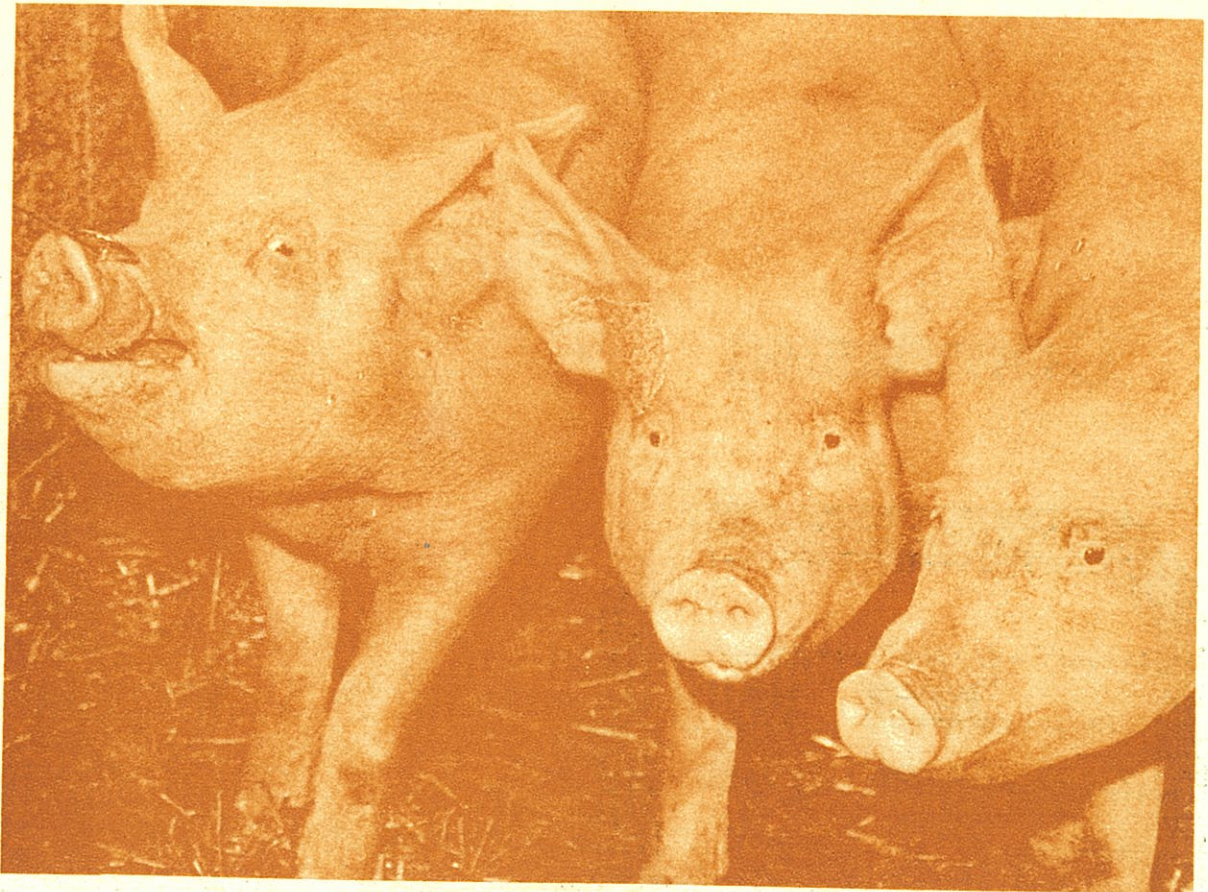
2.32

inrap

décembre 1977

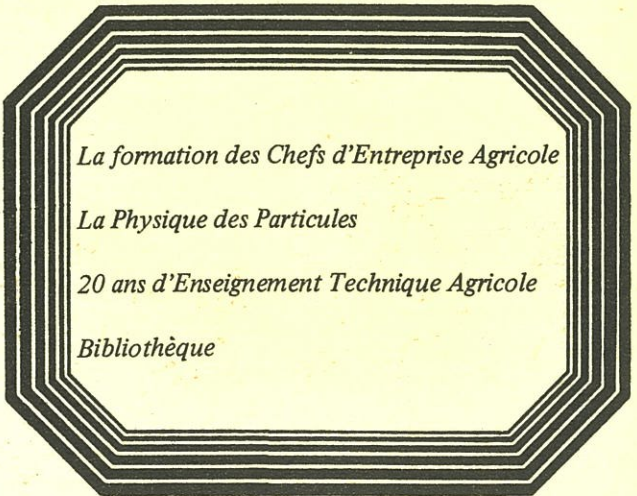
n°32

incomplet



**institut national de recherches
et d'applications pédagogiques**

Sommaire



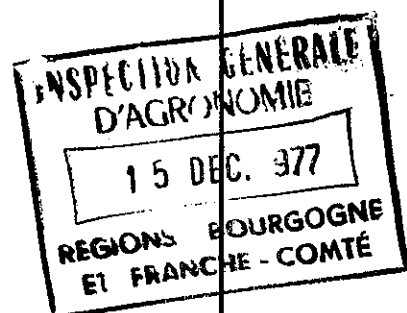
La formation des Chefs d'Entreprise Agricole

La Physique des Particules

20 ans d'Enseignement Technique Agricole

Bibliothèque

~ le point sur ~



**la formation
des chefs
d'entreprise
agricole**



~ DOSSIER

**i
n
r
a
p
32**

Inrap

27

(septembre 1976) publie la première série de documents de réflexion sur la formation des chefs d'entreprise agricole

28

(décembre 1976) présente les hypothèses de travail

29

(mars 1977) réunit quatre réflexions provoquées par le travail en cours

Table des matières

<i>p. 4</i>	Le point sur...
<i>p. 5</i>	Extraits du rapport de l'APCA
<i>p. 9</i>	Arrêté du 19 août 1977
<i>p. 13</i>	Propositions de programme expérimental
<i>p. 15</i>	Présentation
<i>p. 17</i>	Démarche pédagogique
<i>p. 22</i>	Annexes
<i>p. 23</i>	Supports éducatifs
<i>p. 24</i>	Mise en place d'une pédagogie par objectifs
<i>p. 28</i>	Fiches pédagogiques par disciplines :
<i>p. 29</i>	Français
<i>p. 31</i>	Langues
<i>p. 33</i>	Education socio-culturelle
<i>p. 34</i>	Histoire et Géographie
<i>p. 35</i>	Mathématiques
<i>p. 36</i>	Sciences physiques
<i>p. 38</i>	Biologie
<i>p. 39</i>	Zootéchnie
<i>p. 41</i>	Phytotechnie
<i>p. 44</i>	Sciences économiques et humaines
<i>p. 48</i>	Machinisme agricole
<i>p. 49</i>	Education physique et sportive
<i>p. 51</i>	Les stages
<i>p. 53</i>	Horaires
<i>p. 54</i>	Délivrance du diplôme
<i>p. 56</i>	Bibliographie



LE POINT SUR ...

Dans les premiers jours de septembre, nous recevions de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, en communication, un rapport de synthèse des travaux engagés sur la qualification professionnelle en agriculture.

Le rapprochement de ce rapport daté du 29 août 1977 et des programmes expérimentaux «Formation des Chefs d'Entreprise Agricole» nous a semblé intéressant. Aussi avons-nous demandé à l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture l'autorisation de publier des extraits du document. Nous la remercions de son accord.

Nous précisons que le plan adopté pour la présentation des extraits a été élaboré par la rédaction du Bulletin INRAP.

Le Directeur de l'INRAP

Extrait d'un rapport de l'APCA

I – A Propos de la méthode d'approche du métier d'agriculteur

«A partir d'une analyse des diverses opérations que les agriculteurs ont à effectuer, on tentera de déterminer les compétences qui leur sont nécessaires pour maîtriser ces opérations et conduire leur exploitation dans le sens conforme à leurs projets».



«C'est par abus de langage (sauf cas exceptionnel) et par attraction de la société dominante que l'on parle d'entreprise agricole». Notamment ce qui caractérise la grande majorité des exploitations agricoles, c'est précisément la faible -voire inexistante - division du travail. Comme le petit artisan, l'agriculteur cumule les fonctions. Cette situation pose des problèmes méthodologiques complexes pour lesquels il n'existe guère de références.

II – A propos de la définition du métier d'agriculteur

«En termes généraux, la Qualification Professionnelle des Agriculteurs consiste :

- dans l'ensemble des capacités physiques et mentales et des qualités générales
- qui permettent aux agriculteurs de maîtriser au mieux les facteurs de production dont ils disposent et les contraintes avec lesquelles ils doivent composer
- pour conduire leur exploitation par des décisions pertinentes et cohérentes et par des réalisations efficaces
- dans le sens de leurs projets – si possible élargis – et traduits en objectif adaptés.

Projets et objectifs sont à rapporter au groupe familial».



«Plusieurs «types» de qualifications permettent la réussite.

Par «réussite» nous entendons la réalisation par l'agriculteur de ses projets et de ceux de sa famille au-delà de toute considération économique. Il existe cependant un seuil économique en-dessous duquel le poids des «préoccupations» l'emporte sur celui des «aspirations» et «tue» les projets. Ce seuil est variable selon les familles et l'évolution des conditions économiques générales et des pressions culturelles».

III – A propos des «traits caractéristiques de la qualification Agriculture»

«a/ Capacités physiques et manuelles

Les représentations traditionnelles de l'agriculture les mettent au premier plan (la force, l'endurance). Elles demeurent nécessaires, mais la mécanisation a produit des changements dans le domaine de la «charge physique» en particulier par la réduction de certains efforts.

En revanche, on observe l'apparition de nouvelles nuisances physiques (rythme de travail, risques d'accidents, trépidation, déformations posturales, nocivité de certains traitements, etc) et de nouvelles formes de fatigue. La capacité de supporter ces agressions et de se doter de moyens d'en corriger les effets, fait partie de la qualification.

De plus, la réduction de la main d'oeuvre rend les agriculteurs plus dépendants des problèmes de santé et plus préoccupés, des risques de maladie.

Au carrefour des capacités physiques et mentales se trouve le savoir-faire, le «tour de main» qui conditionnent les «pratiques». Les qualifications spécifiques en dépendant, mais ce domaine ne peut être évoqué ici que de façon générale et relève d'analyses particulières (régler, entretenir, réparer le matériel, posséder les «bons» gestes en production animales, viticoles, arboricoles, etc).

b/ Connaissances et information

Les connaissances techniques et technologiques nécessaires (...) conditionnent le savoir-faire. Elles sont indispensables et spécifiques à l'agriculture. Mais on observe que leur rythme d'obsolescence ne cesse de s'accélérer. Le maintien de la qualification repose donc sur :

- * des connaissances fondamentales, clés de la compréhension des techniques particulières et de l'adaptabilité

- * l'appétit et les capacités pratiques de poursuivre et d'actualiser son information (avoir envie de s'informer, savoir où et comment le faire savoir, critiquer l'information).

Ceci est transposable dans le domaine des connaissances économiques (macro et micro économie) et juridiques qui deviennent de plus en plus importantes pour une conduite «maîtrisée» de l'exploitation (gestion, commercialisation, questions administratives et fiscales, problèmes fonciers, problèmes d'association et de succession, etc).

La capacité à utiliser des instruments de stockage des informations externes ou internes à l'exploitation (documentation, références, enregistrement) contribue à soulager la «charge mentale» de l'exploitant. Elle implique la capacité à lire et à utiliser le langage graphique et mathématique.

L'agriculteur doit aussi avoir la capacité de recourir aux divers services et conseils qui sont à sa disposition. Mais pour demeurer libre de ses choix, il lui faut posséder les moyens intellectuels de sauvegarder son indépendance de jugement et de décision.

c/ L'analyse des actions que doivent réaliser les agriculteurs révèle qu'elles impliquent des opérations intellectuelles plus complexes qu'on ne le croit ordinairement. Ces opérations ne sont pas seulement exigées en gestion économique, où elles sont plus évidentes, mais aussi pour une véritable maîtrise des techniques. Elles ne sont pas conscientes en tant que telles, mais elles se situent à un réel niveau d'abstraction même si leur point d'application est concret.

d/ Les décisions - leur fondement

Le nombre, le rythme, l'ampleur et la complexité des décisions à prendre sur une exploitation agricole est l'aspect le plus important de la «charge mentale» que l'agriculteur doit assumer.

La qualification comporte donc la capacité de prendre des décisions pertinentes et de bien les articuler selon leur niveaux hiérarchique et leur enchaînement dans le temps et dans l'espace (prise en compte des rétroactions et des interactions dans le «système»).

On observe d'abord que l'activité agricole est une combinaison de tâches répétitives et de tâches à «décision». Les premières présentent en plus de leur fonction directe une fonction latente. elles permettent à l'agriculteur de réfléchir et de préparer des décisions.

Les décisions se hiérarchisent. On distingue classiquement :

- les décisions stratégiques, à long ou moyen terme à travers lesquelles les projets s'expriment en objectifs ;
- les décisions tactiques par lesquelles les objectifs se traduisent en réalisations ajustées aux circonstances.

On peut ajouter les décisions «ponctuelles» liées à des actes ou des gestes très circonscrits.

Les projets - fondement de la politique de l'exploitation et liés aux valeurs personnelles - ne sont pas en tant que tels objet d'évaluation dans l'E.Q.P.A..

Les décisions «stratégiques» sont affaire de raisonnement sur base d'information et de perception de la situation (capacité de l'analyser : élément de la qualification)

Les décisions «tactiques» et «ponctuelles» n'excluent pas tout raisonnement, au moins implicite, mais dépendent des capacités d'observation, c'est à dire de saisie et déchiffrement de «signaux». L'importance du «coup d'oeil» est souvent soulignée. S'agissant de travail sur du vivant, la qualification suppose ce qu'on peut appeler «compétence clinique».

e/ L'adaptabilité est particulièrement nécessaire en agriculture. Elle résulte de capacités intellectuelles et de traits de caractères.

Elle comporte la tolérance aux aléas qui interviennent, plus que dans la plupart des autres activités professionnelles, au sein même du processus de production.

Elle permet, dans certains cas, non seulement de «faire- avec» les contraintes mais de les utiliser positivement.

Elle est en relation avec la capacité d'innover et d'adopter les innovations avec un esprit ouvert et critique et en les adaptant. L'importance de ce trait de qualification ne cesse de s'accroître.

La modernisation, avec son accélération du rythme, les changements fréquents qu'elle impose, les préoccupations financières, qu'elle suscite, alourdit de plus en plus la «charge mentale». On rattache à l'adaptabilité la capacité de supporter une certaine tension nerveuse, aspect relativement nouveau dans un métier traditionnellement conçu comme calme.

f/ Les capacités d'organisation peuvent en partie réduire les causes de tension nerveuse.

Que l'exploitation soit ou non pourvue de main d'oeuvre autre que le chef d'exploitation, les problèmes d'organisation du travail doivent être maîtrisés par l'agriculteur tant dans une perspective d'efficacité que pour créer des conditions de travail et de vie satisfaisantes pour les personnes. L'existence d'une main d'oeuvre salariale implique, en outre, les compétences requises par la gestion du personnel prise au sens le plus large. Ces compétences qui sont faites de connaissances, de savoir faire et de manières d'être dans les relations humaines revêtent des formes différentes selon l'effectif de salariés.

IV – A propos de l'exploitation agricole

«L'exploitation agricole n'est pas un système clos. Elle fonctionne dans une certaine dépendance de son environnement économique, sociologique, culturel, politique. Tout un pan de la qualification de l'agriculteur est relatif à cet aspect des choses :

* Capacités nécessaires pour établir les relations économiques - amont-aval - de l'exploitation : achat et commercialisation selon des formes directes, individuelles ou indirectes et collectives ; efficacité et plaisir se combinent à des degrés divers dans ce domaine.

* Capacités à établir les relations nécessaires avec l'environnement pour des réalisations dont l'impact est immédiat ou indirect sur l'exploitation et dont l'efficacité dépend du comportement de voisins : diverses formes d'entraide (chantiers d'ensilage, CUMA, banques de travail plus ou moins formalisées,...) travaux d'assainissement du sol, traitements, défense sanitaire...

* Capacités à établir des relations avec des groupes d'information, d'étude, de recherche appliquée dont les travaux éclairent la conduite de l'exploitation et aident aux prises de décision

* D'une façon générale, capacité à participer comme membre ou responsable à diverses structures (syndicales, économiques, politiques) dont l'action conditionne l'avenir de l'agriculture en général, le devenir de l'exploitation en particulier et l'aménagement des conditions de vie dans le monde rural».

V – A propos de la formation des agriculteurs

« La formation initiale et continue des agriculteurs consiste à les rendre « plus capables de... » dans les divers domaines qui constituent leur qualification »



-« formation théorique et formation pratique sont indissociables dans une démarche pédagogique où « l'abstrait » et le « concret » constituent deux pôles en relation dialectique ».



-« formation « générale » et formation « professionnelle » ne doivent pas être opposées mais menées de pair ».



« Il s'agit de former l'homme agriculteur » capable de se situer, de conduire son exploitation dans les meilleures conditions techniques et économiques et d'établir toutes les relations utiles avec son environnement proche ou lointain ».



« Pour mener à bien une telle tâche, il importe que les enseignants et les formateurs, en plus des connaissances propres à leur domaine d'intervention sachent créer des « situations » pédagogiques pluridisciplinaires car la réalité sur laquelle doit opérer l'agriculteur et que la formation doit les rendre capable de maîtriser est globale. Cette approche « synthétique » doit cependant cultiver les capacités d'analyse et de discernement des facteurs et des différents paliers de la réalité car la confusion d'esprit engendre l'impuissance sur les choses ».



« Il doit y avoir cohérence entre objectifs pédagogiques, méthodes mises en oeuvre et système d'évaluation. D'ailleurs, celui-ci réagit sur le dispositif même de la formation ».

Institution dans des établissements d'enseignement du ministère de l'agriculture d'une expérimentation pédagogique dans les formations conduisant au brevet d'études professionnelles agricoles (option Agriculture-élevage) et au brevet de technicien agricole (option Conduite de l'entreprise agricole).

Le ministre de l'agriculture,

Vu la loi n° 60-791 du 2 août 1960 relative à l'enseignement et à la formation professionnelle agricoles ;

Vu la loi n° 71-577 du 16 juillet 1971 d'orientation sur l'enseignement technologique ;

Vu le décret n° 64-885 du 20 août 1964 portant organisation du brevet d'apprentissage agricole, du brevet d'enseignement agricole et d'agent technique agricole et du brevet de technicien agricole ;

Vu le décret n° 64-886 du 20 août 1964 relatif aux fraudes, tentatives de fraudes, fausses déclarations commises soit lors de l'inscription à l'un des examens ou concours organisés par le ministre de l'agriculture ou placés sous la présidence d'un fonctionnaire désigné par lui, soit au cours de l'un de ces examens ou concours ;

Vu le décret n° 64-887 du 20 août 1964 portant équivalence du brevet d'apprentissage et du brevet de technicien agricole avec les certificats d'aptitude professionnelle et les brevets de technicien délivrés par le ministre de l'éducation nationale.

Vu le décret n° 71-920 du 12 novembre 1971 portant organisation du brevet d'études professionnelles agricoles ;

Vu l'arrêté du 8 juin 1971 fixant les modalités d'attribution du brevet de technicien agricole, modifié par l'arrêté du 30 juin 1972 ;

Vu l'arrêté du 25 juin 1971 modifié fixant les modalités d'attribution du brevet d'études professionnelles agricoles ;

Vu l'avis formulé par le conseil supérieur de l'enseignement, de la formation professionnelle, de la promotion sociale agricoles et de la jeunesse rurale ;

Sur la proposition du directeur général de l'enseignement et de la recherche,

Arrête :

Article 1 Des établissements d'enseignement technique agricole publics peuvent être chargés d'assurer à titre expérimental les formations conduisant au brevet d'études professionnelles agricoles (option Agriculture-élevage) et au brevet de technicien agricole (option Conduite de l'entreprise agricole) suivant une méthode pédagogique par objectif, définie par le ministère de l'agriculture sur les propositions établies par l'institut national de recherches et d'applications pédagogiques (INRAP)

Article 2 Les établissements chargés de cette expérimentation sont désignés par le ministre de l'agriculture sur demande conjointe du chef d'établissement comportant l'avis de l'ingénieur général d'agronomie chargé de la région et du directeur de l'institut national de recherches et d'applications pédagogiques. Le conseil d'administration de l'établissement est informé de cette demande, des suites réservées à celle-ci et du déroulement de l'expérimentation.

L'INRAP assure la coordination et le contrôle des expérimentations et apporte aux établissements qui en sont chargés un appui pédagogique.

Article 3 Les programmes servant de support à l'enseignement au cours de cette phase expérimentale sont ceux définis par l'arrêté du 25 novembre 1971 pour le brevet d'études professionnelles agricoles (option Agriculture-élevage) et par les arrêtés du 8 juin 1971 et du 17 juin 1977 pour le brevet de technicien agricole (option Conduite de l'entreprise agricole). Leur réalisation est assurée suivant les horaires figurant à l'annexe I du présent arrêté.

Article 4 Le contrôle des connaissances acquises par les élèves au cours des formations prévues aux articles 1er et 2 est assurée par :

a/ Un contrôle continu, effectué tout au long de la scolarité de l'élève et ayant pour objet de sanctionner l'acquisition des connaissances ;

b/ Un examen final, intervenant au terme de la formation, ayant pour objet de contrôler les compétences et les aptitudes requises.

Le contrôle continu s'exerce sur les disciplines suivantes : Français, Langue vivante, Mathématiques, Physique-chimie, Sciences économiques, Biologie animale et Zootechnie Biologie végétale et phytotechnie, Machinisme et atelier, Education physique et sportive.

Chaque discipline fait l'objet, au cours de la durée de la formation, de quatre à six contrôles répartis également sur chaque année de formation, à la faveur d'épreuves uni ou pluridisciplinaires, chacun d'eux donnant lieu à l'attribution d'une note.

La note à prendre en considération pour le contrôle continu est la moyenne arithmétique des notes obtenues aux différents contrôles dans l'ensemble des disciplines contrôlées. Toutefois, toute note moyenne inférieure à 5 sur 20 dans l'une quelconque des disciplines est éliminatoire.

Article 5 Le contrôle continu s'effectue sous la responsabilité d'un jury permanent composé des personnes suivantes :
L'ingénieur général d'agronomie chargé de la région ou son représentant, président ;
Le directeur de l'établissement ;
Un conseiller principal d'éducation ou, à défaut, un conseiller d'éducation ;
Les enseignants membres du conseil de classe.

Article 6 L'examen final comprend trois épreuves :
Une épreuve écrite de synthèse ;
Une épreuve de pratique raisonnée ;
Une épreuve de soutenance de rapport de stage.
Chaque épreuve est notée de 0 à 20.
Toute note inférieure à 5 sur 20 à l'une des quelconque de ces épreuves est éliminatoire.

Article 7 L'admission à l'examen final est prononcée par un jury composé :
a/ En vue de l'attribution du brevet d'études professionnelles agricoles :
Pour moitié de membres du secteur public de l'enseignement agricole extérieurs à l'établissement mais comportant obligatoirement des personnels concernés par l'expérimentation et pour moitié de membres de la profession, employeurs et salariés.
Le président et les membres du jury sont désignés par le ministre de l'agriculture, sur proposition des ingénieurs généraux d'agronomie concernés.
b/ En vue de l'attribution du brevet de technicien agricole :
Pour les deux tiers de membres du secteur public de l'enseignement agricole extérieurs à l'établissement mais comportant obligatoirement des personnels concernés par l'expérimentation, et pour le tiers de membres de la profession employeurs et salariés.
La composition du jury, proposée par l'ingénieur général d'agronomie, président du jury du brevet de technicien agricole (option Conduite de l'entreprise agricole), est soumise à l'approbation du ministre de l'agriculture.

Article 8 La note à prendre en considération pour l'admission définitive est la moyenne arithmétique de la note obtenue au contrôle continu affectée du coefficient 3 et des notes obtenues aux épreuves de l'examen final, chacune d'elles étant affectée du coefficient 1.
Elle doit être au moins égale à 10 sur 20 pour être déclaré reçu.

Les candidats n'ayant pas été déclarés reçus sont admis à se présenter aux épreuves de l'examen correspondant, l'année suivante, dans les conditions prévues par l'arrêté du 25 novembre 1971 (modifié) en ce qui concerne le brevet d'études professionnelles (option Agriculture-élevage) et par l'arrêté du 8 juin 1971 (modifié) en ce qui concerne le brevet de technicien agricole (option Conduite de l'entreprise agricole).

Article 9 Les chefs des établissements désignés en application de l'article 2 du présent arrêté établissent en fin d'année scolaire le compte rendu de leurs activités d'expérimentation. Ce compte rendu est adressé à l'ingénieur général d'agronomie chargé de la région et transmis par celui-ci après examen au ministre de l'agriculture.

Le directeur de l'INRAP adresse à la même époque un compte rendu global au ministre de l'agriculture.

Article 10 La phase expérimentale prendra effet dans les établissements visés à l'article 2 à compter de la rentrée scolaire 1977, les premières sessions d'examen devant avoir lieu en 1979.

Cette phase expérimentale devra être arrêtée au plus tard le 30 juin 1981.

Article 11 Le directeur général de l'enseignement et de la recherche est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 19 août 1977 Pierre MEHAIGNERIE

Annexe I HORAIRES

*Brevet d'études professionnelles agricoles
(option Agriculture-élevage)*

MATIERE	Horaire sur 2 ans	PART qui peut être affectée à des activités pluridisciplinaires
Français	140 h	40 h
Langue vivante	90 h	10 h
Education socio-culturelle	90 h	20 h
Histoire-géographie	50 h	20 h
Mathématiques	100 h	20 h
Physique-chimie	75 h	15 h
Biologie	} 375 h	100 h
Zooteknie		
Phytotechnie		
Sciences économiques	150 h	40 h
Rapport	} 250 h	50 h
Travaux pratiques d'exploitation		15 h
Matériel bâtiment		»
Atelier	} 180 h	15 h
Education physique et sportive		80 h
TOTAL	1500 h	425 h

*Brevet de technicien agricole
(option Conduite de l'entreprise agricole)*

MATIERE	Horaire sur 2 ans	PART qui peut être affecté à des activités pluridisciplinaires
Français	120 h	De 20 à 30 % par discipline (300 à 450 heures) pour les deux années de formation. Le temps consacré au rapport d'exploitation est pris en priorité sur l'horaire de sciences économiques, zooteknie, phytotechnie, sans exclure les autres disciplines.
Langue vivante	80 h	
Education socio-culturelle	80 h	
Histoire géographie	40 h	
Mathématiques	90 h	
Physique chimie	65 h	
Biologie animale et végétale	80 h	
Sciences économiques	225 h	
Zooteknie - phytotechnie	315 h	
Travaux pratiques d'exploitation	} 225 h	
Matériel - bâtiment		
Atelier		
Education physique et sportive	180 h	
TOTAL	1500 h	

LA FORMATION
INITIALE
DES CHEFS
D'ENTREPRISE
AGRICOLE



Propositions
du programme expérimental

Filière : brevet de technicien agricole
(conduite de l'entreprise agricole)

1. Présentation

11 – OBJET DE LA RECHERCHE

111 - Par lettre en date du 24 octobre 1975, *le chef de service de l'enseignement et de la formation continue* demande à l'Institut National de Recherches et d'Applications Pédagogiques de mener une réflexion sur le cycle de Brevet de Technicien Agricole option Conduite de l'entreprise agricole dont « l'objectif est de former un chef d'entreprise agricole d'un niveau cycle long ». Le problème fondamental « consiste à changer l'état d'esprit de cette formation, c'est à dire les conditions d'enseignement et éventuellement les programmes ».

Il est demandé des conclusions sur les points suivants : « finalités et esprit de la formation et de l'examen, programmes à appliquer, pédagogie à mettre en oeuvre, structures d'examen ou de contrôle à établir ».

112 - *Rapprochée des observations* formulées au cours des sessions de recyclage sur les difficultés rencontrées par les élèves, *des actions de rénovation* entreprises dans de nombreux établissements, *des obstacles de toute nature* auxquels se heurtent ces essais de rénovation, cette démarche offre la possibilité d'une réforme globale de toute une filière de formation.

113 - Dès la mise au point de la méthodologie à mettre en oeuvre, l'INRAP considère que, puisque deux filières de second cycle ont pour objectif la formation initiale des chefs d'entreprise agricole, *il est opportun de réunir dans la même réflexion*

- le brevet de technicien agricole « conduite de l'entreprise agricole »
- le brevet d'études professionnelles agricoles « agriculture-élevage ».

12 – METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

120 - Quatre phases sont distinguées :

* 1975 - 1976 : travail interne spécifique à l'INRAP de mise au point de la méthodologie de recherche et de consultation de travaux entrepris sur la connaissance du métier d'agriculteur et de l'exploitation agricole.

* 1976 - 1977 : travail coordonné par l'INRAP avec des établissements scolaires et toutes les parties prenantes au système éducatif afin de construire un projet de formation formulant des hypothèses à vérifier sur finalités et esprit des formations, programmes à appliquer, pédagogie à mettre en oeuvre, structures de contrôle à établir.

* 1977 - 1979 : vérification ou rectification des hypothèses par expérimentation du projet dans un nombre suffisant d'établissements scolaires, suffisant pour que les conclusions soient significatives tant pour le BTAO que pour le BEPA

* 1979 - 1980 : Mise au point du document définitif tenant compte des résultats de l'expérimentation et fournissant les conclusions demandées.

121 - 1975 - 1976 : *Les travaux méthodologiques* débouchent sur une enquête auprès des 153 établissements qui préparent au BTAO « Conduite de l'Entreprise Agricole » et (ou) au BEPA « agriculture-élevage ». Soixante équipes d'établissements se déclarent candidates à participer à la 2ème phase, parmi lesquelles douze sont retenues.

Une approche du métier d'agriculteur et de l'exploitation agricole est proposée comme réflexion de départ.

122 - 1976 - 1977 : *Le travail dans les douze établissements supports* repose sur de fréquents échanges entre l'INRAP et chaque établissement à l'occasion de déplacements d'animateurs INRAP dans les établissements ; entre tous les établissements entre eux à l'occasion de regroupements de délégués à Dijon, soit autour de thèmes généraux (l'évaluation par exemple) soit autour de thèmes disciplinaires.

Aux séances de regroupement, *sont associées les diverses parties prenantes* : sous-direction de l'enseignement technique, ingénieurs généraux d'agronomie, inspecteurs pédagogiques nationaux et interrégionaux.

L'ensemble des réflexions débouche sur une série de documents à caractère pédagogique élaborés au cours des divers échanges et sur des propositions faisant l'objet du document joint.

123 - 1977 - 1979 : *La mise en oeuvre expérimentale*, phase particulièrement importante, reposera sur un protocole définissant les rôles de chaque partie prenante, les modalités de l'expérimentation et de son évaluation.

124 - 1979 - 1980 : Phase d'élaboration des conclusions, et démarrage éventuel des «3ème promotions» précédant la généralisation.



2. Présentation générale de la démarche pédagogique à expérimenter en 1977-1979

21 – LA FORMATION CONSISTE EN L'ACQUISITION PROGRESSIVE D'UNE COMPÉTENCE

La formation initiale des chefs d'entreprise agricole (hommes et femmes) doit les préparer à l'exercice réfléchi de leur métier. Son objectif est la constitution d'une véritable compétence qui suppose l'acquisition simultanée et intégrée de capacités diversifiées touchant :

1. tous les aspects de la personnalité de l'élève en formation : habileté gestuelle, raisonnement, observation, expression...
2. tous les aspects gestuels, techniques, scientifiques, économiques et humains de son futur métier.

Dans cette perspective, la formation ne peut se réduire à une mémorisation de connaissances théoriques juxtaposées à un apprentissage gestuel. Elle n'atteindra ses objectifs qu'à condition de se dérouler selon des méthodes qui préparent la maîtrise effective des capacités retenues.

La formation initiale des chefs d'entreprise agricole par les filières BEPA et BTAO s'adresse à des adolescents. Puisque ces filières débouchent sur la vie active, le temps de leur formation professionnelle correspond à la fin de la transition entre le statut d'enfant et le statut d'adulte.

Aussi la formation doit :

- tenir compte de leurs caractéristiques intellectuelles dans la conception de ses méthodes,
- les aider à construire les outils intellectuels et affectifs de leur insertion sociale en tant qu'adultes responsables.

22 – DEFINITION DES OBJECTIFS DE LA FORMATION

Il est nécessaire avant la mise en oeuvre d'une nouvelle formation d'agriculteur de définir les objectifs de la formation en termes de capacités fondamentales à atteindre. La définition de ces capacités s'appuie sur une analyse du métier d'agriculteur et sur certains traits d'évolution qui le caractérisent. Certes, il n'existe pas un « agriculteur moyen », mais des agriculteurs dans des situations économiques et sociales différentes. Au delà de ces différences, la formation doit permettre au futur agriculteur d'acquérir les compétences de base du métier et d'inventer son mode de développement dans la situation qui sera la sienne et conformément à ses propres projets. Les capacités retenues doivent enfin être valables à moyen terme pour tenir compte du délai plus ou moins long qui peut parfois s'écouler entre le moment de la formation et le moment où la fonction d'agriculteur est effectivement occupée.

Trois grands types de capacités doivent alors être développés :

- une capacité à se situer, par l'analyse des éléments de l'environnement naturel, socio-économique et culturel de l'exploitation agricole, éléments en constante évolution, pour mieux en identifier les conséquences sur l'exploitation agricole et ainsi mieux les dominer.
- une capacité à raisonner les divers types de décisions auxquels se trouve confronté l'agriculteur sur son exploitation.
- une capacité à mettre en oeuvre les décisions en maîtrisant les principaux processus productifs sur les plans techniques et pratiques.

221 - Une capacité à se situer :

L'insertion croissante des agriculteurs dans le circuit des échanges en particulier (facteurs, produits, innovations techniques, etc...) et dans la société en général nécessite pour l'agriculteur d'avoir les moyens d'interpréter la réalité qui l'entoure pour être plus conscient du rôle de l'environnement sur son exploitation et sur sa vie d'agriculteur.

Dans la mesure où le futur champ d'action (ou champ de décision) sera le secteur agricole, il importe donc d'abord pour l'agriculteur d'y voir clair dans les types de rapports qu'il entretiendra avec son environnement du fait de son activité de production :

* *environnement proche* : environnement naturel, rapports avec les firmes d'amont et d'aval, les organismes et les agents de diffusion du progrès technique, les services extérieurs dont il peut bénéficier, le marché foncier, etc...

* *environnement plus large* : les prix agricoles, les marchés, les mesures de politique agricole, les innovations techniques, l'importance stratégique des produits agricoles, les problèmes alimentaires mondiaux, etc...

Mais, d'une façon plus générale, la capacité à se situer, c'est aussi comprendre la place et le rôle de l'agriculture et des agriculteurs dans la société. L'analyse des problèmes du seul secteur agricole ne suffit pas en effet pour en comprendre l'évolution. Pour que l'agriculteur puisse se situer plus tard en tant qu'acteur spécifique au sein du secteur agricole, il est aussi nécessaire qu'il ait une vision globale des phénomènes culturels, économiques et sociaux plus large, pour replacer le secteur agricole dans la croissance et le développement général.

Cette capacité devrait lui permettre :

* de mieux résoudre seul ou avec d'autres les problèmes liés à son activité de chef d'exploitation, de choisir son mode de développement conformément à ses propres projets, de prendre conscience aussi de sa marge de liberté,

* d'assumer des responsabilités non spécifiquement agricoles, au caractère plus collectif et nécessitant une vue plus globale des choses (responsabilités communales, participation à l'élaboration d'un plan d'aménagement rural, administrateur d'organismes divers, etc...),

* de mieux percevoir les demandes que la société formule à l'égard des agriculteurs.

La capacité à se situer rend alors très artificielle la distinction qui est trop souvent faite entre la formation générale et la formation technique. Maîtriser les éléments de l'environnement, c'est aussi être capable de s'exprimer par écrit ou en public, c'est savoir lire la presse, c'est savoir analyser une situation dans l'espace et dans le temps. Autant de capacités qui relèvent non seulement de l'économie, mais aussi du français, de l'histoire et géographie, des langues, etc...

222 - Une capacité à raisonner les divers types de choix

L'agriculteur est confronté sur son exploitation à des problèmes de choix qui devront aboutir à des décisions-actions. Donner les moyens au futur agriculteur d'inventer lui-même ses propres voies de développement, c'est aussi lui permettre d'acquérir une démarche et des méthodes de décision, un raisonnement des choix, sous-tendu non seulement par une capacité d'analyse d'un environnement complexe, mais aussi par des capacités techniques et un savoir-faire pratique.

Or toute décision suppose *d'identifier*, quelquefois quantifier toutes les modifications techniques, économiques, sociales, juridiques, etc... entraînées par la décision. Ce peut être simple si la décision a des effets limités sur l'exploitation. C'est en général complexe (réactions en chaîne) sur une exploitation agricole. *L'exploitation agricole n'est pas en effet la juxtaposition pure et simple d'ateliers de production, mais un système organisé aux multiples interrelations et interactions*, relations entre les activités par exemple, par l'intermédiaire du travail familial, mais aussi relations exploitation/famille/environnement. Toute décision et toute solution technique et économique qui la sous-tend doit être replacée dans un cadre humain, c'est à dire dans une situation déterminée (environnement donné, dotation plus ou moins grande en facteur de production, situation familiale) et pour des projets déterminés de l'exploitant et de sa famille.

Par ailleurs, *la prise en compte du temps* est essentielle dans une formation d'agriculteur : toute décision comporte des périodes de transition ou des délais plus ou moins longs dans le passage d'une situation à une autre. L'état cultural des sols, la flore des prairies permanente, le niveau de production laitière, etc... sont des résultantes de l'activité agricole considérée dans le long terme. Une analyse d'exploitation est toujours datée : elle intervient à un moment donné de son histoire (décisions passées) et dans la perspective de projets futurs.

223 - Une capacité à mettre en oeuvre les décisions

Cette capacité recouvre ce que l'on appelle la formation pratique de l'agriculteur.

Les pratiques de l'agriculteur impliquent à la fois un effort physique important et une profonde intelligence des processus de production végétaux et animaux. Ces pratiques s'inscrivent dans l'espace et dans le temps (rythmes imposés par les processus de production).

* *Les différents aspects des pratiques :*

Une première approche permet de distinguer au moins trois séries de pratiques, que la formation doit développer :

— *les gestes*, c'est à dire les modalités de réalisations concrètes des techniques agricoles. Cette première série recouvre donc tous les savoir faire ponctuels de l'agriculteur : savoir labourer, savoir traire, savoir moissonner... Cette mise en oeuvre gestuelle ne se réduit cependant pas à l'apprentissage des techniques agricoles, mais déborde largement sur des compétences empruntées à d'autres corps de métier : réparation de machines, bâtiments, électricité, hydraulique...

— *les opérations de contrôle et de surveillance des processus de production*, « l'oeil du maître ». L'observation est la source d'une capacité à réagir aux aléas. Ces opérations de contrôle font appel à tous les sens et nécessitent des opérations de collecte d'informations (carnet d'observation) et d'enregistrement.

— l'organisation du travail : planification annuelle du travail, organisation de la journée, (concurrence entre travaux sur l'exploitation, vie personnelle et familiale, réunion et activités diverses hors de l'exploitation).

* *Le clivage entre la conception et l'exécution est sans objet :*

On constate en agriculture qu'il y a maintien voire renforcement du caractère familial du travail agricole (baisse du nombre des salariés permanents). On peut donc faire l'hypothèse que c'est sur des travailleurs familiaux que reposera de plus en plus la mise en place complète des processus de production. Cette constatation, jointe à l'absence de division du travail en agriculture, sinon celle qui se réalise au sein de la famille, nécessite pour le futur agriculteur l'acquisition de capacités dans les tâches de conception et dans les multiples tâches d'exécution et de manutention nécessitant parfois des aptitudes physiques importantes. En agriculture plus qu'ailleurs, le clivage entre manuel et intellectuel, entre conception et exécution est sans objet.

L'agriculteur n'est pas tantôt un exécutant, tantôt un concepteur, il est les deux à la fois, au même moment, et pour tous les types de tâches.

23 – ORGANISATION DE LA FORMATION : LES « SITUATIONS DE FORMATION » :

231 - La formation en classe de BEPA et BTAO débouche sur la vie professionnelle. Les objectifs précédents, définis en terme de capacités ne peuvent être atteints que si l'élève est confronté pendant sa scolarité à des réalités qu'il est susceptible de rencontrer dans sa vie professionnelle. Cette confrontation peut se réaliser soit par une mise en « situation professionnelle » de l'élève, soit par une analyse des réalités professionnelles (études de cas, étude de milieu, étude de problèmes, etc...). Celles-ci ne sont pas uniquement rattachées à la fonction productive de l'agriculteur, mais liées à la vie de l'agriculteur dans toutes ses composantes.

Une situation de formation est d'abord un support éducatif choisi parmi ces réalités. C'est aussi une *démarche pédagogique typiquement expérimentale* comportant à la fois :

— un (des) temps où les élèves sont effectivement confrontés à la réalité (travail sur le terrain) ; c'est alors l'occasion de prendre la mesure du réel sous ses différents aspects (sensible, physique, social, psychologique, etc...), de formuler des interrogations, de mûrir ou de préciser ses aspirations et ses projets professionnels, de développer son autonomie.

- un (des) temps de travail en salle en liaison directe et étroite avec le « terrain », où les élèves préparent le temps de travail sur le terrain, élaborent leurs hypothèses, construisent leurs outils, recherchent des documents, confrontent leurs analyses.

Il y a démarche expérimentale dans la mesure où le contact avec la réalité n'est pas un simple constat qui servirait de prétexte pour mieux faire passer des connaissances, ni un moyen de validation des connaissances exposées en salle, mais avant tout un moment (ou des moments) qui s'intègrent dans un va et vient permanent entre confrontation à la réalité et apports ou recherche de connaissances. Si la réalité est un point de départ dans la démarche, elle est aussi un point de retour après des apports de connaissances ou une formulation d'hypothèse. C'est dans ce jeu entre les interrogations des élèves devant la réalité et les diverses voies possibles de réponses (formulation d'hypothèse, apport de connaissances, recherche de documentation) que les élèves construisent leur propre représentation de la réalité.

Cette démarche doit associer étroitement les disciplines entre elles. En effet, la complexité de la réalité et donc les difficultés de son interprétation rendent nécessaire l'intervention coordonnée ou commune de plusieurs disciplines. Il ne suffit pas en effet que chaque discipline apporte ses propres normes à l'égard de la réalité, à charge pour l'élève d'établir des relations. La confrontation des disciplines à une *même réalité* permet à l'élève d'accéder à une compréhension globale et non fragmentée de celle-ci.

La confrontation des élèves à la réalité sera souvent la confrontation à des problèmes rencontrés par des agriculteurs. Or la solution à ces problèmes est rarement le fait d'une seule discipline. Par ailleurs, une discipline face à la réalité d'une exploitation jugera celle-ci en points forts et points faibles par rapport à ses propres normes ou critères. Or l'agriculteur dans la pratique, s'il a besoin de normes, s'il a besoin de connaître les conditions optimales de la mise en oeuvre de telle ou telle technique de production a aussi besoin de stratégie d'action et de solutions à ses problèmes, et donc a besoin de détecter les points vulnérables de telle ou telle solution. Les points vulnérables font référence au système exploitant/exploitation ; ils ne se superposent pas aux points faibles qui font référence aux normes des disciplines.

232 - Insertion des situations de formation dans la scolarité

Certaines situations de formation sont déjà mises en place : les stages en exploitation, le rapport d'exploitation, les activités d'étude du milieu, etc... D'autres sont à développer ou inventer en fonction des supports éducatifs propres aux établissements et à leur environnement : analyse des exploitations environnantes, études de cas, analyse d'une petite région agricole, étude d'un problème particulier de l'environnement, séjours à l'étranger, etc... Ces situations de formation ne seront définies comme telles cependant que si elles ne sont pas des îlots pédagogiques, mais si elles sont intégrées étroitement à la scolarité (ce qui suppose des temps de préparation et d'exploitation de la confrontation des élèves à la réalité) et si elles sont cohérentes entre elles, c'est à dire ordonnées selon un fil conducteur.

Ce fil conducteur peut être fonction :

- * du niveau des connaissances et de la maturité des élèves
- * des rythmes biologiques imposés par la réalité elle-même
- * de la nécessité pédagogique de ménager une progression dans la compréhension de cette réalité.

L'organisation de la formation autour des situations de formation ne signifie pas une totale dépendance des disciplines à leur égard. Si une partie des activités de chaque discipline s'articule autour des situations de formation, une autre partie ne leur sera pas nécessairement liée dans la mesure où la logique de progression interne de certaines disciplines ne correspond pas toujours à la logique de progression des situations de formation. Un temps de concertation permettra à l'équipe enseignante de construire l'articulation entre les disciplines et les situations de formation.

24 – DÉPASSEMENT DE L'OPPOSITION « ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL – ENSEIGNEMENT TECHNIQUE »

L'opposition entre enseignement général et enseignement technique a en partie son origine dans le fait que la formation de l'agriculteur est, pour l'instant, définie en termes de savoirs et non en termes de capacités nécessaires au métier d'agriculteur.

Parmi ces capacités fondamentales, il en est une qui mérite une place privilégiée : l'aptitude à la décision, c'est à dire à raisonner des choix. Or, dans la formation, la préparation et la mise en oeuvre des décisions dans des situations concrètes exigent une méthode de raisonnement et une capacité d'analyse qui contribuent autant à la formation générale qu'à la préparation à la vie professionnelle. En effet, ce comportement mobilise à un moment donné des connaissances empruntées à des domaines aussi divers que ceux des techniques agricoles, de la biologie, de l'histoire, des techniques d'expression orale et écrite, etc... Et il ne s'agit pas ici uniquement des décisions qui concernent la vie de l'exploitation et de la famille, mais aussi de toute décision que prend l'agriculteur dans des circonstances non spécifiquement agricoles.

L'enseignement «général» peut être interpellé à partir des problèmes des agriculteurs. Prenons quelques exemples :

- Certaines opérations de l'agriculteur sont largement sous-tendues par des raisonnements de type mathématique : assolement et rotation, problème d'irrigation, réglage d'un semoir, etc... sans compter les aléas et les incertitudes des phénomènes biologiques qui relèvent des statistiques et des probabilités.
- Les problèmes d'expression orale et écrite des enfants d'agriculteur ont souvent été rencontrés. Or, l'agriculteur, pour prendre ses décisions ou pour se défendre est souvent handicapé par des difficultés, qu'une formation relevant du français notamment pourrait résoudre.

Les liaisons entre les disciplines générales et les disciplines techniques doivent être recherchées à partir d'une analyse des opérations fondamentales mises en oeuvre par l'agriculteur, aussi bien au sein de l'exploitation et de sa famille, que dans les rapports de toute nature que l'agriculteur entretient avec son environnement.



3. Annexes

31 – Mise en place d'une pédagogie par objectifs définis en termes de «être capable de...»

32 – Fiches pédagogiques par discipline

33 – Horaires

34 – Délivrance du diplôme :

BTAO

b.t.a.o.

La filière BTAO/conduite de l'entreprise agricole doit permettre la formation de chefs d'entreprise agricole de niveau cycle long et débouche normalement sur la vie active. Toutefois, elle peut constituer une voie d'accès à certains BTS Agricoles.

La formation des chefs d'entreprise agricole par la filière BTAO se caractérise par le fait que les élèves abordent une formation professionnelle initiale à l'issue d'une classe de seconde, au cours de laquelle ils ont commencé d'acquérir les connaissances scientifiques générales (physique, chimie, biologie) qui assurent les fondements de cette formation professionnelle. La maturation des opérations intellectuelles sous-jacentes au raisonnement logique et au maniement de l'abstraction est déjà largement engagée, ce qui doit donner aux élèves la possibilité d'atteindre, à travers l'observation et l'analyse de la réalité, un niveau de compréhension des phénomènes qui développera leurs facultés d'adaptation.

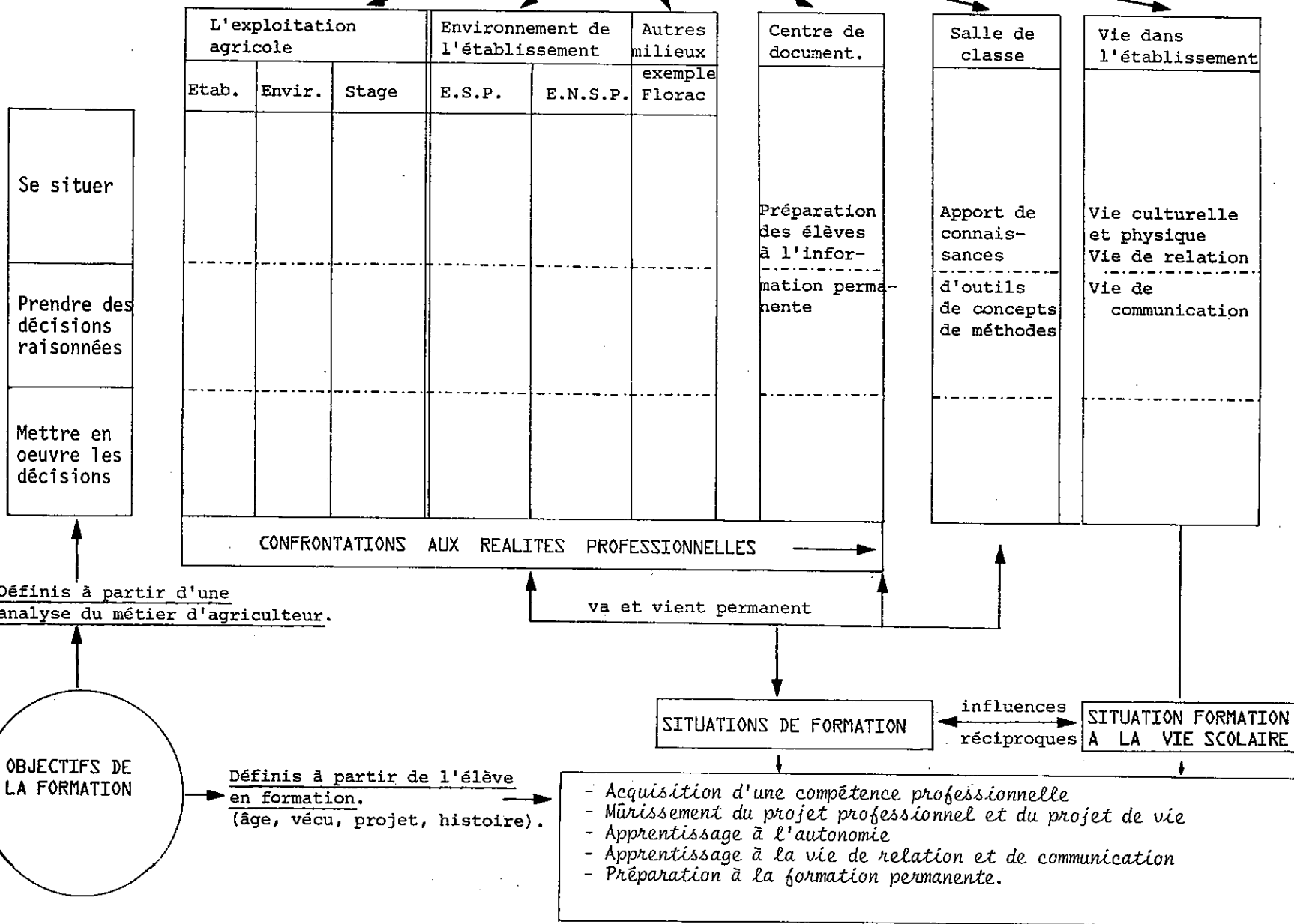
Ces deux données ont des conséquences générales sur les démarches pédagogiques :

- l'interprétation de la réalité procède d'un aller et retour permanent entre l'observation et l'abstraction, aller et retour qui amène les élèves à participer à la construction des informations scientifiques et techniques dont ils auront besoin ;
- la formation du raisonnement se fera donc surtout à partir de la méthode expérimentale ;
- les analyses porteront sur des exemples concrets et des situations locales. Des comparaisons avec des exemples et situations rencontrées dans d'autres régions, d'autres pays, d'autres milieux, d'autres périodes seront présentées.

E.S.P. : Environnement
spécifiquement
professionnel.

E.N.S.P. : Environnement
non spécifique-
ment professionnel.

SUPPORTS EDUCATIFS



MISE EN PLACE D'UNE PÉDAGOGIE PAR OBJECTIFS DÉFINIS EN TERMES DE «ETRE CAPABLE DE...»

Objectifs de formation	Nature des compétences à acquérir	Préparer l'élève à observer à analyser les réalités auxquelles il sera confronté dans sa vie professionnelle	Préparer l'élève à agir sur ces réalités et au sein de celles-ci en relation avec elles
<p><i>Maîtriser les éléments de l'environnement socio-économique, naturel et culturel de l'exploitation agricole</i> Eléments liés aux caractères spécifiques de l'exploitation agricole (importance du foncier, du progrès technique, du caractère des produits agricoles, — à la fois matières premières et produits alimentaires — des aléas climatiques, du mode d'insertion sociale et culturelle des agriculteurs).</p> <p>Elements non spécifiquement liés aux caractéristiques de l'exploitation agricole</p> <p><i>Prendre des décisions</i> au sein de l'exploitation agricole, qui se caractérise par les liaisons étroites entre les actes liés à la production, la vie de la famille, l'environnement ci-dessus. Les économistes parlent de système de production ou de système Exploitant/exploitation/Famille).</p> <p><i>Maîtriser les processus productifs</i> fondamentaux (le végétal, l'animal). Un processus productif, c'est : — <i>Un support biologique</i>, qui, avant de devenir une production est une somme de mécanismes chimiques et biologiques dont dépendent les techniques et les pratiques — <i>Un itinéraire technique</i>, c'est à dire une succession datée et ordonnée de combinaisons de techniques et de facteurs de production (climat, sol, travail et gestes, machine,...) — Une situation précise (telle parcelle, telle prairie, telle étable...) où s'effectue cet itinéraire.</p>	<p>I (cf. p. 25)</p> <p>III (cf. p. 26)</p> <p>V (cf. p. 26)</p>	<p>II (cf. p. 25)</p> <p>IV (cf. p. 26)</p> <p>VI (cf. p. 27)</p>	

I

- Etre capable d'observer, d'interpréter les éléments physiques, naturels, et géographiques du milieu environnant (relief, végétation, climat, cartes, voies de communication, pôles de développement, habitat, systèmes agraires, parcellaire, etc...)
- Etre capable d'analyser l'importance de l'élément foncier en agriculture (mode d'utilisation du sol, plan d'occupation des sols, parcellaire, remembrement, problèmes d'autoroute, urbanisation, marché foncier, partage de terre, SAFER, infrastructures touristiques, etc...)
- A partir d'exemples locaux, être capable d'analyser le progrès technique et le développement agricoles :
 - * leur nature
 - * leurs canaux de diffusion (hommes : conseillers, techniciens... ; institutions : OPA, organisations économiques, instituts techniques, recherche, enseignement...)
- Etre capable d'analyser le mode d'insertion économique, sociale et culturelle des agriculteurs dans la société, c'est à dire :
 - * la place et le rôle de l'agriculture dans l'activité socio-économique générale (régionale, nationale communautaire, mondiale)
 - * la place et le rôle des agriculteurs dans l'activité socio-économique régionale : le tourisme par exemple.
 - * le mode d'insertion socio-économique des exploitations agricoles dans les échanges
 - * les problèmes du travail (salarial, marché du travail, problème du travail familial)
 - * le mode d'insertion culturelle des agriculteurs.
- En relation avec les points précédents, être capable d'analyser les mesures de politique agricole dont l'agriculture et les agriculteurs font l'objet.
- Etre capable de raisonner le mode de mise en marché des produits de l'exploitation à travers les filières de commercialisation, le comportement des agents économiques et leurs rapports entre eux, et l'organisation des marchés.
- Etre capable de comprendre les éléments qui précèdent à travers les « messages » de toute nature : presse, radio, télévision, discours oraux et écrits, littérature, peinture, sculpture, musique, graphiques, cartes...

II

- Etre capable de produire tout document simple (rapports, diapos, film, enregistrement, etc...) relatifs aux observations et analyses précédentes.
- Etre capable de rendre compte devant un auditoire (salle de classe, foyer...) des observations et analyses précédentes.
- Etre capable de prendre progressivement des responsabilités précises et définies dans toutes les situations de la vie scolaire relatives à l'environnement et à son étude (organisation collective du travail, animation rurale...), relatives à l'établissement lui-même (foyer, internat, manifestation culturelle, organisation de débats, abonnement personnel à des revues, etc...) et relatives à l'exploitation.

III

- Etre capable de comprendre les raisons (contraintes, objectifs...) du choix d'un système de production d'un agriculteur.
- Etre capable d'analyser les relations techniques et économiques du système de production :
assolement/rotation
assolement/ration/troupeau
concurrence des productions pour l'utilisation du travail disponible
liaisons capital/travail et nature du revenu de l'agriculteur.
- Etre capable d'analyser les relations entre les décisions relatives à l'exploitation et celles relatives à la famille (et en particulier entre les décisions de production et de consommation).
- Etre capable d'analyser les rapports entre l'exploitation et l'environnement (cf. : I et II).
- Etre capable de raisonner les décisions les plus courantes qui concernent le fonctionnement interne de l'exploitation (choix du système cultural, choix du système d'élevage, choix d'une technique de production...)
- Etre capable de raisonner les voies d'amélioration d'un système de production, c'est à dire son adaptation à l'évolution socio-économique, aux aléas... en fonction des objectifs de l'agriculteur (investissement, reconversion, croissance de cheptel, intensification fourragère, etc...).
- Etre capable d'analyser les documents qui servent à l'analyse d'une exploitation (documents de gestion, enregistrements, courbes, bordereaux divers, factures, plannings...)

IV

- Etre capable d'imaginer et de proposer des solutions à des problèmes rencontrés sur des exploitations au cours de la scolarité (exploitations de l'établissement, de stage, environnantes).
- Etre capable de se procurer des références locales (climat, références économiques, techniques...)
- Etre capable d'organiser le travail sur une exploitation.
- Etre capable de rendre compte oralement des observations et analyses précédentes.

V

Pour les *processus productifs fondamentaux* de la région (céréale, fourrage, lait, viande) :

- Etre capable d'observer et de surveiller le déroulement d'un processus de production.
- Etre capable d'analyser les relations sol/climat/plantes/animaux/techniques.
- Etre capable de faire la liaison entre les mécanismes physiques, chimiques et biologiques des processus de production, les techniques et les pratiques de l'agriculteur.

- Etre capable d'analyser les choix techniques de l'agriculteur dans des situations réelles (itinéraire technique).
- Etre capable d'analyser les décisions au jour le jour d'un agriculteur.
- Etre capable de raisonner (et d'imaginer) les voies d'amélioration d'un processus de production.
- Etre capable d'analyser l'économie du processus de production (intérêt économique relatif d'une production, quantité de travail exigée, etc...) et les décisions qui lui sont liées.

VI

- Etre capable d'entretenir les moyens de production et de posséder un minimum de techniques empruntées à d'autres corps de métiers (maçon, mécanicien, électricien, menuisier, soudeur...)
- Etre capable d'effectuer toutes les opérations gestuelles élémentaires, les opérations de contrôle nécessaires pour mener à bien la mise en oeuvre du processus de production dans les conditions les plus proches de celles de l'agriculteur (apprentissage du geste dans sa dimension professionnelle... jusqu'à la maîtrise du geste liée à sa répétition).
- Etre capable de se constituer, conserver, classer une documentation relative aux processus de production, aux techniques de production traditionnelles ou nouvelles.
- Etre capable de collecter et d'enregistrer d'une façon suivie les éléments indispensables au contrôle et aux prises de décision à court terme ou à long terme de l'agriculteur, pour un système de production déterminé et pour des objectifs déterminés.

● Indications Générales ●

Dans le cadre de l'expérimentation, le maintien en vigueur des programmes actuels (BTAO/CEA/AB - Programme du 2.4.70 cf. circulaire EER 20 36 du 2 juillet 1970) (BEP/AAE - Programme du 15.11.71 cf. circulaire DGEER du 15 décembre 1972). (BTAO/CEA/C - Programme du 1.4.76)

d'un côté et l'élaboration de nouveaux objectifs de l'autre risquent d'entraîner des confusions dans la mesure où il existe des distorsions entre ces programmes et les nouveaux objectifs :

* Les programmes sont définis en terme de savoirs et les objectifs en termes de capacités à atteindre.

* Si certaines capacités peuvent trouver leur correspondance avec certaines connaissances énumérées dans les programmes actuels, d'autres capacités doivent tirer leur substance à partir de nouvelles connaissances.

En tout état de cause, les programmes actuels devront évoluer dans leur esprit, leur lettre et leur formulation pour tenir compte des nouveaux objectifs, de l'évolution de l'agriculture et du métier d'agriculteur et de la nouvelle pédagogie tendant à passer de la notion de connaissances à la notion de capacité. Ils ne constituent donc qu'une base de travail pour certains «être capable de...» et c'est à ce titre qu'ils servent de références. Mais ils ne constituent pas en soi un guide pédagogique pour l'expérimentation.

Ce sont en effet les nouveaux objectifs («être capable de...») qui devront guider les enseignants dans la mise en place du nouveau processus de formation. Par ailleurs, et c'est un des objets de l'expérimentation, les contenus devront être précisés tout au long de l'expérimentation grâce à des réunions par discipline et aux conclusions qui résulteront des temps de concertation (interdisciplinaire).

Les enseignants devront s'attacher dans chacune de leurs interventions au moins autant aux méthodes qu'aux objectifs auxquels leurs interventions se rattachent.

Il faut admettre par ailleurs que les contenus, bien que devant être harmonisés, ne seront pas nécessairement totalement identiques d'un établissement support à l'autre pour tenir compte notamment de la régionalisation. Par voie de conséquence, il faut admettre aussi que si les objectifs sont communs, les itinéraires pour les atteindre peuvent être différents d'un établissement à l'autre. Ceci étant, la régionalisation des supports de la formation ne doit pas conduire à une impossibilité de généralisation pour l'élève ni à exclure la référence à d'autres milieux.

Cependant, les objectifs n'étant pas reliés à une discipline déterminée, il est nécessaire par le moyen d'une fiche pédagogique par discipline de préciser les modalités qui permettront à chaque discipline d'orienter leur contribution à l'égard de ces objectifs. Ces fiches permettront aussi d'atténuer les distorsions entre les programmes actuels en vigueur et les objectifs de la formation.

français

L'enseignement du français a pour objet de développer les aptitudes à la communication et de faire acquérir la maîtrise des langages qui permettront au futur agriculteur de s'insérer dans son milieu socio-professionnel et de le dépasser : cette autonomie lui permettra d'atteindre son épanouissement personnel.

1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX

La classe de français est une classe de langages. L'enseignement du français poursuit les objectifs suivants :

- * développer les aptitudes à la communication : faire découvrir le besoin de s'exprimer, en donner les moyens en suscitant le plaisir de s'exprimer et en favorisant le passage de l'incohérence à la cohérence de l'expression.
- * développer les aptitudes à la lecture et à l'analyse critique des signes et des significations qu'ils recouvrent (écriture, littérature, images, schémas, catalogues...); développer le plaisir de la lecture ; l'élucidation pourra être technique (étude des procédés et moyens mis en oeuvre pour aboutir à ces productions) ou idéologique (étude des conditions historiques, sociales, économiques, psychologiques... de ces productions).
- * développer les aptitudes à l'expression diversifiée (verbale, audio-visuelle...) dans la vie personnelle et sociale, dans le domaine du raisonnement et de l'esthétique.

2. CADRE D'INTERVENTION

Le « cadre d'intervention de l'enseignant de français » n'est ni impératif, ni limitatif, il comporte des mentions d'auteurs, de thèmes et d'éléments permettant à l'élève de s'approprier progressivement les différents langages.

3. OBJETS DE TRAVAIL

Les objectifs généraux de l'enseignement du français étant rappelés, on peut considérer que c'est au travers des objets de travail des élèves dans la classe que se fera l'insertion du français dans la formation du futur chef d'entreprise agricole. Ainsi, toute production écrite, iconographique, sonore... porteuse d'un message ou d'une information peut constituer un objet d'étude dans la classe de français. On pourra choisir plus particulièrement des productions que l'élève rencontre au cours de sa formation ou que l'agriculteur retrouve dans sa vie personnelle, professionnelle ou sociale. On n'oubliera pas les événements de la vie de l'établissement ou de l'exploitation, de la vie professionnelle, sociale, culturelle, civique, les questions d'actualité, le stage... qui représentent autant d'occasions de réflexion et de productions diverses de la part des élèves.

4. MOYENS ET METHODES

On ne privilégiera aucune méthode en particulier, mais les analyses pourront varier en fonction de la nature, du document utilisé, des préoccupations des élèves.

Par exemple :

- * analyse littéraire, historique, psychologique, sémantique, structurale, sémiologique...
- * études comparatives (thèmes, textes et images diverses...)
- * création d'images, de slogans publicitaires, de poèmes, de montages audio-visuels, de bandes dessinées, d'expositions, d'albums...
- * fabrication de dossiers thématiques, de rapports, de comptes rendus
- * interviews, conférences, exposés, débats...
- * sketches, mimes, jeux dramatiques...

Il sera toujours possible de faire appel à des compétences extérieures : autres enseignants, agriculteurs, personnes engagées dans la vie professionnelle ou sociale...

Ces activités seront réalisées en particulier, en liaison avec l'éducation socio-culturelle à l'occasion de situations de formation pluridisciplinaires, comme à partir de travaux propres à la classe de français (étude de romans, poèmes, chansons, textes divers ; exercices variés de production écrite ; réflexion sur des thèmes préoccupant les élèves...) qui devraient le plus souvent possible s'articuler sur le vécu des élèves et sur les activités menées dans les autres disciplines. A titre d'exemple, on pourrait étudier la notion de progrès technique à partir d'une situation de formation consacrée à la découverte des activités de développement agricole dans le département ou la région.

langues

1. OBJECTIFS

- L'enseignement des langues amènera le futur agriculteur à mieux se situer, à prendre conscience que non loin de lui, des hommes et des femmes vivent différemment, parlent une autre langue, pratiquent leur profession autrement.
- L'enseignement des langues conduira au contact personnel avec des étrangers et à la confrontation directe avec les réalités étrangères.
- Il développera la capacité de l'élève à comprendre et parler la langue courante, à la lire et à l'écrire, à l'interpréter et l'utiliser dans les diverses formes de la communication (montages sonores, montages audio-visuels, photos, affiches, schémas, plans, etc...)

2. SUPPORTS DE LA FORMATION

- L'enseignement des langues s'organisera autour d'un séjour d'au moins une semaine à l'étranger. Ce séjour aura lieu au cours de la première année, vers la fin du second trimestre ou au début du troisième. L'échange d'élèves avec un établissement d'enseignement agricole étranger semble être la meilleure formule.
- L'accueil d'étrangers, le séjour à l'étranger, leur préparation et leur exploitation fourniront matière à enseignement de la langue.
- Celui-ci pourra s'appuyer aussi sur des documents sonores, visuels, écrits.
- Une partie du temps d'enseignement s'effectuera de manière pluridisciplinaire.

3. METHODES

- Les objectifs de l'enseignement des langues devront être annoncés clairement aux élèves dès la rentrée.
- On recherchera avec l'équipe pédagogique et les élèves tous moyens et méthodes propres à :
 - 1/ intégrer cet enseignement à l'ensemble de la formation,
 - 2/ préparer les élèves, en un temps limité, à un contact direct, essentiellement oral, avec des étrangers.
- On continuera d'entraîner les élèves à comprendre, parler, lire et écrire la langue étrangère, mais on évitera les exercices qui ne répondraient pas de manière évidente aux impératifs précédents.
- La confrontation avec les réalités étrangères est par nature pluridisciplinaire. La préparation du séjour, tant sur le plan pédagogique que matériel, doit être prise en charge dès la rentrée par l'équipe enseignante et les élèves sans oublier pour autant le rôle de l'administration de l'établissement.

— Le professeur de langues fera pratiquer aux élèves les structures et le vocabulaire dont ils auront besoin dans les situations qu'ils vivront pendant leur séjour à l'étranger (par exemple, à l'occasion de la visite d'une ferme d'élevage, d'une discussion sur les conditions d'installation des jeunes agriculteurs, sur le mode de vie d'une famille rurale, de remerciements après une visite ou en quittant les hôtes étrangers, etc...)

— Ce travail pourrait, dans le cas d'un échange, devenir la préparation réelle de l'accueil de visiteurs étrangers qui, vraisemblablement, ne parleront pas français. Les élèves pourraient, en s'inspirant de leurs activités du moment dans les autres disciplines, préparer en langue étrangère une présentation de l'établissement, de son exploitation, de son environnement, des problèmes de la région, de l'histoire locale, etc... Ce travail collectif, en groupes, ou individuel, amènerait les élèves à utiliser divers moyens d'expression (affichage de cartes et plans, photographies, enregistrements sonores, etc...) et nécessiterait la concertation et quelquefois l'intervention simultanée de plusieurs enseignants.

— L'étude de documents originaux tels que des interviews d'agriculteurs étrangers ou des documents techniques récents, devrait fournir les matériaux linguistiques indispensables et permettre un entraînement à la compréhension et à la pratique de la langue. Certains établissements utilisent déjà de tels documents collectés ou réalisés par des enseignants ou des élèves. En anglais, on pourra emprunter à l'INRAP des interviews d'agriculteurs britanniques.

— Pendant le séjour à l'étranger, la communication se fera plus difficilement, plus lentement, moins complètement que dans une situation équivalente en France et on pourra recourir à la traduction partielle ou complète.

— Il est essentiel que les élèves rapportent de nombreux documents, en particulier des enregistrements sonores, des photos ou diapositives, des documents techniques.

— L'exploitation du séjour consistera en l'étude approfondie de certains aspects techniques ou humains. Elle donnera lieu à la mise en forme et la présentation des documents collectés. Il ne s'agira pas d'un exercice scolaire gratuit : les travaux iront grossir le fonds documentaire de l'établissement et serviront, en particulier, à l'enseignement des langues et à la préparation du séjour des élèves des promotions suivantes..

— Ces orientations pédagogiques ne sont pas nouvelles pour de nombreux professeurs de langues qui les ont déjà, occasionnellement, mises en application et la liste des exemples proposés n'est nullement limitative. Une concertation entre les enseignants de toutes les disciplines et une expérimentation systématique en langues devraient donner une plus grande efficacité à l'enseignement des langues et lui permettre de contribuer pleinement à la formation des futurs agriculteurs.

éducation socio - culturelle

Les intentions et objectifs généraux de l'éducation socio-culturelle sont, en ce qui concerne la formation des chefs d'entreprise agricole, les mêmes que pour les autres formations, et tels qu'ils sont définis dans la circulaire 2092 du 9 novembre 1970.

« L'éducation socio-culturelle vise à développer :

- l'expression personnelle de l'élève,
- son aptitude à utiliser les moyens de diffusion de la culture,
- sa préparation à la vie d'adulte.

qui concourent :

- à la découverte des valeurs d'équilibre,
- au développement des capacités d'innovation et de créativité,
- au développement d'un être ouvert à toutes les formes de la vie sociale.»

Ces objectifs recourent en effet les objectifs de la formation des chefs d'entreprise agricole :

1 - Aptitude à se situer

Usage des grands moyens d'information, de diffusion et de communication.

En accord avec l'histoire et géographie, le français, l'économie, les langues, découverte du monde contemporain et étude des problèmes d'actualité ; plus spécialement l'aspect social et culturel de ces problèmes.

Participation aux activités d'étude du milieu.

2. Acquisition d'une méthodologie dans l'élaboration des décisions.

Dans le cadre général de la vie de l'établissement scolaire, en accord avec la direction et l'administration de l'établissement, (directeur, conseiller d'éducation, économiste), l'animation socio-culturelle offre aux élèves de multiples occasions :

- de préparer des décisions,
- de prendre des décisions,
- d'étudier comment ces décisions doivent être préparées et prises pour être efficaces.

a/ Participation des élèves aux diverses instances de décision (Conseil d'Administration, conseil d'établissement, conseil d'exploitation).

b/ Prise en charge de l'Association Sportive et culturelle et de ses différents clubs. L'A.S.C. est actuellement un domaine privilégié où l'élève a la possibilité de prendre des décisions.

A travers cette situation de formation, il peut acquérir un certain nombre de méthodes : techniques du travail en groupe, élaboration de statuts, recherche de financement...

A l'extérieur de l'établissement, les élèves peuvent participer à la vie d'associations locales ou les animer, et y trouver aussi des occasions de s'exercer à la prise de décision.

3. Aptitudes à la mise en oeuvre de décisions

- Les techniques de l'information (enquêtes, utilisation de documents écrits ou audio-visuels)
- L'animation de groupe et la connaissance des phénomènes de groupe
- Les techniques d'expression et d'exposition. L'acquisition de ces techniques peut être réalisée durant de véritables séances d'entraînement et (ou) à l'occasion de travaux pluridisciplinaires.

histoire & géographie

La fonction de ces disciplines est surtout d'aider l'élève à se situer et à situer son action dans le temps et dans l'espace. Toute connaissance peut et doit avoir une dimension historique et géographique. Dans le cadre de la formation de chefs d'entreprise agricole de niveau BTAO, il s'agit :

— d'apporter cette dimension aux autres connaissances en s'appuyant sur les acquis de la classe de 2ème, en particulier les acquis méthodologiques (géographie générale, histoire rurale et histoire locale). Le rôle du professeur d'histoire et de géographie sera donc souvent de participer à des actions pluridisciplinaires et d'y contribuer en apportant sa vision particulière.

— d'élargir le champ d'intérêt et de vision des élèves. Un apport de connaissances est ici indispensable pour permettre aux élèves de connaître même sommairement la France et le monde contemporain, pour en comprendre les évolutions, pour être capables d'utiliser par la suite les moyens d'informations de masse.

C'est à partir de l'étude de quelques pays dont les systèmes économiques et les développements sont de type différents (économie libérale, économie socialiste ou collectiviste, économie développée ou en voie de développement) que pourront être présentées les grandes théories économiques (en liaison avec le professeur d'économie).

Afin d'éviter le cours magistral dont les traces sont rarement durables dans la mémoire des élèves on pourra utiliser d'autres activités, par exemple :

- lecture et commentaires de documents, cartes, statistiques...

- lecture et commentaire de la presse (possibilité de travail avec le professeur de français, d'économie et les professeurs d'éducation culturelle).

- étude des grands produits de l'industrie et de l'agriculture, de leur production, de leur commerce mondial, de leur consommation (en liaison avec l'économie et éventuellement la zootechnie et la phytotechnie).

- étude suivie de l'action des organismes de décision, à l'échelle nationale et internationale (parlement, gouvernement, institutions européennes et internationales).

mathématiques

1. ESPRIT GÉNÉRAL DE LA DISCIPLINE

Les mathématiques contribuent à la formation du futur agriculteur dans la mesure où les opérations mises en oeuvre par l'agriculteur et la nature de ses activités procèdent souvent d'une logique de type mathématique.

Il s'agit donc :

- de donner à l'élève un outil nécessaire à la compréhension et à l'exercice de sa profession,
- de développer chez l'élève un esprit méthodique, en insistant, en particulier, sur le raisonnement déductif, même s'il s'appuie sur une certaine axiomatique,
- de développer l'esprit d'analyse.

2. MÉTHODES

2.1. — Constituer un outil. On peut envisager les orientations suivantes :

* *Développer des notions* qui seront suivies de nombreux exercices s'appuyant sur des réalités concrètes. On concevra des problèmes issus de la vie courante. A titre d'exemple, les «suites numériques» peuvent être traitées à partir de problèmes démographiques ou d'intérêts composés.

* *Développer et rendre plus sûrs les mécanismes opératoires*, mais aussi apprendre à prendre des distances vis à vis des résultats, ce qui suppose de
- manier les calculs approchés
- développer le calcul par interpolation linéaire.

* *Utiliser très fréquemment figures et graphiques.*

* *Orienter le programme de trigonométrie* dans le sens d'une utilisation des notions de trigonométrie dans les problèmes concrets.

Par ailleurs, il y aurait lieu d'examiner la possibilité de commencer l'étude du programme par les statistiques et les probabilités, ce qui favoriserait la pratique du calcul et l'utilisation des graphiques et fournirait un outil nécessaire aux sciences économiques et à la génétique.

2.2. — Développer un esprit méthodique et l'esprit d'analyse

* Il faut éviter les démonstrations générales, mais on peut développer des raisonnements rigoureux à partir de présupposés. On peut en outre faire appel à l'intuition et à l'observation pour établir de tels raisonnements.

* L'étude systématique des fonctions (sauf trigonométriques) constitue un excellent moyen pour développer méthode et rigueur.

3. MATHÉMATIQUES ET PLURIDISCIPLINARITÉ

Les mathématiques interviendront peut-être rarement dans des activités pluridisciplinaires. Toutefois, il importe que l'enseignant de mathématiques puisse s'assurer directement que les acquisitions mathématiques ont effectivement facilité le travail des autres disciplines, qu'il s'agisse de la constitution d'un outil ou du développement de l'esprit méthodique et de l'esprit d'analyse.

Par exemple, l'élève passe-t-il de la représentation graphique en mathématiques à la représentation graphique en sciences ou en techniques ? Si ce passage ne se fait pas, il incombe à l'équipe enseignante d'en rechercher les causes afin d'aider les élèves à opérer les transferts.

sciences physiques

1. OBJECTIFS

11 - Ces disciplines doivent rendre le futur agriculteur capable d'apporter une justification scientifique à ses problèmes et une interprétation, de même nature, à ses constats. Physique et chimie seront donc des outils d'analyse et de mise en place des techniques ; elles s'appliqueront d'une manière privilégiée aux domaines suivants :

- physico-chimie du sol,
- biochimie des aliments du bétail, des fourrages, des produits laitiers.

12 - Par ailleurs, l'enseignement de physique devra rendre le futur agriculteur capable d'utiliser correctement, pour une efficacité et avec une sécurité maximales, le matériel électrique rencontré dans une exploitation agricole. Cela signifie qu'à ce propos, il devra être en mesure de détecter des pannes, de procéder à certains entretiens, ou certaines réalisations électriques.

13 - Disciplines scientifiques, les sciences physiques doivent contribuer à développer chez l'élève des aptitudes au raisonnement logique, sous ses formes inductives et déductives. Il ne s'agit donc pas d'apporter seulement, au futur agriculteur, des informations scientifiques, mais que celui-ci les construise et les ordonne selon un mode de pensée cohérent, utilisable dans d'autres domaines. Il importe à cet effet de poursuivre les objectifs de développement intellectuel qui ont été esquissés en classe de seconde.

2. METHODE

Il sera fait usage, au maximum par l'élève, de la méthode expérimentale dont il peut être bon de rappeler ici le schéma :

- observation du réel (approche disciplinaire et pluridisciplinaire),
- mise à l'épreuve des hypothèses par un ensemble d'expériences (confirmation ou information),
- interprétation et construction de l'explication à partir des hypothèses retenues.
- retour au réel pour nouvelles prévisions.

Cela signifie que l'on partira essentiellement de situations concrètes, qu'elles soient du domaine du laboratoire ou du domaine du « terrain » et que toute axiomatisation sera suivie d'un retour aux problèmes concrets.

3. QUELQUES EXEMPLES NON LIMITATIFS

31 - Les lois naturelles d'invariance et de conservation, celles qui régissent le symbolisme chimique, devront toujours être présentes à l'esprit des élèves. Elles sont à la base du raisonnement scientifique et évitent, entre autres, les interprétations abusives et aléatoires du réel.

32. L'évolution du pH d'un sol lors d'apports en amendements et engrais doit susciter la mise en place d'un savoir et d'une pratique sur la chimie des solutions.

L'élève devra alors être capable de mobiliser ses acquis à la prévision du comportement physico-chimique du sol sous l'influence de telle ou telle «action».

33 - Tout ce qui appartient au domaine biochimique mérite d'être précisé :

Afin de répondre efficacement aux problèmes de nutrition animale, ce ne sont pas tant des monographies sur les lipides, les glucides, et les protides, qui serviront nos objectifs, que la capacité de l'élève à identifier les corps appartenant à chacune de ces familles, la capacité à les classer. Comment les corps évoluent-ils dans chaque famille, par quels types de réactions, dans quelles conditions ? Voilà des questions que posent les techniques ; elles interrogent les laboratoires et appellent une autre réponse qu'une étude exhaustive «linéaire» qui serait trop lourde pour préparer par exemple à l'interprétation d'un bulletin d'analyse de fourrages. (Être capable d'interpréter un bulletin d'analyse de fourrages voulant dire, pour un agriculteur, en tirer les conséquences sur l'amélioration de ses techniques de production et sur l'élaboration des rations).

Il apparaît alors qu'en amont, toute la chimie organique doit être abordée autrement qu'à travers des monographies.

biologie

L'agriculteur, plus que nul autre, est confronté aux problèmes du «vivant». L'enseignement de la biologie est celui des mécanismes de la vie. Elle se situe en amont des sciences techniques dont elle reste la base indispensable. Cependant, elle doit permettre aussi au futur agriculteur l'acquisition de méthodes d'investigation et de langages appropriés à une forme de communication spécifique.

La biologie vise donc les objectifs ci-après :

1. apport de connaissances nécessaires et d'outils d'analyse dans le but double :

— d'un besoin de logique interne, d'acquisition d'un langage permettant de comprendre l'unité physiologique malgré la multiplicité des représentations du vivant.

— d'aborder les situations de formation (l'étude du rationnement d'un troupeau suppose des outils d'analyse théoriques tels que la connaissance des éléments chimiques composant les aliments)

2. prise en compte de l'interdépendance des phénomènes biologiques : montrer qu'il n'est pas de grande fonction qui ne concoure à une autre. L'ensemble des fonctions est indispensable au maintien de la vie. Il détermine les productions agricoles. Leur connaissance permet une meilleure maîtrise des processus de production.

3. définition de quelques séries causales convergeant pour assurer conjointement le maintien de certains équilibres fondamentaux dont résultent les productions (ex. : régulation hormonale).

L'intervention de l'homme au niveau de ces séries causales serait essentiellement du domaine technique.

Exemple :

Outils d'analyse Apports de connaissances	Fonction	Exemple d'intervention humaine possible
Hormones sexuelles ↓ Cycle oestrien ↓ Gamètes Chromosomes Gènes	Régulation hormonale ↓ Reproduction et maintien de la pérennité de l'espèce ↓ Transmission héréditaire des caractères	Synchronisation des chaleurs Génétique et sélection

4. acquisition de méthodes permettant de développer des qualités :

- d'observation (repérer un animal malade)
- de déduction : édification d'hypothèses et leur vérification (diagnostic de l'animal malade)
- de dextérité (dissection, soins aux animaux)
- de respect et protection du cadre de vie.

Cette acquisition supposant un contact permanent avec le terrain, la réalité de l'exploitation ou de l'environnement, le tout s'inscrivant dans une démarche pluridisciplinaire.

zootechnie

1. ESPRIT GÉNÉRAL

S'adressant à de futurs agriculteurs, l'enseignement des techniques en général, donc de la zootechnie en particulier, doit préparer les élèves à prendre des décisions au sein d'une exploitation et à les mettre en oeuvre. Cet enseignement doit être conçu de telle façon que les connaissances ne soient pas présentées comme des vérités absolues et universelles. Elles seront relativisées par rapport à la situation de l'exploitation et aux objectifs de l'agriculteur. Il faut admettre en outre que le futur agriculteur ne saura pas tout sur tout parce qu'on aura préféré à l'encyclopédisme la compréhension de ce qu'implique la conduite d'un troupeau, qu'il s'agisse du choix de la spéculation, de l'espèce, de la race, du système d'élevage, de l'habitat, de la commercialisation des produits...; chaque choix ayant des répercussions sur les autres éléments de l'exploitation (assolement, main d'oeuvre, trésorerie, plan de financement, etc...)

Ainsi, il semble plus important de faire réfléchir l'élève sur des pourquoi ? que lui faire *accumuler* des connaissances.

2. DÉMARCHES

Le ou les troupeaux de l'exploitation de l'établissement sont des réalités à utiliser en priorité parce que aisément et quotidiennement accessibles.

21 - Ils représentent *des cas de conduite de troupeaux* puisque des choix ont été faits pour la constitution du troupeau et pour les techniques d'élevage qui ont été adoptées de préférence à d'autres. En outre, des choix sont faits chaque année (renouvellement, extension...) et chaque jour (changement d'alimentation, appel du vétérinaire...), choix qui reposent sur des enregistrements qui ont des interférences avec les autres secteurs de l'exploitation (assolement, main d'oeuvre disponible en nombre et en qualification...). La présence d'animaux introduit un certain rythme dans une exploitation, rythme qui peut et doit être vécu par les élèves par la participation effective aux soins que nécessite un troupeau.

22 - Ils sont l'occasion *d'apporter les connaissances nécessaires* à l'analyse des choix faits et à l'élaboration des choix à faire.

23 - Ils sont l'occasion d'acquérir *l'habileté gestuelle* spécifique à la conduite des troupeaux.

24 - Ils ouvrent à *des comparaisons* avec les choix faits dans les exploitations voisines, dans d'autres régions, dans d'autres pays, à d'autres époques.

Pourquoi une autre spéculation ?
Pourquoi une autre race pour la même spéculation ?
Pourquoi un autre habitat ?
Pourquoi une autre alimentation ? etc..

3. ACTIONS DE FORMATION

Par la variété des exercices et des supports qu'elle propose, la zootechnie contribue à l'acquisition de nombreuses capacités.

Le contact avec le réel nécessite d'abord la perception des phénomènes. C'est l'apprentissage de l'observation : un bruit, une odeur, un comportement d'animal, ... ont une signification. L'observation se forme aussi par le toucher, la mesure, la manipulation, la lecture d'enregistrements... L'élève doit ainsi acquérir progressivement des réflexes (telle odeur peut avoir pour origine tel trouble ; telle chute de production peut avoir pour origine telle cause), des ordres de grandeur (poids, âge, taille, niveau de production, etc...)

La compréhension du réel suppose des connaissances techniques et scientifiques. Il ne suffit pas de constater une chute de production laitière (observation), il faut en rechercher les causes (mauvaises conditions de traite par exemple) ; il faut aussi en rechercher chaque fois que possible l'explication scientifique (actions hormonales par exemple). Le niveau de connaissances dans les disciplines scientifiques détermine l'extension à donner à l'explication scientifique. Cette extension sera décidée après concertation entre les enseignants. Les acquis de la classe de seconde devraient permettre aux élèves de BTAO de préciser plus nettement qu'aux élèves de BEPA les fondements des phénomènes techniques.

La détection et l'explication des causes conduisent à la recherche d'amélioration par proposition, par exemple, d'autres solutions, par l'introduction de techniques nouvelles. Le travail sur document, les visites d'autres élevages sont des occasions de connaître d'autres procédés et d'étudier leurs incidences éventuelles sur la situation de départ. Il importe donc de faire prendre conscience que le passage d'une technique à une autre technique se fait par étapes, qui doivent être maîtrisées progressivement.

La mise en oeuvre d'autres solutions nécessite enfin le contrôle de leur efficacité par la réalisation d'enregistrements, l'analyse de leurs effets sur le troupeau lui-même et de leurs incidences sur l'équilibre de l'exploitation.

Si l'enseignement de la zootechnie, a comme toutes les disciplines sa progression spécifique, il ne peut être totalement efficace que si, à de multiples occasions, il est associé aux autres : phytotechnie, machinisme, bâtiment, économie, biologie, chimie, langues (ce qui se fait dans d'autres pays), français et socio-culturel (techniques d'expression), mathématiques (lecture de courbes, de tableaux...).

phytotechnie

1. OBJECTIFS DE LA DISCIPLINE

La phytotechnie a pour objectifs de :

— Rendre l'élève capable d'appréhender les relations entre
le climat
le sol

les plantes cultivées

les autres être vivants : plantes adventives, parasites, prédateurs, animaux domestiques
les techniques de l'agriculteur.

— Rendre l'élève capable de prendre des décisions à 2 niveaux :

* décisions stratégiques : engageant l'avenir de l'exploitation (ex. : décision de drainer - décisions d'introduire le maïs fourrage...)

* décisions tactiques : décisions «au jour le jour» ou n'influençant que la campagne en cours (ex. : choix d'une variété - choix d'une date de semis)

— Rendre l'élève capable de mettre en pratique ses décisions, c'est à dire :

* d'effectuer correctement les gestes élémentaires liés aux processus des productions végétales (ex. : atteler une charrue),

* d'organiser ces gestes pour réaliser des opérations culturales simples (ex. : régler une charrue) puis de plus en plus complexes (ex. : labourer une parcelle)

* de contrôler l'action à tous les niveaux (ex. : - adapter son travail à un changement d'humidité du sol après une période de pluie, - modifier une dose de désherbant selon les conditions atmosphériques ou le type de sol)

2. CONCEPT ET NOTIONS EMPLOYES EN PHYTOTECHNIE

21 - Le concept de «boîte noire»

- Ce concept désigne ce que l'on ne connaît pas exactement dans un système et dans son fonctionnement ; on connaît des facteurs qui entrent en jeu, on observe des conséquences de leurs actions, mais on ne connaît pas où mal les phénomènes intimes mis en oeuvre.

En phytotechnie, les «boîtes noires» sont d'utilisation courante. En effet, plus qu'ailleurs les mécanismes d'un certain nombre de phénomènes ne sont pas connus dans le détail. Mais on sait utiliser des techniques de production en vue d'obtenir un résultat. Dans l'exemple qui suit, le système plante-sol constitue une «boîte noire» :

Exemple : l'action de l'irrigation sur le système plante-sol . L'irrigation provoque un développement préférentiel des racines en surface, elle rend donc la plante sensible à une sécheresse ultérieure ; l'irrigation modifie l'alimentation minérale de la plante et la structure du sol (qui influe à son tour sur le racinement) etc... On ne peut donc «expliquer» l'action de l'irrigation sur une production. Par contre, dans les conditions données (type de sol, climat, espèce et stade de la plante, précédent cultural) on sait seulement qu'une certaine quantité d'eau provoque une variation de rendement.

- Les «boîtes noires» sont utilisées :

* *comme moyens de connaissance*, en jouant sur le nombre et les variations des facteurs agissant et en obtenant les résultats, on peut déduire la loi d'action de chaque facteur.

Exemple : on peut établir la courbe de réponse d'une plante donnée à des doses d'un engrais donné sous un climat donné et sur un sol donné. Il n'est pas nécessaire pour cela de connaître le fonctionnement de la «boîte noire» climat-sol-plante

* *comme moyens d'action* : l'agriculteur les utilise constamment.

Exemple : la charrue — «boîte noire» - permet d'agir sur un sol donné avec un résultat donné, mais le laboureur ne connaît pas nécessairement l'ensemble des phénomènes qui sont entrés en jeu.

- Le niveau de connaissance dans les disciplines fondamentales (math. physique, chimie, biologie, écologie, agronomie) détermine l'*extension* à laisser aux «boîtes noires». Cette extension sera décidée après concertation entre les enseignants.

22 - Notions particulières à la phytotechnie

— La phytotechnie s'intéresse à des phénomènes *aléatoires*, pour lesquels l'intensité de l'influence d'un facteur est souvent imprévisible (ex. : les facteurs climatiques).

— Les faits phytotechniques se situent

* sur une *surface* : on s'intéresse à des peuplements végétaux vivant sur des substrats hétérogènes à l'échelle de la parcelle ou de la petite région.

* dans le *temps* : les effets d'une action donnée peuvent ne se manifester qu'après de longues années (ex. : effet résiduel des cultures fourragères sur les cultures suivantes).

— L'agriculteur a un objectif de *production*, ce qui l'entraîne à hiérarchiser les facteurs influant sur cette production en :

* facteurs limitants ou défavorables,

* facteurs neutres,

* facteurs favorables.

un même facteur pouvant à la fois être favorable ou défavorable selon les contraintes mises en avant et les objectifs de l'exploitant.

Exemple : une forte dose d'azote sur une céréale est un facteur favorable si l'agriculteur accepte une récolte tardive et admet un risque de verse. Par contre, si l'agriculteur craint l'échaudage ou une récolte tardive désorganisant son travail, la même dose est un facteur défavorable en retardant la maturité.

— Dans de nombreux cas, l'agriculteur sera amené à choisir, en fonction des risques estimés, la moins mauvaise solution à un problème technique.

Exemple : décision d'appliquer un désherbant dans une parcelle fortement peuplée en adventices en année pluvieuse :

* soit on applique le désherbant en tenant compte du stade de sensibilité optimum des adventices il y a un risque de gachage du sol, donc d'affectation du rendement.

* soit on applique le désherbant plus tard, celui-ci n'ayant qu'une efficacité réduite et une action néfaste possible sur la plante cultivée.

* soit on n'applique pas de désherbant et on a une concurrence importante entre adventices et plantes cultivées.

Aucune solution n'est «bonne», chacune présentant un risque.

— Tout fait phytotechnique a des sources et des implications socio-économiques.

Par exemple : le choix d'une culture ne dépend pas que de raisons purement techniques (climat, sol, utilisation possible) mais aussi de l'environnement socio-économique, des moyens de production disponibles, et des objectifs de l'agriculteur.

3. METHODES

La phytotechnie fait appel :

— à la méthode inductive, dont les outils essentiels sont :

- l'observation
- l'enregistrement
- l'établissement et l'utilisation de normes et de références générales et régionales

— à la méthode expérimentale, dans certains cas

exemple : essais de différents niveaux de fumure

4. NATURE DES ACTIVITÉS PHYTOTECHNIQUES

41 - Activités propres à la phytotechnie

L'enseignement est fondé sur la confrontation des élèves à la réalité.

En particulier, les observations, applications et travaux pratiques sur l'exploitation annexée et à partir des documents de cette exploitation, doivent permettre d'atteindre les objectifs phytotechniques.

En phytotechnie spéciale, il est nécessaire d'étudier de façon approfondie une production-type de chacun des groupes suivants :

- céréales
- cultures industrielles et cultures légumières
- prairies naturelles et temporaires
- cultures fourragères

(le choix sera fait en fonction des spéculations de la région).

En utilisant les connaissances acquises lors de l'étude des productions-types, et en se constituant une documentation personnelle, l'élève doit être capable de les adapter à d'autres productions.

42 - Activités liées aux situations de formation :

Ces situations sont préparées et exploitées au cours de séances monodisciplinaires ou pluridisciplinaires.

Exemples de situations de formation :

- stage
- rapport d'exploitation
- études de cas concrets (exploitations voisines...)
- travail sur documents
- travail sur l'exploitation
- ...

sciences économiques & humaines

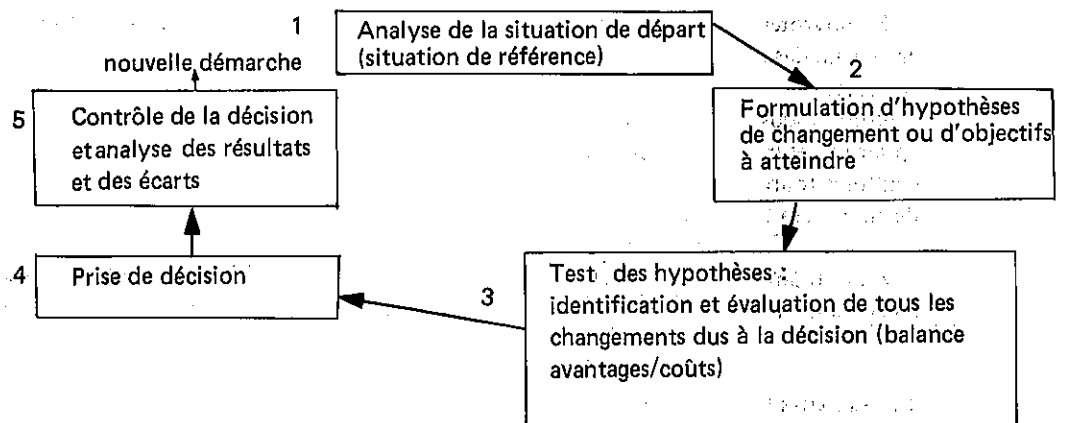
Le rôle de la formation en sciences économiques et humaines est de développer chez les élèves une *capacité d'analyse* des réalités socio-économiques auxquelles ils seront confrontés dans leur vie d'agriculteur, pour leur permettre de mieux analyser leur situation et de résoudre leurs problèmes. Le terme «économique» doit être pris dans un sens très large : il ne concerne pas seulement l'activité productive de l'agriculteur, mais s'attache à tout problème à caractère économique touchant l'agriculteur et sa famille, et à tout problème économique plus général.

1. L'ESPRIT ET LES OBJECTIFS DE LA FORMATION ECONOMIQUE DANS SES DIFFERENTS ASPECTS

1.1. La formation à la gestion

Gérer, c'est prendre des décisions, c'est faire des choix. La formation à la gestion doit être conçue comme une formation au raisonnement des décisions économiques. Les décisions économiques sont toutes les décisions à court, moyen et long terme qui ont des implications économiques : décisions de production, d'investissement, de financement, décisions d'échanges (mode de mise en marché des produits, mode d'achat des facteurs) et décisions de consommation familiale.

Cette formation se fonde essentiellement sur l'acquisition d'un raisonnement économique *qui s'intègre dans une démarche de type expérimental*



Au service de ce raisonnement et pour chaque étape (plus ou moins complexe) de cette démarche, il existe des outils dont la maîtrise suppose de les connaître et de savoir les construire, et suppose aussi d'en connaître les limites, c'est à dire les conventions, parfois les hypothèses théoriques simplificatrices sur lesquelles ils reposent, et le domaine d'utilisation.

La maîtrise des outils n'est donc pas un objectif en soi, mais un moyen *au service du* raisonnement et de la démarche de la décision. C'est en particulier dans la confrontation des outils de gestion aux problèmes de l'agriculteur, qu'ils sont censés résoudre, que l'élève pourra prendre de la distance à l'égard des outils et faire une analyse critique des simplifications ou des conventions qu'ils introduisent dans la représentation de la réalité économique.

C'est ainsi, par exemple, que :

les rapports entre la gestion et la comptabilité devront être nettement clarifiés :

— la comptabilité en tant que technique d'enregistrement et de traitement d'une masse d'information, en tant que support (parmi d'autres) de l'analyse de la situation d'une entreprise, est un auxiliaire important de la gestion. Mais de nombreux outils de gestion n'ont pas de liens avec la comptabilité : il en est ainsi des techniques d'optimisation, des techniques budgétaires construites en terme de trésorerie etc... Considérer qu'il n'y a pas de gestion sans comptabilité est donc largement à nuancer.

— la comptabilité est élaborée à partir de conventions. Des conventions ne sont pas en soi critiquables : il n'y a pas d'accès direct à la compréhension de la réalité économique sans représentations de cette réalité construites avec des conventions ou des hypothèses. La comptabilité, à ce titre peut être un support de réflexion économique sur certains concepts : revenu, amortissement etc... Mais,

* le rôle universel qu'on veut lui faire jouer (cf. normalisation à partir d'un plan comptable) s'adapte mal aux caractéristiques propres de l'entreprise agricole.

* les conventions ou les normes sur lesquelles repose la comptabilité traduisent plus des considérations fiscales ou les exigences des organismes de crédit qu'une adaptation aux besoins d'analyse économique interne des entreprises et des entreprises agricoles en particulier.

Au total, il ne s'agit ni d'ignorer les principales conventions comptables et les documents qui en résultent (bilan, CEG),(1) ni de faire de la comptabilité l'essentiel du temps consacré à la formation à la gestion, l'objectif premier étant celui de développer chez les élèves une capacité de raisonnement économique dans la démarche de la décisions.

Les décisions économiques ne seront pas séparées de la nature de l'exploitation agricole.

* L'exploitation agricole est un système organisé aux multiples interrelations et interactions : de la capacité de l'élève à prendre en compte progressivement ces interrelations dépend en grande partie sa progression dans le raisonnement économique et dans l'appréhension globale de l'exploitation.

A cet égard, il s'agira autant de quantifier que d'identifier les conséquences multiples, et en chaîne, d'une décision.

* L'exploitation agricole est une entreprise individuelle où l'origine des capitaux et du travail est essentiellement familiale d'où trois conséquences :

1. dans les prises de décisions, l'objectif de rentabilité n'est pas le seul à prendre en compte. Il s'y ajoute des objectifs de conservation et de développement du patrimoine (rôle particulier de la terre, par exemple, à la fois réserve de valeur et facteur de production), d'amélioration des conditions de travail, de sécurité, etc...
2. les décisions de production interfèrent avec les décisions de consommation familiale (au sens large). Par exemple, l'endettement croissant des agriculteurs (épargne forcée) a une influence sur le niveau de leur consommation.
3. l'agriculteur s'intéresse à un niveau de revenu et non de profit.

* Il sera important de prendre en compte le temps dans le raisonnement de la décision : terme de la décision, délai de réaction plus ou moins rapide, passage par une phase de transition plus ou moins longue, etc...

* Les élèves seront entraînés à collecter et enregistrer les informations nécessaires à l'analyse d'une exploitation agricole et au contrôle des décisions. On distinguera nettement la collecte d'informations aussi bien quantitatives que qualitatives (carnet d'observation) et l'enregistrement « normalisé » utilisé pour l'élaboration de documents de gestion (inventaire, relevé journalier des factures, etc...). Cette forme de collecte n'est pas moins importante que l'enregistrement pour la gestion de l'exploitation. (2)

(1) Et cela d'autant plus que le langage et les outils comptables font de plus en plus partie de l'environnement économique, fiscal, financier et juridique de l'agriculteur. La connaissance de ce langage et de ces outils est un moyen pour le futur agriculteur, de mieux négocier avec son environnement.

(2) L'enregistrement et la collecte des données est un des outils importants de la formation à la décision. Enregistrer, c'est déjà faire de la gestion, à la condition d'être sensibilisé à l'interprétation des enregistrements. Trop souvent, en effet, les enregistrements ne sont effectués que dans la perspective de l'élaboration d'un carnet de résultat annuel, alors qu'ils pourraient être eux-mêmes une source de réflexion et permettre de suivre la marche de l'exploitation tout au long de l'année. Il ne s'agit pas seulement de l'enregistrement des factures, T.V.A. et bordereaux divers, mais aussi des enregistrements techniques : fiches de parcelles, carnet d'élevage, temps de travaux, etc... et de toutes observations qualitatives. L'exploitation de l'établissement peut être un support privilégié pour cet apprentissage. Cependant, c'est dans la mesure où l'apprentissage à l'enregistrement ne sera pas séparé de l'apprentissage à la décision qu'on aidera le futur agriculteur à se servir d'informations nécessaires à la prise de décision.

1.2. La formation à l'économie générale

Cette partie de l'enseignement des sciences économiques doit être conçue comme *une analyse du contexte socio-économique des décisions*. Elle doit développer chez les élèves une capacité de compréhension des phénomènes socio-économiques de l'environnement de l'exploitation pour mieux en saisir l'influence et le rôle à l'égard des décisions de l'agriculteur.

Il s'agit de fournir des outils d'analyse du secteur agricole (prix, structures, revenus, marchés, mesures de politique agricole nationales et communautaires, etc...) et des outils d'analyse des rapports que l'agriculteur entretient avec son environnement proche (rapports économiques ou contractuels avec les firmes d'aval et d'amont, rapports avec les organismes et les agents de diffusion du progrès technique, etc...) dont dépend en grande partie la rémunération de son travail. Les compréhensions du secteur agricole passent donc d'abord par l'analyse de la façon dont les agriculteurs et l'agriculture s'insèrent dans la croissance et le développement économique général. L'analyse du secteur agricole sera donc reliée à la compréhension de problèmes économiques plus généraux.

1.3. La formation juridique

Il revient généralement aux enseignants en sciences économiques d'assurer cette formation. Il ne s'agit pas cependant d'un enseignement juridique en tant que tel (et ce d'autant plus que ce qui est d'ordre réglementaire évolue constamment) mais bien plutôt d'examiner les implications socio-économiques sur la vie de l'exploitation et l'agriculture, des questions d'ordre juridique : les problèmes de contrat, d'assurance, les problèmes de fiscalité directe et indirecte, les problèmes juridiques liés au foncier.

2. LES MÉTHODES ET CONCEPTS

Le programme de référence sera celui du BTAO/CEA sous option C

2.1. Méthodes

Il s'agira dans toute la mesure du possible de mettre l'élève au contact des réalités, sans toutefois négliger la part du cours magistral.

La formation à la gestion, s'effectuera à la fois à partir d'exercices fictifs (pour l'acquisition des principaux concepts et mécanismes) et à partir de problèmes réels rencontrés par des agriculteurs. Les études de cas, le stage en exploitation, le rapport d'exploitation seront, à cet égard, autant d'occasions privilégiées. Il est en effet important de ne pas séparer la démarche de la décision du contexte humain et global de l'exploitation (situation et projets de l'agriculteur). Dans la mesure où le plus souvent, une décision a pour point de départ un problème technique, une coanimation entre techniciens et économistes est indispensable.(3)

(3) *La question qui se pose est de savoir quel type de progression adopter dans une formation à la gestion pour de futurs agriculteurs :*

** Une première progression met surtout l'accent sur l'acquisition d'un savoir, c'est à dire sur les outils. On retrouve alors la progression classique « comptabilité → gestion », les outils comptables normalisés (C.E.G., bilan) précédant les outils de gestion. Cette progression a sans doute l'avantage d'exiger des élèves, au départ, une certaine précision et rigueur de langage. Elle a cependant l'inconvénient d'enfermer la gestion dans des préalables conventionnels, de considérer que la comptabilité (au sens des documents comptables) est un passage obligé pour « faire de la gestion » et de partir d'une définition restrictive de la gestion, à savoir l'apprentissage d'outils alors qu'elles est avant tout une démarche, au service de l'action.*

** Une deuxième progression met alors surtout l'accent sur une démarche et la nature des objectifs pédagogiques à atteindre (« permettre au futur agriculteur de raisonner ses décisions »). Le fil conducteur de la formation est alors la démarche de la décision. Celle-ci pour s'exercer n'a pas besoin dans un premier temps d'un support comptable conventionnel, mais procède d'un effort d'identification des changements ou des problèmes provoqués par la décision, puis du chiffrage (pour ce qui est chiffrable) de ces changements en terme de trésorerie. Les outils de gestion sont ensuite eux-mêmes introduits progressivement au service de la démarche de la décision, c'est à dire en fonction de la complexité croissante des types de décision choisis comme support, (la complexité dépendant elle-même de l'ampleur des changements, de l'existence ou non d'un problème de financement, de la nature des problèmes techniques mis en jeu et de problèmes d'analyse éventuelle de marché.*

La formation en économie générale. De la même façon, cette formation partira le plus souvent possible des réalités socio-économiques perçues par exemple à travers les supports locaux de l'environnement régional (marché local, entreprises agro-alimentaires, agents économiques, institutions, problèmes fonciers, etc...), et à travers les faits de l'actualité économique et agricole (presse, télévision ouvrages, etc...)

L'origine rurale (et le plus souvent agricole des élèves) fait que ceux-ci sont souvent motivés par les problèmes agricoles. En revanche, ils réagissent vis à vis de ces problèmes de façon souvent passionnée et selon des idées toute faites. Sans nier l'importance du cours magistral, une place prépondérante sera faite à l'analyse des réalités socio-économiques au moyen de travaux sur dossiers, enquêtes, etc... pour permettre aux élèves de se défaire de schémas simplistes ou traditionnels et construire à partir de ces supports des analyses plus cohérentes et argumentées des problèmes. Des liaisons avec les enseignants en histoire et géographie et français notamment seront utiles dans la mesure où la dimension économique n'est qu'une dimension parmi d'autres d'une réalité.

2.2. Concepts et outils

En gestion : les principaux outils et concepts de base devront être maîtrisés : Budget partiel (outil fondamental de la décision) ; coût d'opportunité d'une décision, budget de trésorerie, concept de marge, facteur de production, concept de revenu, d'amortissement.

Ils seront saisis et maîtrisés à travers les principaux problèmes de gestion (non exhaustifs) :

- évaluation des coûts
- revenu agricole et revenu disponible
- rentabilité et trésorerie
- choix d'un système de production
- intensification et croissance (de cheptel, de l'exploitation...)
- risque et incertitude
- mode de mise en marché
- financement et investissement
- adoption du progrès technique

Ces problèmes de gestion seront appliqués aux décisions les plus courantes de l'agriculteur.

En économie générale

Il ne s'agira pas de se contenter de présenter certaines théories économiques, toutefois sans y consacrer trop de temps, mais de les confronter à l'analyse des problèmes de l'agriculteur et des agriculteurs ou des problèmes économiques plus généraux. Cette confrontation se fera à partir de dossiers, d'enquêtes sur le terrain, etc...

machinisme agricole

L'agriculteur n'est ni un mécanicien, ni un maçon, ni un électricien, ni un menuisier, ni un soudeur... Mais il fait appel à tout moment aux techniques et aux savoir-faire de ces différents corps de métier.

1. MACHINISME

Le futur agriculteur doit être préparé à faire des acquisitions et des utilisations raisonnées de matériel. Il ne peut être question de faire étudier aux élèves tous les types rencontrés. L'enseignement sera plutôt orienté vers le choix, l'utilisation et l'entretien des matériels à partir de situations réelles.

11 - Choix des matériels

Le parc utilisé par l'exploitation de l'établissement constitue un point de départ privilégié. A quels besoins telle acquisition voulait-elle répondre ? Sur quels critères le choix a-t-il été fait ? Quels résultats obtient-on ?

Dans ces conditions, l'étude du machinisme ne peut être isolée de l'utilisation que l'on en fait. Les relations avec la phytotechnie, la zootechnie sont indispensables. C'est ainsi que l'étude de l'introduction d'une technique nouvelle impliquant un nouveau matériel est conduite conjointement avec le zootechnicien, le phytotechnicien, l'économiste....

Les autres exploitations voisines, les exploitations de stage, les expositions, la documentation sont autant d'occasions d'ouverture enrichissant la connaissance et la réflexion sur les choix possibles.

12 - L'apprentissage à l'utilisation des matériels dépasse le stade de la seule école de conduite. Par la pratique, il faut introduire des notions fondamentales telles que le choix de la vitesse de travail, le choix du moment du travail, le choix du type de matériel, etc... Cet apprentissage préparé sur l'exploitation de l'établissement doit être poursuivi au cours des stages.

2. BATIMENTS

L'exploitation de l'établissement constitue là encore un point de départ privilégié, en relation avec les utilisateurs (zootechnicien, phytotechnicien).

Pourquoi a-t-on adopté tel type d'habitat de préférence à un autre ?

Les améliorations éventuelles sont raisonnables conjointement.

Les exploitations voisines, les exploitations de stage, la documentation sont autant d'occasions d'ouverture enrichissant la connaissance et la réflexion sur les choix possibles.

3. ATELIER

L'élève y est *initié aux techniques* de base des autres corps de métier.

Mais l'atelier est aussi le *lieu de passage des matériels de l'exploitation* : les activités d'entretien, de réparation... sont l'occasion de comprendre le fonctionnement des organes, de prévenir et de diagnostiquer les pannes et d'y porter remède. Elles font prendre la mesure des limites du champ d'intervention de l'agriculteur.

Enfin les activités de l'atelier *se déroulent aussi sur l'exploitation elle-même* : une modification, une amélioration, une extension, une réfection d'un bâtiment de stockage, d'élevage, d'une installation... sont le prétexte à des interventions « grandeur nature » qui supposent

- l'élaboration de la décision,
- la préparation de la mise en oeuvre : plan, devis, commande de matériaux, organisation du travail,
- l'exécution de la mise en oeuvre,
- le contrôle de la mise en oeuvre : coût réel, efficacité.

éducation physique et sportive

1. OBJECTIFS

L'éducation physique et sportive participe à la formation des chefs d'entreprise agricole en développant des aptitudes qui lui sont spécifiques.

1/ Aptitude à se situer

- 1.1. Aptitude à situer son corps dans l'espace ; être capable de dominer et situer son propre corps.
- 1.2. Aptitude à se situer dans un environnement humain ; conscience de l'équipe, de l'entraide, du travail en commun ; sens des concessions, du respect d'autrui.
- 1.3. Aptitude à se situer dans un environnement de nature ; pratique des sports de Plein Air pour comprendre et apprendre la nature.

2/ Aptitude à la prise de décision

- 2.1. Aptitude au raisonnement préparant la décision : observation, information, analyse, tri des éléments significatifs, classement et conception de la décision.
- 2.2. Aptitude à la prise de décision. Sens de l'initiative et de la responsabilité ; appréciation des limites et des possibilités.
- 2.3. Développement des qualités physiques et de caractère nécessaires à la prise de décision ; phase plus individualisée de l'enseignement.

3/ Aptitude à l'action

- 3.1. Le facteur santé - développement foncier et amélioration des grandes fonctions organiques. Adaptation physiologique au travail, à l'effort et aux variations du milieu.
- 3.2. L'affinement neuro-musculaire, nécessaire à la multitude de gestes afférents de l'agriculteur - Adaptabilité.
- 3.3. Le geste professionnel : Education Physique Utilitaire et Professionnelle (E.P.U.P.)
 - 3.3.1 - Développement des qualités physiques et de caractère propre au métier
 - 3.3.2 - Prévention contre les accidents du travail
 - 3.3.3. Recherche de l'économie de l'effort

2. HORAIRE

L'horaire sur les deux années se répartit comme suit :

- 100 heures monodisciplinaires sous la responsabilité du professeur d'EPS

Le contenu sera fonction de la recherche des capacités exposées ci-dessus. L'utilisation des activités de plein air sera largement développée pour l'acquisition des techniques qui leur sont propres.

— 80 heures pluridisciplinaires pour la recherche des objectifs suivants :

. Education physique utilitaire et professionnelle, en liaison avec les techniciens (à titre indicatif : 20 heures)

. Stages d'application des activités de plein air , avec programme défini en collaboration avec un ou plusieurs enseignants d'autres matières, concernés par les possibilités du milieu et du contexte éducatif. La dominante doit être la pratique relativement intensive d'une ou plusieurs activités de plein air (à titre indicatif ; 40 heures).

. Stages pluridisciplinaires d'étude du milieu, avec participation effective de l'enseignant d'EPS (à titre indicatif ; participation horaire de l'EPS, 20 heures).

3. EVALUATION

Contrôle continu permettant de juger, aux moments où l'enseignant d'EPS l'estimera le plus favorable (4 à 6 notes) :

1/ de l'adéquation constante du moyen pédagogique employé à l'objectif visé

2/ de l'état, à tout moment, de chacun des élèves par rapport aux objectifs

3/ de l'amélioration des compétences et des capacités

4/ de la formation humaine sur les plans de la formation physique, morale et de caractère indispensable à un chef d'entreprise dans un monde moderne.

Les stages & le rapport de stage

Durée : 18 à 20 semaines en BTAO (dont 4 avant la rentrée scolaire)

1. ESPRIT GÉNÉRAL DU STAGE ET DU RAPPORT DE STAGE :

Le stage est un moment privilégié d'acquisition de compétences (acquisition d'une pratique, d'une technicité, d'une capacité à raisonner les décisions), de mobilisation et d'approfondissement des connaissances, et l'occasion d'une meilleure connaissance de la réalité sociale et familiale de l'exploitation agricole. Pour toutes ces raisons, il est important que le stage s'intègre dans la scolarité, c'est à dire que les moments de stages soient préparés et exploités.

Une voie possible d'une meilleure intégration du stage à la scolarité est de faire de la construction du rapport de stage l'occasion d'entretiens fréquents entre l'élève, les enseignants concernés et le maître de stage. Le rapport de stage devient alors le résultat d'un travail personnel *long et réfléchi* de l'élève *tout au long de sa scolarité*. Le fait que ce soit un travail personnel n'est pas en contradiction, bien au contraire, avec le fait que l'élève est *guidé* dans l'élaboration de son rapport : la complexité d'une exploitation agricole exige en effet que l'élève soit guidé par ses professeurs dans la compréhension de l'exploitation de stage pour en avoir une connaissance personnelle plus profonde, et faire ainsi un travail réfléchi et argumenté.

2. MODALITÉS DE RÉALISATION DU STAGE :

Lieu

– Le lieu du stage doit se trouver si possible dans la zone d'influence de l'établissement pour permettre :

- . une meilleure insertion sociale de l'établissement dans la région,
- . des contacts plus faciles entre élèves et enseignants au cours du stage.

– Une seule exploitation doit servir de support principal à la réalisation du stage avec possibilité de stage complémentaire sur une autre exploitation.

Périodicité (découpage du stage en périodes) :

Les périodes du stage sont fonction de leur objet (période de prise de contact avec l'exploitant, période où le stagiaire travaille avec l'exploitant, périodes d'observation, etc...) et des systèmes de production (nature des travaux).

3. MODALITÉS DE RÉALISATION DU RAPPORT DE STAGE :

Le stagiaire réalise un *rapport unique* sur l'exploitation principale auquel il joint la totalité des observations faites et des travaux réalisés sur l'exploitation principale et éventuellement l'exploitation complémentaire. Le stagiaire tiendra donc au cours de ses stages un carnet d'observation, ce qui en soi est une bonne préparation au métier.

Le fond

Le rapport de stage devra comprendre notamment les parties suivantes :

1ère partie (pour BEPA et BTAO) : L'exploitation dans son environnement :

Il ne s'agit pas là d'une monographie «passe-partout», mais il s'agit d'identifier et éventuellement d'analyser les éléments naturels et socio-économiques de l'environnement de l'exploitation qui jouent ou ont joué un rôle à l'égard des décisions de l'agriculteur.

2ème partie : analyse globale de l'exploitation :

Il s'agit :

- d'une part de comprendre le choix du système de production de l'agriculteur (pourquoi tel système telle production ?), le choix de ses techniques de production (pourquoi telle variété, telle ration, tel mode d'exploitation des prairies, telle rotation, etc...) et le mode d'organisation interne de l'exploitation (organisation du travail, répartition des tâches, etc...)
- d'autre part de faire une analyse (plus ou moins approfondie selon BEPA ou BTAO) de la situation actuelle de l'exploitation sur le plan technique et économique.

N.B. : à noter que pour mieux comprendre la situation actuelle de l'exploitation, une brève histoire de l'exploitation (principales étapes) est souvent nécessaire.

3ème partie : *Etude d'un projet* (ou d'une décision) de l'exploitant (déjà réalisé, en cours de réalisation ou envisagé) dans ses aspects techniques, économiques et sociaux.

L'étude du projet comporte à la fois les objectifs recherchés par l'exploitant et l'analyse des changements que ce projet a provoqués ou provoquera.

Pour le BEPA, il s'agira surtout d'*identifier* les conséquences provoquées par le projet sans aller jusqu'à les chiffrer, alors que le BTAO peut aller jusqu'à *quantifier* ce qui est quantifiable.

La forme

Le rapport de stage comprendra deux séries de documents :

- le rapport écrit, sur l'exploitation principale,
- des annexes nécessaires à la compréhension du rapport, dont obligatoirement le carnet d'observation.

33 - Horaires (BTAO/CEA)

30 h/semaine x 50 semaines de formation (non compris les semaines de stage)

Matière	Horaire sur 2 ans	Pourcentage de l'horaire qui peut être affecté à des activités pluridisciplinaires . A titre indicatif
Français	120 h	De 20 à 30 % par discipline, avec une fourchette indicative située entre 300 et 450 heures pour les deux années de formation. Le temps consacré au rapport d'exploitation est pris en priorité sur l'horaire de Sciences Economiques, Zoo., Phyto. sans exclure les autres disciplines.
Langue vivante	80 h	
Education socio-culturelle	880 h	
Histoire géographie	40 h	
Mathématiques	90 h	
Physique-chimie	65 h	
B.A. - B.V.	80 h	
Sciences économiques	225 h	
Zoo. - Phyto. - T.P d'exploit.	315 h	
T.P. d'exploitation		
Matériel - Bâtiment	225 h	
EPS	180 h	
TOTAL	1500 h	

* Pour certaines activités, les classes continuent à être dédoublées.

** Il ne s'agit pas d'un horaire supplémentaire qui s'ajouterait à l'horaire total de 1500 h, mais d'une part de cet horaire affectée à des activités pluridisciplinaires, au cours desquelles plusieurs enseignants interviennent. La répartition de ces heures, ainsi que l'organisation et le suivi des activités de la classe, se font pendant le temps de concertation des enseignants (3 heures par semaine).

*** La réduction de l'horaire hebdomadaire des élèves à 30 h leur permet de consacrer un temps réel au travail personnel, qui se fera en priorité au Centre de Documentation de l'établissement.

34 - Délivrance du diplôme

Le diplôme du BTAO/CEA est délivré aux candidats ayant satisfait d'une part au contrôle continu et d'autre part aux épreuves d'un contrôle final.

341 - Le contrôle continu :

- Il s'effectue sous la responsabilité du conseil de classe qui fonctionne comme jury permanent, auquel s'associent un représentant de l'ingénieur général d'agronomie, président du jury national du BTAO/CEA, et, dans la mesure du possible, des représentants de l'inspection pédagogique et de l'INRAP. La présidence est assurée par le représentant de l'inspection régionale d'agronomie ou, en son absence, par le directeur de l'établissement.

- Les disciplines suivantes participent avec un même coefficient 1 à l'attribution de la note du contrôle continu : français, langue vivante, histoire et géographie, mathématiques, physique et chimie, sciences économiques, biologie animale, et zootechnie, biologie, végétale et phytotechnie, machinisme et atelier, éducation physique et sportive.

- La moyenne de chaque discipline est calculée à partir de 4 à 6 notes de 0 à 20, obtenues au long du cycle d'études. Ces notes doivent être attribuées tant à l'issue de travaux pluridisciplinaires qu'à l'issue de travaux monodisciplinaires, la répartition entre les deux types de travaux et les différents regroupements pluridisciplinaires sont variables selon les établissements.

342 - Le contrôle final :

- Il est placé sous la responsabilité d'un jury extérieur à l'établissement, mais interne à l'ensemble des établissements expérimentaux, placé sous la présidence de l'ingénieur général d'agronomie, président du jury national du BTAO/CEA ou de son représentant. Des professionnels participent aux jurys selon les conditions énumérées au décret n° 64885 du 20 août 1964 et des arrêtés des 8 et 9 juin 1971.

- Il se déroule sous la forme de trois épreuves ayant chacune le coefficient 1.

Première épreuve : épreuve écrite à partir de documents :

. Cette épreuve vérifie la capacité de l'élève à « se situer », c'est à dire interpréter l'environnement socio-économique et culturel de l'exploitation agricole.

. C'est une épreuve à partir de documents servant de support à la réflexion de l'élève. Ces documents font partie de ceux auxquels l'agriculteur est le plus souvent susceptible d'être confronté dans l'interprétation et la compréhension de cet environnement :

Exemple : - article de journal, extrait de revue, d'ouvrage, image, graphique, diagramme.

A partir de ces supports, l'élève devra répondre à quelques questions simples et précises.

Durée : 3 heures.

. Composition du jury : 3 enseignants :

- un enseignant en français
- un enseignant en sciences économiques,
- un enseignant en histoire et géographie.

Deuxième épreuve : épreuve de soutenance du rapport de stage :

. Cette épreuve vérifie la capacité de l'élève à *raisonner les décisions*. Elle prend appui sur la soutenance par l'élève de son rapport de stage.

. La soutenance du rapport comporte une présentation par le candidat de son exploitation de stage, puis une discussion avec les membres du jury.

Durée de l'épreuve : 20 à 30 minutes.

. Composition du jury : 3 enseignants :

- un enseignant en sciences économiques,
- un enseignant en zootechnie,
- un enseignant en phytotechnie.

. Notation : le rapport sera lu par l'un au moins des membres du jury.
 La note finale résultera d'une moyenne pondérée entre la note mise à la lecture du rapport et la note mise à la soutenance.

Troisième épreuve : épreuve de pratique raisonnée :

Cette épreuve vérifie la capacité de l'élève à *mettre en oeuvre les décisions*.

Elle consiste en la réalisation effective d'un travail (manipulation d'animaux, maniement d'outils, etc...) et d'une série de questions en rapport avec ce travail pour vérifier la capacité de l'élève à raisonner sa pratique. Cette épreuve a lieu sur le terrain d'une exploitation.

Avant l'épreuve sera remise au jury une liste de situations de formation, vécues par l'élève au cours de sa scolarité. L'épreuve pratique finale sera donc en correspondance étroite avec la pratique vécue de l'élève.

Durée de l'épreuve : à déterminer par le jury.

Jury : trois personnes :

- 1 professionnel
- 1 P.T.A. d'exploitation ou d'atelier
- 1 technicien (phytotechnicien, ou zootechnicien).

343 - Tableau chronologique des épreuves :

Nature de l'épreuve	Durée	Coefficient
Note du contrôle continu	au choix de l'établissement	3
Epreuve écrite sur document	3 h	1
Epreuve de soutenance du rapport de stage	30 mn	1
Epreuve de pratique raisonnée	à déterminer par le jury	$\frac{1}{6}$

Pour être déclaré admis, un candidat devra avoir obtenu une moyenne de 10/10, ou avoir atteint un total minimum de 60 points.

Bibliographie

Il n'est pas possible de citer tous les ouvrages, articles ou revues qui ont été plus ou moins utilisés au cours des deux premières phases des travaux, soit dans les établissements supports, soit à l'INRAP.

Nous ne pouvons indiquer que les plus importants, soit qu'ils aient apporté des idées ou des informations sur un point particulier, soit qu'ils aient contribué à l'élaboration de méthodes rigoureuses d'expérimentation et d'évaluation



OUVRAGES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

. *G. BACHELARD* : La formation de l'esprit scientifique — Vrin 1970

. *PH. CHOMBARD DE LAWE* : La culture et le pouvoir — 1975

. Education et Formation (Rapport de la commission) — Commissariat du plan - Préparation du VIIème plan - Documentation française — 3ème trimestre 1976.

. *E. FAURE* : Apprendre à être — UNESCO Fayard 1972

. *L. GEMINARD* : L'enseignement éclaté — Casterman 1975

. *D. HAMELINE* : Du savoir et des hommes — Gauthier Villars 1971

. *A. LEON* : Formation générale et apprentissage du métier — PUF 1965

. *A. PROST* : Histoire de l'enseignement en France — 1800 - 1967 Collection U 1968

. *B. SCHWARTZ* : L'éducation demain — Aubier 1972

PÉDAGOGIE ET FORMATION

1/ Ouvrages et articles généraux

- . G. AVANZINI et AL : La pédagogie au 20ème siècle — Privat 1975
- . BS BLOOM : Taxonomie des objectifs pédagogiques — Education nouvelle (Montréal) 1969
- . F. CANONGE et R. DUCEL : La pédagogie devant le progrès technique — PUF 1969
- . DEBESSE et MIALARET : Traité des sciences pédagogiques — PUF 6 vol. 1969 - 1974
- . J.C. FOUBERT : Le répertoire français des emplois — Economie et statistique n° 81-82 sept/oct 1976
- . RF MAGER : Comment définir des objectifs pédagogiques — Gauthier Villars 1971
- M. POSTIC : Observation et formation des enseignants — PUF 1976
- . M. REUCHILIN et AL : Traité de psychologie appliquée — PUF
vol. 5 : Education et développement individuel
vol. 6 : Les institutions éducatives.
- . R. SALAIS : Qualification individuelle et qualification de l'emploi : quelques définitions et interrogatoires — Economie et statistique n° 81-82 sept./oct. 1976

2/ Recherches pédagogiques

— *Institut national de recherche pédagogique (éducation nationale)*

- Revue :

Recherche pédagogique, en particulier les n°s :

60 : Recherches sur les enseignements techniques industriels

66 : Le travail indépendant

72 : Proposition pour un lycée expérimental.

— *Institut national de recherches et d'application pédagogiques (INRAP) (Ministère de l'agriculture)*

L'étude du milieu (non signé) INRAP n° 2

L'étude du milieu	(non signé)	INRAP 2
Quelques réflexions sur l'aménagement de la nature	R. Kempf	INRAP 4
Recherche pédagogique	O. Hatzfeld	INRAP 5
Réflexions sur la pédagogie	M. Marchal	INRAP 6
Réflexions à propos de l'adaptation de la formation aux besoins	M. Lambert	INRAP 9
Vers une rénovation pédagogique	J. Abouharham	INRAP 10
Essai sur une pédagogie renouvelée	S. Baschard	INRAP 12

Etude du milieu, bilan et perspectives	R. Coudray	N° spécial 74
Plus sage et meilleur	O. Hatzfeld	INRAP 16
Des disciplines à l'interdisciplinarité	R. Coudray	INRAP 21
Vers une rénovation pédagogique par l'étude du milieu	M. Marchal	INRAP 22
La pédagogie : Formation permanente Recherche permanente	E. Leblanc P. Maddens	INRAP 23 INRAP 23
La vie scolaire	O. Hatzfeld	INRAP 27
L'autodiscipline	M. Baret	INRAP 29
Etudes sur l'étude du milieu	R. Coudray	INRAP 30

EVOLUTION DE L'AGRICULTURE ET DES AGRICULTEURS

BARTHELEMY : Travail paysan et propriété foncière — INRA avril 1976

BATHELEMY - BLANC - LACOMBE - LIFRAN - POUPA : Les classes sociales en agriculture — INRA septembre 1976

GERVAIS (M) - SERVOLIN (CI) - WEIL (M) : Une France sans paysans — Paris Seuil 1965

GIRARD (JP) - GOMBERT (M) - PETRY (M) : Les agriculteurs Tome 1 clés pour une comparaison sociale — INSEE Collection E 46/47/1977

GRIGNON (CI) : Le paysan inclassable - Actes de la recherche en sciences sociales — juillet 1975

JEGOUZO : Le destin scolaire et social des jeunes d'origine agricole - Enquêtes en Bretagne Publications INRA décembre 1972

MENDRAS (H) : La fin des paysans — Paris SEDEIS 1967

SERVOLIN (CI) - GERVAIS (M) - NALLET (H) - COULOMB (P) : L'agriculture dans le système social INRA - Série Economie et Sociologie rurale - Mai 1974

SERVOLIN (CI) : Aspects économiques de l'absorption de l'agriculture dans le mode de production capitaliste — A Colin 1972

EXPLOITATIONS AGRICOLES, SYSTEMES DE PRODUCTION ET DECISIONS DES AGRICULTEURS

BROSSIER (J) : Un essai de liaison entre la recherche, la formation et l'action à partir de l'analyse des décisions économiques des agriculteurs — Annales d'économie et de sociologie rurales 1973

BROSSIER (J) - LIENARD - PETIT (M) - VAISSIERE (de la) : Système de production en région de grande culture — INRA/SEI 1974

INRA - ENSSAA - SEI : Conditions du choix des techniques de production et évolution des exploitations agricoles - Région de Rambervilliers — Réf : SEI B4 1973

OSTY (P) : Choix des techniques et des systèmes de production — Revue Fourrage n° 59 septembre 1974

OSTY (P) : L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement — INRA SEI (à paraître)

PETIT (M) : Evolution de l'agriculture et caractère familial des exploitations agricoles
Revue Economie Rurale n° 106 mars/avril 1975

PETIT (M) : Adoption des innovations techniques par les agriculteurs — Plaidoyer pour un renouvellement de la théorie économique de la décisions — Revue POUR n° 40 1975

SEBILLOTTE (M) : Evolution des exploitations agricoles d'une petite région - Elaboration d'une méthode d'étude — CNASEA/GEARA (INA) mai 1975

SEBILLOTTE (M) : Agronomie et agriculture - Essai d'analyse des tâches de l'agronome — Cahiers ORSTOM Série Biologie n° 24 1974

AGRICULTURE ET FORMATION

APCA : La carte scolaire de la France rurale n° spécial du Bulletin d'information et de liaison des chambres d'agricultures — 1973

BROSSIER (J) - MARSHALL (E) : La formation économique des agriculteurs in Actes du colloque Méthodologie des sessions d'installation — INPSA 16-17 mars 1976

CHOSSON (JP) - JACOBI (D) - LAFORGE (J) : Des objectifs révélateurs de besoins : l'expérience des sessions « Dotation d'installation » des jeunes agriculteurs — Education permanente n° 34

Institut national de promotion agricole (INPSA) : département éducation permanente : Sessions dotation d'installation aux jeunes agriculteur (objectifs, contenus, méthodes)

Institut national de recherches et d'applications pédagogiques (INRAP) :

LEBLANC (E) : Culture général et formation professionnelle — Bulletin INRAP n° 29 mars 1977

LEBLANC (E) - MARSHALL (E) : Construction des hypothèses de travail — Bulletin INRAP n° 28 décembre 1976

MARSHALL (E) : Qu'est-ce qu'un agriculteur ? Qu'est-ce qu'une exploitation agricole ?
Bulletin INRAP n° 27 septembre 1976

MARSHALL (E) : La confrontation des élèves à la réalité — Bulletin INRAP n° 29 mars 1977

MEAILLE (M) : L'arbres qui cache la forêt — Bulletin INRAP n° 29 mars 1977

HATZFELD (O) : Science, connaissance, compétence — Bulletin INRAP n° 29 mars 1977

PEYRAT (R) (IGA) : Fonctionnement des jury d'examen du brevet de technicien agricole à option conduite de l'entreprise agricole — Juillet 1976

SALMONA (M) : Innovations et composantes affectives et cognitives du travail — Revue POUR n° 40 1975

SALMONA (M) : Des outils pour la formation technico-économique — Education Permanente n° 24 mai juin 1974

SALMONA (M) : La culture technique et économique agricole face au développement Options Méditerranéennes avril 1974

SIGAUT (F) : Une discipline scientifique à développer : la technologie de l'agriculture Cahier des ingénieurs agronomes n° 307 juillet 1976 - et n° 309 octobre 1977

PROBLEMES D'ÉVALUATION

1/ Evaluation de l'expérimentation (plan expérimental - bilan)

AVANZINI (G) : Immobilisme et novation dans l'éducation scolaire, — Ed. Privat, 1975 - 319 p.

C.E.R.I. (Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement) : Etudes de cas d'innovation dans l'enseignement : I au niveau central - 661 p. II au niveau régional, - 467 p. III au niveau de l'école - 353 p. IV Stratégies de l'innovation dans l'enseignement - 2346 p. — OCDE, 1973

GAGE : Handbook of research on teaching - Rand Mc Nally, company chicago — 1963 1217 p.

GUYOT (Y) : et autres : La recherche en éducation - Ed. ESF, 1974, 163 p.

LANDSHEERE (G. de) : Introduction à la recherche en éducation — Armand Colin - Bourrellier 1970 - 312 p.

LEON (A) : Manuel de psychopédagogie expérimentale - PUF, 1977, 359 p.

LEWIS (DC) : Experimental design in education, — Univ London press ldt, 1968, 192 p.

MIALARET (G) : Statistique à l'usage des éducateurs, PUF, l'éducateur, 1967, 26 4p.

2/ Evaluation des élèves (examen - notation)

OUVRAGES

BLOOM (B.S.) : Handbook on formative and summative evaluation of student learning, MC Graw-Hillbook company , 1971, 923 p.

BONBOIR (A) : La méthode des tests en pédagogie — Paris, PUF, 1972, 144 p.

GROMLUND (Norman E.) Measurement and Evaluation in teaching — The Macmillan Company , N.Y., 1971, 545 P'

LANDSHEERE (G De) : Les tests de connaissances, — Editest, 1965, 191 p.

Evaluation continue et examens - Précis de docimologie — F. Nathan 1974, 286 p.

PLANCHARD (E) : Théorie et pratique des tests — Paris, 1972, 384 p.

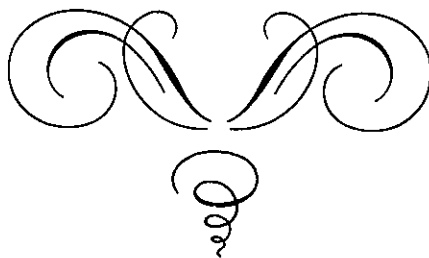
REVUES (Nos spéciaux)

Education permanente : Evaluation et pédagogie n° 9 janv. fév. mars 1971

Pour : L'évaluation en formation des adultes, n° 27, janv. fév. mars 1971

Cahiers pédagogiques : Examen des examens, n° 92, septembre 1970.

❧ la physique ❧
des particules



inrap 32

decembre 77

Depuis 1974, l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) de Saclay, permet aux professeurs de sciences physiques de l'Enseignement Agricole Public d'actualiser leurs connaissances dans les domaines de la physique atomique et de la physique nucléaire.

Monsieur Cohen Tanoudji se charge avec amabilité de faire pour nous, tous les ans, le point sur la physique des particules dite aussi physique des hautes énergies. C'est un domaine où les découvertes se succèdent à un rythme surprenant, où la théorie et les manipulations gigantesques alternent, interfèrent, se complètent sans une étonnante recherche des fondements de la matière, où l'harmonie n'est jamais absente.

Monsieur Plisson du Lycée Agricole de Bourges et Monsieur Accolas du Lycée Agricole de Chateauroux se sont chargés de mettre en forme les notes qu'ils ont prises en 1976.

Monsieur Cohen Tanoudji a bien voulu se charger de la correction. Qu'ils soient ici remerciés au nom de tous ceux pour lesquels le présent article permettra de clarifier les idées sur ce difficile sujet.

Physique des particules



I * Objet de la physique des particules

L'élémentarité est relative à notre niveau de connaissances : elle n'est pas forcément liée à la taille.

Ainsi l'atome était la «brique élémentaire» mais il a en fait une structure très lâche : il est composite.

1.1. Une particule est élémentaire si, à partir d'elle, on peut fabriquer la matière.

Protons, neutrons, mésons ne sont peut être pas les ultimes : il existerait une structure sub-nucléaire : les quarks.

1.2. Une particule est élémentaire si on ne peut la casser avec une autre particule.

II * Moyens d'investigation pour étudier la structure, les propriétés et les interactions des particules

2.1. *Equivalence ondes-particules* (De Broglie)

à λ correspond une impulsion k

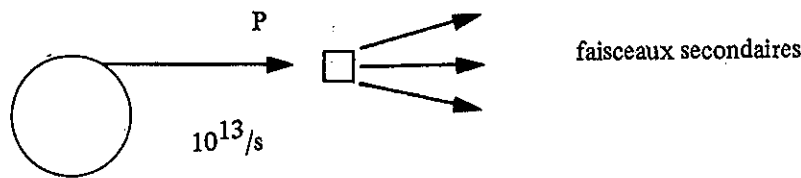
$$\lambda = \frac{h}{k} \quad E = h\nu \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}$$

un rayonnement est une particule (photons ou résonances de $T = 20^{-23}s$)

le photon a une masse au repos $m_0 = 0$

2.2. *Le microscope électronique ne permet pas d'étudier* $10^{-13}cm$ d'où la nécessité d'envoyer des particules sur d'autres particules pour étudier les collisions événement par événement.

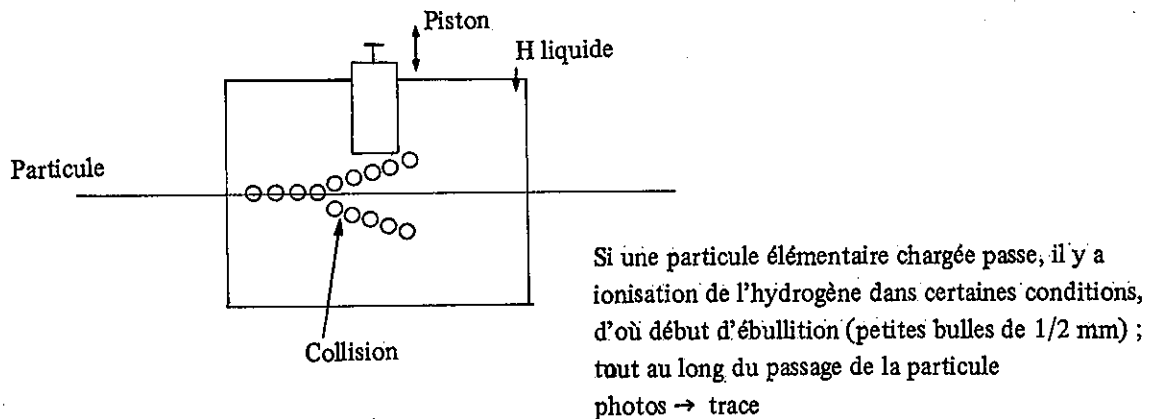
L'accélérateur est un anneau avec champ magnétique — énergie de 400 GEV dans anneau (batavia)



Sur le faisceau secondaire, on place la cible d'où les collisions à étudier avec le détecteur.

* cible et détecteur sont ensemble dans une chambre à bulles.

On dispose d'une grande cuve pleine d'hydrogène liquide sous pression (à la limite de l'ébullition)



Il risque d'y avoir choc sur un proton d'où déviation. Si un champ magnétique agit sur la chambre, les trajectoires donnent des indications sur les charges et les énergies.

x détecteurs électroniques.

L'énormité des expériences nécessite une coopération internationale.

III * Nombres quantiques, antiparticules, interactions

3.1. Les nombres quantiques relatifs aux particules

Certains grandeurs relatives à une particule ne peuvent prendre que des valeurs **discrètes** ; ces grandeurs sont quantifiées, on leur associe un **nombre quantique**.

La masse d'une particule n'est pas quantifiée.

3.1.1. Charge électrique : Q

$|Q|$ est toujours un multiple de $|e|$ si e est la charge de l'électron

Q est donc considéré comme un nombre quantique.

3.12 Nombre baryonique : B

Les baryons sont les particules «lourdes» dont la masse est au moins égale à celle du proton.

Les baryons comprennent :

- les nucléons : proton (p) et neutron (n) pour lesquels $B = +1$
- les hyperons de masse supérieure à celle du neutron pour lesquels $B = +1$ (particules Λ , Σ , Ξ , Ω)
- les antinucléons : antiproton (\bar{p}) et antineutron (\bar{n}) pour lesquels $B = -1$
- Les antihyperons pour lesquels $B = -1$ ($\bar{\Lambda}$, $\bar{\Sigma}$, $\bar{\Xi}$, $\bar{\Omega}$)

3.13 Nombre leptonique : L

Les leptons sont des particules de masse «faible»

- $L = +1$ pour les leptons : électron (e^-), neutrino (ν), muon μ^- improprement appelé «méson μ »
- $L = -1$ pour les antileptons : positron (e^+) antineutrino ($\bar{\nu}$) muon μ^+

3.14. Remarque concernant les mésons

Les mésons sont des particules de masse intermédiaire entre celle des leptons et celle des baryons.

$$\text{Exemples de mésons : } \begin{cases} \text{pions} & : \pi^+, \pi^0, \pi^- \\ \text{Kaons} & : K^+, K^0, \bar{K}^0, K^- \end{cases}$$

$$\text{Pour les mésons } \begin{cases} B = 0 & \text{(ce ne sont pas des baryons)} \\ L = 0 & \text{(ce ne sont pas des leptons)} \end{cases}$$

Seul Q peut être non nul

pour π^+ : $Q = +1$; pour π^- : $Q = -1$; pour π^0 : $Q = 0$

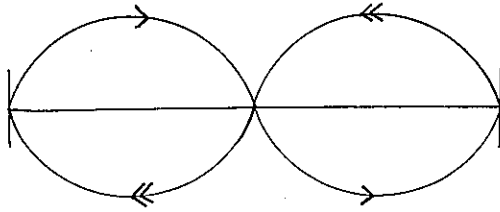
3.2. Antiparticules et théorie quantique des champs :

3.2.1. Notions qualitatives sur la théorie quantique des champs

La théorie quantique des champs est un outils mathématique qui donne une description fidèle des phénomènes intervenant au niveau des particules élémentaires.

Cette théorie reprend la dualité onde-corpuscule et montre qu'une particule (ou une antiparticule) peut être interprétée comme un quantum d'un champ.

Pour l'aspect ondulatoire des particules, on peut envisager l'analogie suivante : Considérons les états stationnaires d'une corde vibrante (considérée comme un champ à une dimension) ; ce système résulte de la superposition d'une onde directe et d'une onde réfléchie.:



L'onde directe peut s'interpréter comme une particule.

L'onde réfléchie peut s'interpréter comme une antiparticule.

En conclusion on peut dire que la théorie quantique des champs donne une bonne description des phénomènes particuliers et **prévoit l'existence des antiparticules.**

3.22. Propriétés des antiparticules

– l'interaction particule - antiparticule conduit à l'**annihilation** ou dématérialisation, l'énergie de masse des 2 particules étant transformée en 2 ou 3 rayons γ (conformément à l'équation d'EINSTEIN :

$$W = m \cdot C^2)$$

– au niveau des nombres quantiques, la transformation qui permet de passer d'une particule à une antiparticule est la suivante, les 3 nombres quantiques changeant de signe simultanément :

$$\text{particule (a)} \begin{cases} Q \\ B \\ L \end{cases} \qquad \text{antiparticule (}\bar{a}\text{)} \begin{cases} -Q \\ -B \\ -L \end{cases}$$

– les antiparticules ne sont pas de «l'ANTIMATIÈRE» car elles subissent la gravitation «normale» et non une hypothétique antigravitation.

– la masse des antiparticules est égale (et identique du point de vue nature, il ne s'agit pas d'une hypothétique «antimasse») à la masse des particules correspondantes

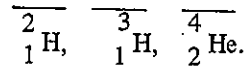
3.23. Exemples d'antiparticules

$$e^- \begin{cases} B= 0 \\ L= +1 \\ Q= -1 \end{cases} \longrightarrow \bar{e}^- = e^+ \begin{cases} B= 0 \\ L= -1 \\ Q= +1 \end{cases}$$

$$\text{proton } p \begin{cases} B= +1 \\ L= 0 \\ Q= +1 \end{cases} \longrightarrow \text{antiproton } \bar{p} \begin{cases} B= -1 \\ L= 0 \\ Q= -1 \end{cases}$$

$$\text{neutron } n \begin{cases} B= +1 \\ L= 0 \\ Q= 0 \end{cases} \longrightarrow \text{antineutron } \bar{n} \begin{cases} B= -1 \\ L= 0 \\ Q= 0 \end{cases}$$

On connaît des



Remarque :

$$\text{-- pour le méson } \pi^+ \left\{ \begin{array}{l} B = 0 \\ L = 0 \\ Q = +1 \end{array} \right. \longrightarrow \overline{\pi^+} \left\{ \begin{array}{l} B = 0 \\ L = 0 \\ Q = -1 \end{array} \right. = \pi^-$$

$$\text{soit } \overline{\pi^+} = \pi^-$$

$$\text{-- pour le méson } \pi^0 \left\{ \begin{array}{l} B = 0 \\ L = 0 \\ Q = 0 \end{array} \right. \longrightarrow \overline{\pi^0} \left\{ \begin{array}{l} B = 0 \\ L = 0 \\ q = 0 \end{array} \right. = \pi^0$$

soit pour $\pi^0 = \overline{\pi^0}$ la particule est identique à son antiparticule.

-- pour les hyperons Σ :

$$\Sigma^+ \left\{ \begin{array}{l} Q = +1 \\ B = +1 \\ L = 0 \end{array} \right. \quad \Sigma^- \left\{ \begin{array}{l} Q = -1 \\ B = +1 \\ L = 0 \end{array} \right.$$

Σ^+ et Σ^- ne constituent pas un couple d'antiparticules $\overline{\Sigma^+} \neq \Sigma^-$

3.3. L'interaction forte ou interaction nucléaire

3.31 Interaction forte et mésons

L'interaction Coulombienne ne peut pas rendre compte de la cohésion nucléaire, si elle seule entrerait en jeu elle conduirait à l'éclatement du noyau sous l'effet de répulsion des protons.

Il existe donc au niveau du noyau une autre interaction appelée interaction nucléaire ou interaction forte (IF), de grande intensité mais de faible portée qui assure la cohésion des noyaux.

Dès 1935, YUKAWA propose une interprétation de l'IF:

L'IF est liée à l'échange de particules, les MESONS, entre protons et neutrons. La masse des mésons devrait être comprise entre celle de l' e^- et celle du nucléon (n ou p)

Les particules prévues par Yukawa furent découvertes en 1947, elles portent le nom de mésons π ou pions, leur masse est de l'ordre de $270 m_e$ si m_e représente la masse de l' e^- .

Les processus VIRTUELS envisagés pour expliquer l'interaction forte nucléon sont les suivantes :

$$\begin{array}{lcl}
 p & = & n + \pi^+ \\
 n & = & p + \pi^-
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{lcl}
 p & = & p + \pi^0 \\
 n & = & n + \pi^0
 \end{array}$$

Exemples : l'interaction p - n : $p + n = n + \pi^+ + n = n + p$

l'interaction p - p : $p + p = p + \pi^0 + p = p + p$

Le pion échangé, responsable de l'I.F. est virtuel.

Remarque :

proton et neutron peuvent à la lumière des réactions virtuelles ci-dessus être considérés comme 2 aspects d'une seule particule appelée Nucléon (N)

Afin de mieux comprendre l'interaction forte π - nucléon on peut développer l'analogie suivante :

Le noyau est assimilé à une équipe de rugby à l'entraînement où chaque joueur représente un nucléon ; les joueurs s'échangent un ballon. On observe cette équipe à une altitude telle que les joueurs apparaissent ponctuels, l'ensemble de l'équipe forme une tache de dimensions finies ; le ballon trop petit reste invisible.

Des dimensions moyennes de la tache (noyau) on peut déduire la portée de l'interaction qui lie les joueurs (nucléons) pour en faire une équipe homogène (noyau).

Bien entendu, cette interaction entre les joueurs, cette cohésion de l'équipe est liée à l'échange du ballon entre les joueurs : de la même façon on imagine que la cohésion du noyau atomique est liée à l'échange de pions entre les nucléons.

Connaissant la portée de l'interaction on peut en déduire la masse du ballon pourtant invisible ; en effet plus le ballon est lourd et plus la portée de l'interaction est faible.

Dans cette analogie, le pion virtuel est le ballon prisonnier des joueurs et qui ne sort pas des limites d'évolution de l'équipe.

Imaginons qu'un boulet de canon (particule convenablement accélérée) frappe l'équipe (noyau), sous l'énergie du choc les joueurs désorganisés lâchent le ballon (pion) qui est libéré et devient réel. On peut dire que l'énergie mise en jeu au moment du choc a permis la matérialisation du pion.

Remarque : dans l'I.F. l'échange de pions est VIRTUEL car le processus de l'I.F. viole le principe de la conservation de l'énergie (ou de la masse).

3.32. Hadrons

Les particules qui interagissent fortement sont appelées HADRONS

Les hadrons comprennent :

- les nucléons (n, p)
- les mésons (π , K)
- les hypérons (Σ , Λ , Ξ , Ω)

Le terme hadron s'oppose au terme lepton ; les leptons n'interagissent pas fortement.

3.33. Lois de conservation

Dans une I.F. la somme des nombres baryoniques et la somme des charges se conservent, soit :

$$\Delta B = 0 \quad ; \quad \Delta Q = 0$$

exemples : $p \rightarrow n + \pi^+$

$n \rightarrow n + \pi^0$

$$B = +1 \quad B = +1 + 0 = +1$$

$$B = +1 \quad B = +1 + 0 = +1$$

$$Q = +1 \quad Q = 0 + 1 = +1$$

$$Q = 0 \quad Q = 0 + 0 = 0$$

$n \rightarrow p + \pi^-$

$$B = +1 \quad B = +1 + 0 = +1$$

$$Q = 0 \quad Q = +1 - 1 = 0$$

3.4. Interaction électromagnétique

Cette interaction est de nature coulombienne et électromagnétique, elle met en jeu des PHOTONS (γ)

L'interaction électromagnétique explique les forces agissant entre les noyaux atomiques et les e^- et les interactions ioniques dans les solides.

Les forces interatomiques (liaison covalente, forces de Van Der Waals) sont des résidus des interactions électromagnétiques.

En moyenne, l'interaction électro-magnétique est 100 fois plus faible que l'interaction forte.

L'interaction électromagnétique intéresse toutes les particules chargées que celles-ci soient des hadrons ou des leptons.

3.5. Interaction faible

L'interaction faible est une interaction de portée nulle (interaction de contact) assurée par d'hypothétiques «Bosons intermédiaires» très lourds.

L'interaction faible intéresse essentiellement les leptons (e^- , e^+ , μ^- , μ^+ , ν , $\bar{\nu}$). Chez les hadrons, l'interaction faible existe, masquée par l'I.F.

On remarque que le neutrino n'interagit que faiblement (puisque sa charge est nulle) : parmi les neutrinos solaires qui arrivent au niveau de la Terre, $1/10^{10}$ seulement interagit avec la matière terrestre ; les autres traversent la Terre sans interagir !!

3.6. Tableau récapitulatif des interactions entre particules

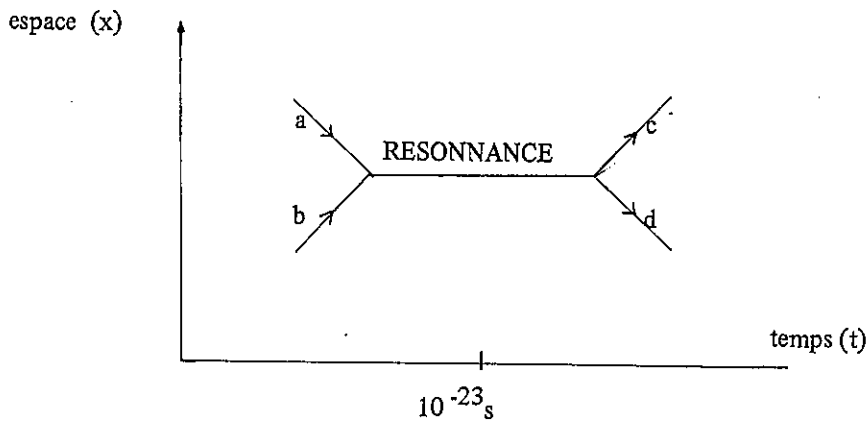
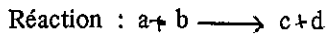
INTERACTION	Particules entrant en interaction	Vecteurs de l'interaction = particules échangées	Portée de l'interaction	Force relative de l'interaction	Nombres quantiques conservés
FORTE (I.F. NUCLEAIRE)	HADRONS QUARKS ? GLUONS ?	MESONS (pions, kaons) GLUONS ?	de l'ordre de 10^{-13} cm	1	Q, B, L, I, Y charme
ELECTRO- MAGNETIQUE	LEPTONS et HADRONS chargés, PHOTONS	PHOTONS (γ)	infinie	10^{-2}	Q, B, L, Y
FAIBLE	LEPTONS HADRONS	Boson intermédiaire hypothétique	\approx nulle (contact)	10^{-14}	Q, B, L
GRAVITA- TIONNELLE	TOUTES les particules (y compris les photons)	GRAVITONS hypothétiques	infinie	10^{-38}	

3.7. Interprétation dynamique des interactions : diagrammes de collision de FEYNMAN

Pour représenter une collision entre plusieurs particules on utilise un diagramme, genre diagramme de chemin de fer : espace en fonction du temps.

Lors de ces collisions, deux processus sont à envisager :

3.7.1. Formation d'une résonance



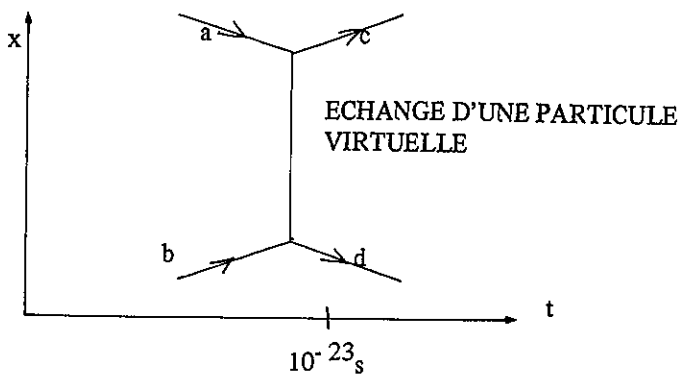
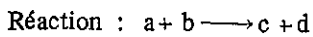
Pendant la résonance (partie horizontale du diagramme) on obtient un état transitoire au repos ($x = \text{constante}$).

Remarque : Le diagramme de Feynman ci-dessus décrit outre la réaction

$a + b \longrightarrow c + d$, les réactions ;

$a + \bar{c} \longrightarrow d + \bar{b}$; $a + \bar{d} \longrightarrow c + \bar{b}$; $a \longrightarrow \bar{b} + c + d$ si la masse a est suffisante.

3.7.2. Echange d'une particule virtuelle



La partie vertical du diagramme représente l'échange d'une particule virtuelle, la particule virtuelle chemine pendant un temps $t = 0$ c'est à dire à vitesse supérieure à celle de la lumière !

4 - ISOSPIN ET ETRANGETÉ - SYMÉTRIES UNITAIRES - QUARKS

4.1. Rappel concernant le spin des particules

Certaines particules tournent sur elles-mêmes comme des toupies, elles possèdent donc un moment cinétique de spin $\vec{\sigma}$ tel que $|\vec{\sigma}| = M \cdot \omega$ où M représente le moment d'inertie de la particule et ω sa vitesse angulaire. $\vec{\sigma}$ est quantifié. $\vec{\sigma} = \frac{J \cdot h}{2 \pi}$

J est le nombre quantique de spin qui prend des valeurs discrètes entières ou demi-entières.

La projection de \vec{J} sur un axe z , notée J_z ne peut prendre elle aussi que des valeurs entières ou demi-entières, si bien que pour chaque valeur de J on associe plusieurs valeurs de J_z :

$$J = \frac{1}{2} \longrightarrow J_z = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \quad J = 1 \longrightarrow J_z = +1, 0, -1$$

$$J = \frac{3}{2} \longrightarrow J_z = +\frac{3}{2}, +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}$$

4.2. Spin isotopique ou ISOSPIN

L'on remarque que le proton et le neutron subissent l'I.F. dans les mêmes conditions et de la même façon, on peut donc dire que l'I.F. est indépendante de la charge, et postuler que le proton et le neutron sont deux « états » d'une même particule appelée NUCLEON.

Pour rendre compte des divers « états » d'une particule (nucleon, pion Δ ...) on introduit par analogie avec le spin (mécanique) un nombre quantique I appelé **Isospin** ou **spin isotopique**, entier ou demi-entier. A chaque valeur de I correspondent des valeurs de I_z , à chaque valeur de I_z correspond 1 particule (ou 1 état d'une particule). Le spin isotopique permet donc un classement des particules en familles.

— Exemple du nucleon : Le nucleon a 2 états : p et n, donc $I = \frac{1}{2}$

$$I = \frac{1}{2} \longrightarrow \begin{cases} I_z = +\frac{1}{2} : \text{PROTON} \\ I_z = -\frac{1}{2} : \text{NEUTRON} \end{cases}$$

— Exemple du pion : Le pion a 3 états : π^+ , π^0 , π^- d'où $I = 1$

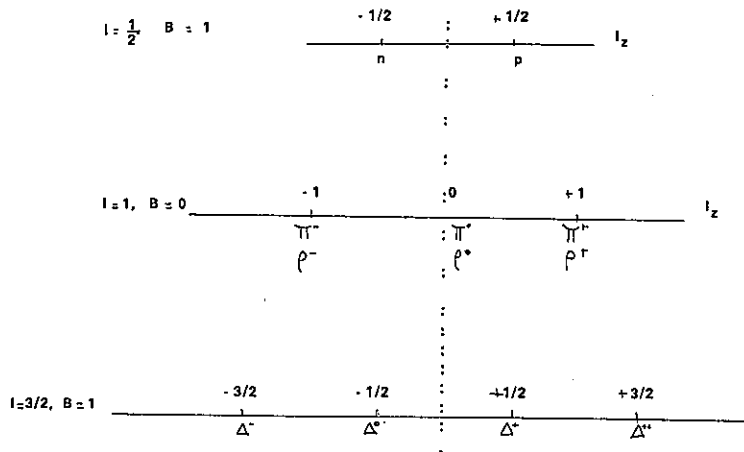
$$I = 1 \quad \begin{cases} I_z = 1 : \pi^+ \\ I_z = 0 : \pi^0 \\ I_z = -1 : \pi^- \end{cases}$$

Dans la théorie quantique des champs, on associe à l'invariance de l'I.F. par rapport à la symétrie (transformation)

$p \longleftrightarrow n$, l'invariance par rotation d'un moment cinétique dans un espace fictif appelé espace des charges ou espace isotopique. La somme vectorielle des spins isotopiques est conservée dans les interactions fortes.

4.2. Représentation du groupe associé au spin isotopique (SU_2)

Le groupe SU_2 est le groupe des matrices spéciales, unitaires à deux dimensions associé aux rotations dans l'espace du spin isotopique ; on peut en donner les représentations suivantes à un degré de liberté où se placent naturellement un certain nombre de hadrons.



D'après la classification cidessus, on remarque que pour toutes les particules citées :

$$Q = I_z + \frac{B}{2}$$

Q représente la charge de la particule

I_z la composante du spin isotopique

B le nombre baryonique

Cette formule appliquée aux pions ($B = 0$) donne :

$$\text{pour } \pi^+ : +1 = +1 + \frac{0}{2} ; \text{ pour } \pi^0 : 0 = 0 + \frac{0}{2} ; \text{ pour } \pi^- : -1 = -1 + \frac{0}{2}$$

4.4. Etrangeté

Les moyens d'expérimentation devenant plus puissants (accélérateurs) on a découvert des particules étranges pour lesquelles :

$$Q \neq I_z + \frac{B}{2}$$

On eut l'idée d'associer à ces particules étranges un nouveau nombre quantique, S, appelé étrangeté tel que :

$$Q = I_z + \frac{B}{2} + \frac{S}{2}$$

Formule de GELL-MANN et NISHIJIMA

Cette formule, purement phénoménologique et empirique a permis de prévoir l'existence d'un certain nombre de particules.

Les particules «courantes», non étranges ont une étrangeté $S = 0$.

Si une particule (a) a une étrangeté S, son antiparticule (\bar{a}) a une étrangeté $-S$.

Le problème des KAONS (mésons K ; $B = 0$)

L'expérience montre qu'il existe 4 Kaons (K^+, K^0, \bar{K}^0, K^-)

Pour K^0 : $Q = 0, B = 0, L = 0$ si bien que \bar{K}^0 devrait être identique à K^0 ce que l'expérience dément.

On est donc amené à introduire les nombre quantiques suivants relatifs aux kaons :

$$K^+ \text{ et } K^0 : I = \frac{1}{2} ; S = +1$$

$$\bar{K}^0 \text{ et } K^- : I = \frac{1}{2} ; S = -1$$

ce qui est bien en accord avec la formule de GELL-MANN et NISHIJIMA :

$$K^+ : +1 = +\frac{1}{2} + \frac{0}{2} + \frac{1}{2} \quad (S = +1, I_z = +\frac{1}{2})$$

$$K^0 : 0 = -\frac{1}{2} + \frac{0}{2} + \frac{1}{2} \quad (S = +1, I_z = -\frac{1}{2})$$

$$\bar{K}^0 : 0 = +\frac{1}{2} + \frac{0}{2} - \frac{1}{2} \quad (S = -1, I_z = +\frac{1}{2})$$

$$K^- : -1 = -\frac{1}{2} + \frac{0}{2} - \frac{1}{2} \quad (S = -1, I_z = -\frac{1}{2})$$

Le cas de Λ^0

L'expérience montre que Λ^0 est une particule unique donc $I = I_z = 0$

Pour que la formule de Gell-mann et Nishijima soit vérifiée il faut que

$S = -1$ car $B = +1$ (hyperon) et $Q = 0$

$$\text{d'où } 0 = 0 + \frac{1}{2} - \frac{1}{2}$$

L'étrangeté est conservée dans les interactions fortes et dans les interactions électromagnétiques.

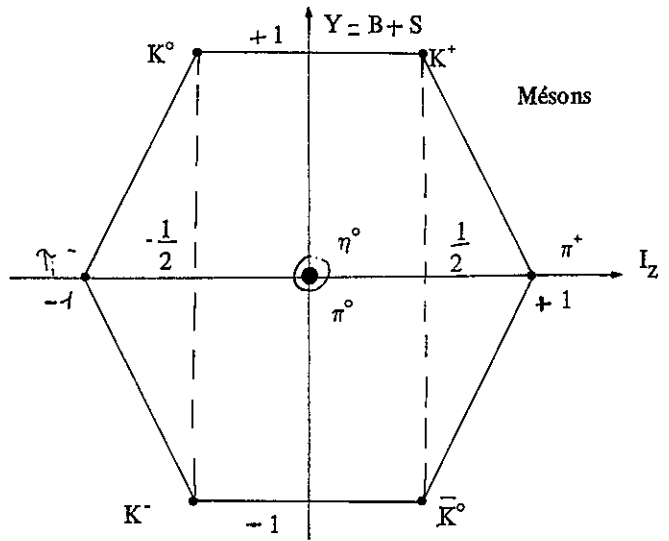
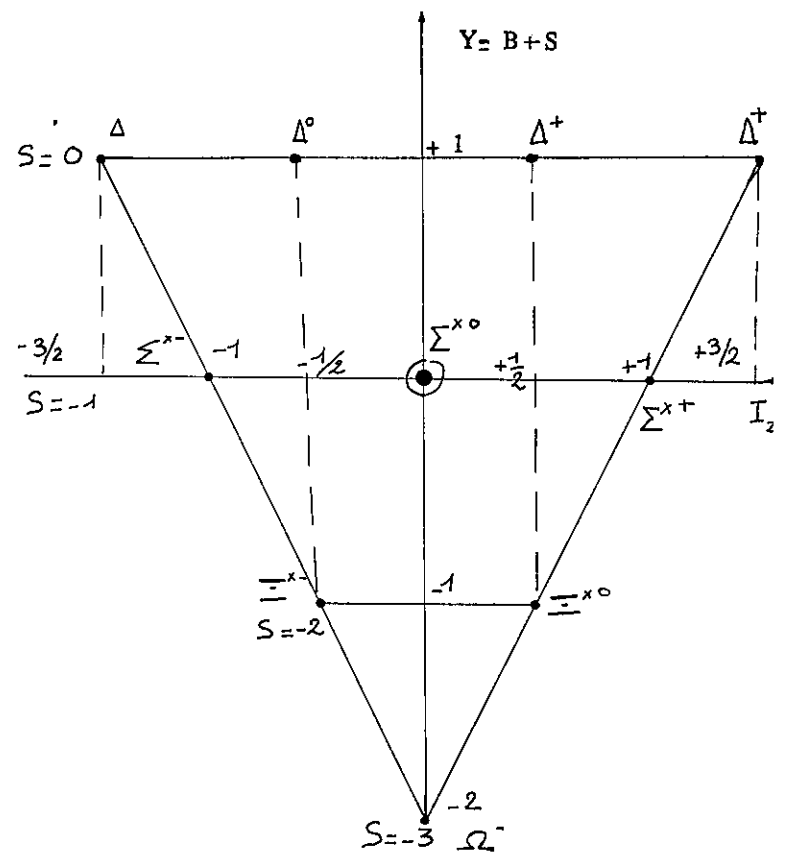
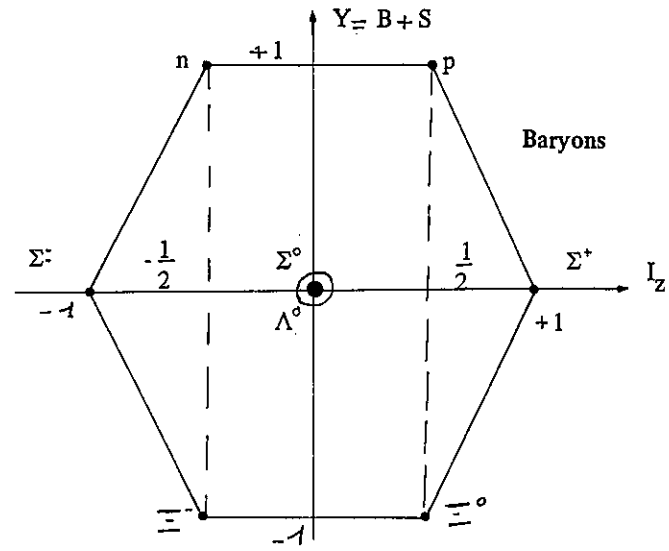
Ceci est en accord avec la règle empirique suivante : Plus une interaction est forte, plus il y a de quantités (nombres quantiques) conservés.

On peut définir l'hypercharge Y d'une particule

$$Y = B + S \quad \text{d'où} \quad Q = I_z + \frac{Y}{2}$$

4.5: Classement des hadrons dans le cadre de la symétrie SU_3

Dans le cadre de SU_3 (groupe des matrices spéciales unitaires à 3 dimensions), on peut classer les hadrons en fonction de 2 nombres quantiques, I_z et S (ou I_z et Y). On peut donc construire des diagrammes à 2 degrés de liberté ($Y=f(I_z)$) faisant apparaître de nouvelles familles de particules et permettant de classer les particules étranges : on peut envisager les diagrammes suivants :



Particules étranges ($S = 0$) et non étranges (Δ pour lesquelles $S = 0$).
 Ce diagramme prévoit l'existence de la particule Ω^- qui a effectivement été observée par la suite.

4.6. Les Quarks

Dans le cadre de SU_3 d'autres schémas sont possibles mais ils conduisent le plus souvent à un nombre de particules plus grand que celui qui est réellement observé.

Afin de rendre compte de l'existence de certaines particules et de la non existence d'autres, Gell-Mann a postulé que les hadrons étaient eux-mêmes constitués de sub-particules vraiment élémentaires : les QUARKS. Les quarks seraient les «briques» fondamentale constituant les hadrons.

Selon ce modèle, tous les hadrons peuvent être «reconstitués» à partir de 3 quarks (q) et de 3 antiquarks(\bar{q}) .

Le tableau suivant donne les principales caractéristiques des quarks, on remarque que le nombre baryonique et la charge ne sont pas des entiers !

QUARK	notation	charge Q	nombre baryonique B	étrangereté S	hypercharge Y=B+S	charme
quark léger analogue au proton	p (ou u :up)	+2/3	+1/3	0	+1/3	0
quark moyen analogue au neutron	n (ou d : down)	-1/3	+1/3	0	+1/3	0
quark lourd et étrange analogue au Λ	λ (ou s : strange)	-1/3	+1/3	-1	-2/3	0
quark charmé	c	+2/3	+1/3	0	+1/3	+1

Dans une première théorie, les baryons seraient formés de 3 quarks non charmés, soit une structure de la forme (qqq) ; les mésons seraient formés d'un quark et d'un anti-quark, non charmés, soit une structure de la forme (q \bar{q}). (On passe du quark à l'anti-quark en changeant de signe tous les nombres quantiques qui le caractérisent).

Exemples :

Proton : (u, u, d) soit

$$Q = +\frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1 \quad B = +\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1 \quad S = 0 + 0 + 0 = 0$$

Neutron : (u, d, d) soit :

$$Q = +\frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0 \quad B = +\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1 \quad S = 0 + 0 + 0 = 0$$

Hypéron Ω^- : ($\lambda, \lambda, \lambda$) soit :

$$Q = -\frac{1}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = -1 \quad B = +\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = +1 \quad S = -1 -1 -1 = -3$$

Hypéron Δ^+ : (u, u, u)

$$Q = +\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = +2 \quad B = +\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = +1 \quad S = 0 + 0 + 0 = 0$$

Méson π^- : (u, \bar{d}) soit :

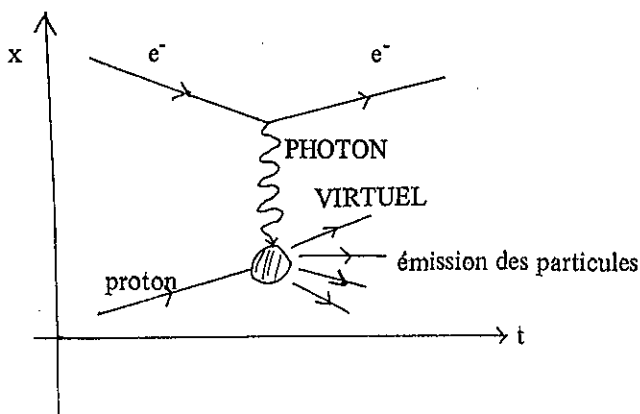
$$Q = +\frac{2}{3} - \frac{1}{3} = +1 \quad B = +\frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0 \quad S = 0 + 0 = 0$$

Méson $K^- : (\lambda, \bar{p})$ soit :

$$Q = -\frac{1}{3} - \frac{2}{3} = -1 \quad B = +\frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0 \quad S = 1 + 0 = 1$$

Vers une justification expérimentale des quarks ?

Lors d'une « collision » électron-proton, l'interaction entre les deux particules est électromagnétique (puisque e^- est un lepton chargé) et se fait par l'intermédiaire d'un photon γ selon, le schéma suivant :



L'étude des particules émises au cours de cette expérience est en bon accord avec la théorie des quarks : il semblerait que les hadrons contiennent des « grains » interagissant avec les photons ; ces « grains » pourraient être les quarks !

4.7. Le charme

La théorie des 3 quarks prévoit un certain nombre de phénomènes non observés, pour mettre en accord l'expérience et la théorie il semble logique d'introduire un nouveau nombre quantique et un quatrième quark : le CHARME.

Par la même occasion, les représentations, les schémas de classification des particules passent à 3 degrés de liberté dans une symétrie SU_4 .

La théorie du charme prévoit des mésons très lourds qui pourraient être les particules Ψ et Ψ' récemment découvertes (3, 1 et 3,7 GeV)

De plus, des « mésons charmés », les mésons D, formés d'un quark ordinaire et d'un quark charmé ont été observés.

4.8. Quarks colorés et gluons :

Certaines particules – telles que $\Omega^- (\lambda, \lambda, \lambda)$ – sont formées de 3 quarks identiques dans un même état quantique ce qui est contraire au principe d'exclusion ; on admet donc que chaque quark est dans un état quantique qui lui est propre, c'est état est repréable par un nombre quantique baptisé « couleur » On admet donc que les quarks sont « colorés », ils peuvent être rouge (r), ou jaune (j), ou bleu (b). Ceci conduit donc à postuler l'existence de $4 \times 3 = 12$ quarks.

On admet que la « couleur » serait liée à l'existence de particules hypothétiques : les gluons. Les gluons (g) seraient au nombre de 8, tous leurs nombres quantiques seraient nuls à l'exclusion de la « couleur ».

L'échange des gluons entre les quarks serait responsable de la cohésion des particules « élémentaires ». Remarquons enfin qu'il n'existerait pas de hadrons « colorés ».

ESSAI DE CLASSIFICATION DE QUELQUES PARTICULES ELEMENTAIRES

			PARTICULES	MASSE (en m_e)	CHARGE Q	Nbre baryo- nique B	Nbre leptonique L	ISOPIN		Etrangeté
								I	I ₂	
HADRONS	BARYONS	NUCLÉONS	n	1842	0	+1	0	1/2	-1/2	0
			p	1839	+1	+1	0	1/2	+1/2	0
		HYPERONS	Λ^0	2186	0	+1	0	0	0	-1
			Σ^+	2331	+1	+1	0	1	+1	-1
			Σ^0	2335	0	+1	0	1	0	-1
			Σ^-	2345	-1	+1	0	1	-1	-1
			Ξ^0	2580	0	+1	0	1/2	+1/2	-2
			Ξ^-	2588	-1	+1	0	1/2	-1/2	-2
			Ω^-	3284	-1	+1	0	0	0	-3
		MESONS	PIONS	π^+	274	+1	0	0	1	+1
	π^0			264	0	0	0	1	0	0
	π^-			274	-1	0	0	1	-1	0
	KAONS		K^+	969	+1	0	0	1/2	+1/2	+1
			K^0	976	0	0	0	1/2	-1/2	+1
			\bar{K}^0	976	0	0	0	1/2	+1/2	-1
K^-			969	-1	0	0	1/2	-1/2	-1	
LEPTONS	NEUTRINOS	ν^0		0	0	-1				
		$\bar{\nu}^0$		0	0	+1				
	ELECTRONS	e^-	-1	-1	0	+1				
		e^+	+1	+1	0	-1				
	MUONS	μ^-	207	-1	0	+1				
		μ^+	207	+1	0	-1				

BIBLIOTHEQUE



inrap * 32

décembre 77

Trois nouvelles bibliographies du CNDP

* Venant s'ajouter à celles déjà parues sur des thèmes très divers, (la drogue, la violence, la chine, etc..) ces trois nouvelles bibliographies analytiques traitent des sujets suivants :

- Métiers et littérature (44 p.)
- Philosophie et éducation (61 p.)
- L'énergie : la crise du pétrole (37 p.)

* Elles sont disponibles dans tous les CRDP et CDDP pour consultation et elles peuvent être obtenues gratuitement en écrivant à Monsieur le Directeur Général du CNDP - Service des ressources documentaires - 29 rue d'Ulm - 75230 Paris Cedex 05



Dossiers & numéros spéciaux

(reçus récemment à la bibliothèque de l'INRAP)

Sciences économiques et humaines

GARCIA (A) : Les instruments de la politique française du commerce extérieur
Notes et études documentaires - n^{os} 4404 - 4405 du 2 septembre 1977 - 68 pages - 10,50 F

DAVID (H.D.) : Réévaluation et vérité des bilans - Notes et études documentaires
n^{os} 4410 - 4411 du 16 septembre 1977 - 68 pages - 10,50 F

INSEE : Les comptes nationaux de l'agriculture française (base 1971) - Concepts et méthodes
Collections de l'INSEE n^o 54 - Série C
Economie rurale n^o 121 - Les industries alimentaires - 72 pages.

COLARD (D) : Vers l'établissement d'un nouvel ordre économique international
Notes et études documentaires n^{os} 4412 - 4413 - 4414 du 23 septembre 1977

Les cahiers français - n^o 182 juillet/septembre 1977 - Le VII^{ème} plan

Economie Géographie - n^o 148 octobre 1977 - Le point sur l'énergie - 16 pages

BUNEL (J), SAGLIO (J) et Patrons et patronat - Economie et humanisme n^o 236
juillet/aout 1977 - pages 1 à 73

MAUREL (F) - Les problèmes nouveaux posés aux agriculteurs par le ralentissement
de la croissance économique - Paysans - n^o 125 aout/septembre 1977, pages 42 à 54

Agriculture et Agronomie

LIENARD (G), VINCENT (M.H.), LEGENDRE (J) etc... Dossier : Vaches allaitantes
Entreprises agricoles, n° 94 - septembre 1977, pages 4 à 26

DALLEINNE (E) : Un exemple de corrélation entre la nature des sols et la structure
des exploitations, d'après les statistiques agricoles
Bulletin d'information du CNEEMA n° 237 - octobre 1977, pages 21 à 26

BILLOT (J.F.) : Etude de l'influence des sols sur le choix des systèmes de cultures
Bulletin d'information du CNEEMA, n° 237, octobre 1977, pages 27 à 32

ITCF - ONIC - SCEES - : Evolution des variétés de blé tendre de 1973 à 1977 (en
pourcentage de la superficie) - 4 pages

SCEES — Synthèses statistiques - Bilans fourragers (1970 - 1976) n° 8 - octobre 1977
35 pages

Agriculture de groupe - n° 105, juillet/aout 1977 - La progression de l'agriculture
de groupe - 16 pages



dossiers divers

Le Monde «Dossiers et Documents» :

Le parti socialiste - La drogue n° 42

Vacances en France - les droits de l'homme n° 43

La région Rhône Alpes - La conquête de l'espace n° 44

DELATTRE (M) et MOURRAL (I) : Information et éducation sexuelles
Notes et études documentaires - n°s 4389 et 4390, du 10 juillet 1977 - 48 pages

BLOCH (F) : Le disque en France - Sa pignauté dans l'enregistrement sonore
Notes et études documentaires - n°o4418 du 10 octobre 1977 - 32 pages - 3,50 F

Avenirs - n°s 283 et 284 - avril-mai 1977 - De vrais métiers de plein air - les
métiers du cheval, de la montagne, des sports nautiques

Textes et documents pour la classe - n° 191 du 6 octobre 1977 - Prévert, Liberté
(1er dossier) et les transports fluviaux en France (2ème dossier)

n° 189 du 2 juin 1977 - Les migrations animales

Documentation photographique - n° 6031 - octobre 1977 - Cinéma d'un monde
en crise - 64 pages

Avenirs - n°s 285-286 - juin/juillet 1977 - Hommes et bateaux - Les transports
maritimes et fluviaux - La pêche - 320 pages

KISS (A.C.) - La protection internationale de l'environnement
Notes et études documentaires - n°s 4419-4420 du 17 octobre 1977 - 52 pages

BT₂ : n° 90 - Les problèmes politiques en URSS de 1917 à 1927 - pages 1 à 36

BT₂ : n° 91 - Les sondages d'opinion - pages 1 à 33

Esprit : n° 10, octobre 1977 - Soixante dix huit - Quelle politique ? quel pouvoir ?
pages 1 à 36

Bibliographie signalétique : information & protection du consommateur

(réalisée à partir de périodiques reçus à la bibliothèque de l'INRAP)

La concertation entre l'état, les consommateurs et les professionnels :
colloque organisé par les dirigeants commerciaux de France - Interventions de
Mme Srivener, Mr Desgouilles, Mr Estingoy, etc...
Humanisme et entreprise n° 96 - 1976

Participer à une association de consommateurs - Agri-Sept n° 609
du 18 novembre 1976 - pages 29

CHEMOUL (J) : Dialoguer avec les consommateurs - Humanisme et entreprise
n° 99 - novembre 1976 - page 13

CRESPI (M) : Les exigences des consommateurs en matière de communication
Humanisme et entreprise - n° 83, février 1974, page 1

ESTINGOY (M) : Protection du consommateur, oninformation et publicité
Humanisme et entreprise - n° 82 décembre 1973, page 33

Ecole ouverte - n° 41 - mars 1977 - Dossier complet sur la consommation

GAUSSEL (A) - Le code des conserves - Pourquoi n° 110, décembre 1975, page 94

GAUSSEL (A) - Former les jeunes consommateurs - Pourquoi n° 101 - page 82

LANGLOIS (P) - En attendant le citoyen consommateur - Pourquoi n° 101 page 58

SIMON (B) - Organiser la qualité - Promouvoir la qualité de la production à la
consommation - L'opinion agricole - n° 127, décembre 1976, pages 6 et 7

RENOUX (Y), PERRIN (M), SAGLIO (J) - Le consumérisme oublie les pauvres (p. 29)
Le consommateur européen (p. 37) - La publicité, cible des consommateurs (p. 45)
Economie et humanisme n° 232 novembre décembre 1976

Que choisir ? n° spécial - 100 textes et études - Guide d'achat 1974 1975 1976 - 80 pages

Après-demain : n° 186 septembre 1976 - Dossier complet sur le pouvoir des consommateurs

Le Particulier n° 445 - Décembre 1973 - Attention aux étiquettes des produits alimentaires
et des boissons ! (page 5) - Sachez lire le code des médicaments (page 8)

Textes et documents pour la classe n° 116 - Dossier complet sur la protection des con-
sommateurs

BEZ (R), etc... Enfant consommateur, enfant consommé, - L'école des Parents
n° 7 - 1976 - page 37

SAINT POL (J) : Les journées d'études du CNJA - Un impératif : ouvrir le dialogue
avec les consommateurs - Paysans n° 124 pages 41 à 48

MARCUS - STEIFF (J) - L'information comme mode d'action des organisations de
consommateurs - Revue française de sociologie n° 1 janvier mars 1977 pages 85 à 107

WIEVIORKA (M) - Les magistrats et la défense des consommateurs - Les temps modernes
n° 373/374 pages 273 à 297

SERGENT (JP) - Grande enquête alimentation : les légumes et les fruits -
Les résidus de pesticides — Science et vie - n° 618 page 37 et pagn° 679 page 96

COMBRIS (P) etc... L'évolution des associations de consommateurs et leur impact
sur les industriels - Economie rurale n° 121 - 1977 page 67 à 72

BARBIER (J) - Arômes : le règne de la chimie - 50 millions de consommateurs,
n° 77, mai 1977 - page 8 à 12

B.I.M.A. - n° 787 du 24 octobre 1977 - Colorants : leur emploi dans les
industries alimentaires - page 21

ROSSION (P) - Petit guide des arômes alimentaires - Liste commentée de
284 arômes artificiels - Science et vie n° 705 - page 139 à 152
Une liste de 143 additifs alimentaires était également parue dans les numéro de
décembre 1975 de «Science et vie».

Bulletin d'information de la mutualité sociale agricole n° 279 mai 1977
page 8 à 10 - Les colorants alimentaires en procès.

Histoire économique & sociale de la France

Avec les 2 volumes du tome III, se poursuit la parution de la grande Histoire Economique et Sociale de la France, publiée sous la direction de Fernand Braudel et Ernest Labrousse (presses universitaires de France)

Les deux premiers volumes (tome I) prenaient la France à la fin du Moyen Age en 1450 et la suivaient jusqu'au début du règne de Louis XIV (1660) La division en deux volumes permet de se libérer de la chronologie et de mieux suivre certains aspects de cette histoire. En particulier plus de 400 pages du tome II sont réservées à la paysannerie. L'auteur de ces pages, Emmanuel Le Roy Ladurie s'est attaché à montrer les rythmes de croissance et de décroissance du monde rural : dépopulation à la fin du Moyen Age, essor de la renaissance, sensible aussi dans les campagnes, le traumatisme des guerres civiles, enfin la recherche d'un nouvel équilibre.

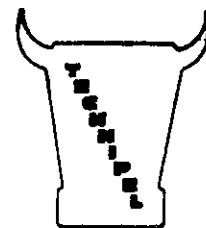
Dans le second tome, les problèmes paysans appartiennent à P. Goubert et E. Labrousse, qui opposent le «tragique dix septième siècle à une nouvelle croissance, celle du 18ème siècle, due à une révalorisation des prix agricoles.

Un premier chapitre, du tome III, du à Albert Soboul, concerne les conséquences économiques et sociales de la Révolution et de l'Empire. On y trouvera en particulier un bilan d'ensemble des travaux parus concernant la vente des biens nationaux et des transformations de la situation paysanne. Ensuite Robert Laurent, traitant spécialement le secteur agricole, s'attache à montrer comment, dans une société nouvelle, le monde rural a dû et pu s'adapter.

On attend maintenant les 2 volumes du tome III qui nous mèneront de 1880 à nos jours.

L'ensemble constituera une de ces collections d'intérêt capital qui ont leur place dans toute bibliothèque de culture générale.

O. H.



nouveau

MANIPULATION ET CONTENTION DES BOVINS

TOME I

CONTENTION ELEMENTAIRE
DES BOVINS

JEU DE DIAPOSITIVES :

Ce recueil inédit de 68 diapositives en couleur a pour but de mettre à la disposition de l'éleveur, des recettes efficaces de contention.

On y trouve notamment rappelées des règles simples qui souvent ancestrales, quelquefois oubliées, permettent d'isoler, de capturer de soumettre un bovin avec des moyens modestes qui sont les seuls possibles au pâturage ou au hasard de situations imprévues.

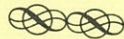
On relève en particulier :

- . différentes méthodes de fixation de la tête,
 - à mains nues,
 - avec une corde, différents types de liens,
 - pince manchette, anneau nasal, tord oreilles.
 - contention de la tête, à un point fixe à noeuds coulants.
- . Différentes façons de fixation des membres :
 - antérieur,
 - postérieur : méthode classique, serre-jarrets, entraves.
- . différents procédés de contention du corps
- . les sept méthodes d'abattage dont la plus sûre et la plus simple.
- . contention du veau par la méthode BOCCARA.
- . Petits trucs et tours de mains.
- . Capture des animaux : procédés simples.

RECOMMANDE AUX ÉCOLES D'AGRICULTURE ET aux MAISONS FAMILIALES RURALES

En vente à **TECHNIPEL** ; au prix de 150 Frs. T.T.C. Franco
par chèque bancaire ou postal 3 volets
(C.C.P. 23.454.17 Paris)
à joindre à la commande

I. N. R. A. P.



Au service de l'Enseignement Agricole

Bulletin de l'Institut National de Recherches et d'Applications Pédagogiques

Conditions d'abonnement (4 numéros pour une année scolaire)

Lycées Agricoles

4 abonnements groupés, ce qui permet de laisser un
exemplaire à la bibliothèque, un à la salle des profes-
seurs et de répartir les fascicules des deux autres entre
les professeurs. 110 Francs

Collèges Agricoles Publics

2 abonnements groupés 60 Francs

Abonnement supplémentaire 20 Francs

Autres abonnés 35 Francs

Adresser la correspondance au rédacteur du bulletin :

O. HATZFELD
I.N.R.A.P. Rue des Champs Prévois 21000 - DIJON

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

inrap

Commission Paritaire N° A.D. 0034
Dépôt légal : 4ème trimestre 1977.

Imprimerie INRAP
2 rue des Champs Prévois 21000 - DIJON
Le Directeur de la Publication : M. MEAILLE