

# LA FORMATION INITIALE EN EPIDEMIOLOGIE ANIMALE A L'ECOLE VETERINAIRE D'ALFORT

*B. Toma<sup>1</sup>, J.J.Bénet<sup>1</sup>, Suzanne Bastian<sup>2</sup> et Nadia Haddad Hoang-Xuan<sup>1</sup>*

**RESUME :** Cet article décrit l'évolution de l'enseignement d'épidémiologie générale à l'Ecole vétérinaire d'Alfort au cours des quatre dernières années et en analyse les facteurs.

La formule de cet enseignement, dispensé en deuxième année d'études, est passée, il y a trois ans, de la forme classique associant cours magistraux et travaux dirigés, à une forme dérivée de l'apprentissage par résolution de problèmes.

La nouvelle formule repose sur l'association du travail en groupe et du travail individuel en vue de l'étude et la résolution de six problèmes simples. Elle met à profit la disponibilité du livre intitulé « Epidémiologie appliquée ». Elle a recours à un contrôle continu des acquis (interrogation écrite lors de chaque séance de travaux dirigés, portant sur les objectifs d'apprentissage de la séance).

Son acceptation par les étudiants a été suivie à l'aide d'une enquête annuelle de satisfaction. Elle a été croissante au cours des trois dernières années et les enseignants ont utilisé les résultats de ces enquêtes pour faire évoluer la formule pédagogique utilisée.

En l'absence d'étude comparative contemporaine de la forme initiale et de la forme actuelle d'enseignement utilisées, il est difficile d'affirmer la meilleure efficacité de cette dernière. Toutefois, les enseignants ont « l'impression » que les objectifs d'apprentissage sont atteints par un plus grand nombre d'étudiants.

Cette modalité qui conduit à associer étroitement les objectifs, la réalisation de l'enseignement et le contrôle de connaissances correspondant constitue un indiscutable facteur favorisant la qualité de l'enseignement. De surcroît, du fait de l'utilisation exclusive des travaux dirigés, et de la mise en situation active des étudiants, elle est en adéquation idéale avec l'esprit de l'épidémiologie qui est reconnue comme « une manière de penser ».

**SUMMARY :** This paper describes the way of teaching general epidemiology at the Veterinary School of Alfort, France during the last four years and analyses some parameters.

This topic taught to second year students, was previously based on lectures and practicals but it is now based on a new problem-solving approach.

The new formula is based on working group activities and individual assessment towards the solving of six basic problems. A book entitled « Applied Epidemiology » is used in this curriculum and a continuous assessment is performed (assessment after each practical session focusing on learning parameters).

The acceptance by the students of this new formula was monitored by an annual questionnaire. Student's satisfaction has improved in the last three years and teachers used the outcomes to improve their teaching.

As it is not possible to compare the two different methods it is quite difficult to identify the best one. However, teachers felt that a larger student group achieved academic aims.

The second method associating aims, teaching methods and assessment of learning outcomes from the students is clearly a way to improve teaching quality. Furthermore, by exclusively using working group sessions this teaching method is matching the epidemiology characteristic known as « a way to think ».



<sup>1</sup> Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 94704 Maisons-Alfort, France

<sup>2</sup> Direction Régionale de l'Environnement des Pays de la Loire, 3 rue Menou, BP 61219, 44012 Nantes cedex, France

Diverses enquêtes ont montré que la formation en épidémiologie animale dans les Ecoles et Facultés vétérinaires était assez variable tant en nombre d'heures, qu'en méthodes pédagogiques ou qu'en emplacement dans le cursus [1] [4] [9] [13].

En 1993, une publication [9] avait, entre autres, présenté un bref bilan de la formation en épidémiologie animale en Europe et attiré l'attention sur le fait que plusieurs facultés visitées dans le cadre du système d'évaluation mis en place par la Commission européenne avaient reçu des suggestions relatives à une déficience de niveau I<sup>3</sup> à cause de l'absence de formation en épidémiologie.

La question de la formation en épidémiologie animale dans les Ecoles et Facultés vétérinaires (nombre d'heures, méthodes pédagogiques, place dans le cursus, etc.) demeure d'actualité car elle a encore été récemment évoquée lors d'un Congrès d'épidémiologie [3] [5] [6] [7] et sur le réseau Epivet qui regroupe

environ un millier de personnes s'occupant d'épidémiologie animale (exemple : 18 décembre 2000).

A l'Ecole vétérinaire d'Alfort, la formule de la formation initiale<sup>4</sup> en épidémiologie animale a évolué au cours de ces dernières années.

Les bonnes pratiques pédagogiques impliquent en effet d'analyser périodiquement les besoins professionnels correspondant à l'enseignement effectué, d'en déduire et de faire évoluer les objectifs d'apprentissage corollaires, de chercher et d'utiliser les modalités pédagogiques les plus adéquates pour faire atteindre ces objectifs par les étudiants puis d'évaluer les résultats tant de l'atteinte des objectifs (examens) que de satisfaction des étudiants, avant de recommencer la spirale pédagogique [12].

L'objectif de ce document est de présenter cette évolution et de l'analyser.

## I - CONTEXTE DE LA MISE EN PLACE DU PROJET

### A - SITUATION INITIALE

A l'Ecole vétérinaire d'Alfort, au cours des années précédant 1997, la formation en épidémiologie générale était située en 2<sup>ème</sup> année et comportait une quinzaine d'heures de cours et 12 heures de travaux dirigés (T.D.) par étudiant. Elle s'appuyait, par ailleurs, sur un polycopié.

Elle était complétée par des éléments d'épidémiologie spéciale concernant les différentes maladies réputées contagieuses enseignées en 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> années (en cours et en travaux dirigés), ainsi que par une approche d'évaluation des enquêtes épidémiologiques en 4<sup>ème</sup> année (deux séances de cours et deux séances de travaux dirigés).

Une liste assez détaillée d'objectifs d'apprentissage était disponible et utilisée.

### B - DECISION DE CHANGEMENT

La chaire puis l'unité pédagogique de maladies contagieuses ont réalisé pendant de nombreuses années des enquêtes de satisfaction des étudiants sur l'enseignement reçu.

L'épidémiologie est apparue dans ces enquêtes comme une matière difficile à comprendre, dont l'enseignement était perçu par les étudiants de manière peu satisfaisante.

Elle correspond à un mode de pensée, de raisonnement et qui s'acquiert sans doute mieux à partir de bases minimales préalablement acquises permettant un entraînement au raisonnement sur des cas concrets, plutôt qu'à l'aide de cours magistraux.

Le principe de base était donc d'augmenter le travail de réflexion (grâce à des problèmes), tout en diminuant les heures de cours magistral et en exploitant des informations accessibles.

<sup>3</sup> Une déficience de formation de niveau I risque d'entraîner une absence de reconnaissance mutuelle par les autres pays de l'Union européenne du diplôme délivré par la Faculté visitée, si cette déficience n'est pas supprimée dans les 3 ans.

<sup>4</sup> Par « formation initiale », il faut entendre la formation qui conduit au diplôme de base (ici, en l'occurrence, le diplôme de vétérinaire), par opposition à « formation complémentaire » qui est également une formation diplômante, mais suivie après l'obtention du diplôme de base, et à « formation continue » qui est une mise à jour des connaissances, non diplômante.

La conjonction de plusieurs facteurs a permis une réflexion débouchant sur un changement de formule pédagogique.

Le premier facteur a été la disponibilité croissante d'informations sur la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes. L'un de nous a participé à une session de formation sur ce thème en 1996 et à un Symposium pédagogique de l'Association européenne des établissements d'enseignement vétérinaire (AEEEEV) en mai 1997 qui abordait cette question [8].

Le deuxième facteur a été la publication d'un livre de formation de base en épidémiologie en 1996 [10], enrichi et réédité en 2000 [11]: « *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures* ». Ce livre remplaçait, en le développant, le polycopié d'enseignement disponible antérieurement. Il devenait un outil disponible et autorisant la réduction du nombre d'heures de cours.

Le troisième facteur, fortuit, a été une mission en Tunisie, destinée à mettre au point un enseignement d'épidémiologie sous forme d'un Diplôme d'enseignement supérieur spécialisé (DESS) et qui a permis, à deux des auteurs, en les « attachant » sur deux sièges voisins de l'avion, d'avoir une réunion improvisée de réflexion et d'imagination sur l'enseignement d'épidémiologie à Alfort (alors que la vie « trépidante » à Alfort ne s'y prêtait pas très bien).

Enfin, sans doute, le changement de cursus en cours, se traduisant par le passage d'une formation en quatre ans à une formation en cinq ans, avec incitation à une augmentation de l'enseignement dirigé par rapport aux cours magistraux, a été un facteur favorisant. Le principe retenu pendant le trajet Paris-Tunis a donc été d'utiliser la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes pour la formation de base en épidémiologie animale à partir de l'année scolaire 1997-1998.

## II - ENSEIGNEMENT PAR RESOLUTION DE PROBLEMES : PRINCIPES ET REALISATION

### A - PRINCIPES DE LA NOUVELLE CONCEPTION ET ORGANISATION INITIALE

La nouvelle formule repose sur des principes pérennes et a évolué au cours du temps sur des détails ou des modalités d'organisation.

Les principes demeurent :

- Une liste limitée d'objectifs d'apprentissage ;
- Une quasi absence de cours magistral ;
- Le recours au travail en groupes ;
- L'utilisation de problèmes ;
- La disponibilité d'informations écrites ;
- L'incitation au travail régulier grâce à un contrôle continu.

#### 1. LISTE DES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La liste des objectifs d'apprentissage a été revue, à la baisse. Cette liste a été reconsidérée chaque année au cours des trois dernières années et, à l'heure actuelle, elle se présente telle que dans l'annexe 1. Le nombre d'objectifs est très limité, mais chaque objectif est considéré comme exigible. Les objectifs de rang A (prioritaires et censés faire l'objet de contrôles d'acquis sans notes ni documents) sont en très petit nombre. La liste des objectifs figure dans le livret de l'étudiant distribué au début de l'année.

#### 2. ABSENCE DE COURS MAGISTRAL

La première séance d'amphithéâtre était destinée à la présentation générale de l'enseignement, de sa méthode, de son déroulement, des objectifs d'apprentissage et des caractéristiques des contrôles de connaissances.

Trois autres séances de deux heures étaient prévues pour répondre aux demandes d'explication, de précision de la part des étudiants sur des points rencontrés antérieurement (cf. figure 1).

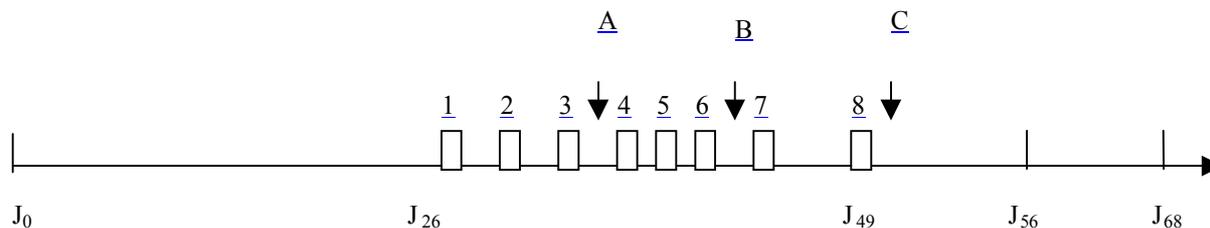
#### 3. ORGANISATION INITIALE DU TRAVAIL EN GROUPES

Compte tenu de l'emploi du temps et des effectifs, les séances de travail devaient se dérouler par quarts de promotion (34 à 36 étudiants), divisés en groupes de 5 ou 6 étudiants, en présence d'un enseignant.

Le principe a été retenu d'une composition différente des groupes pour chaque problème, afin d'habituer les étudiants à travailler en groupes de composition imposée, analogue à celle rencontrée dans le monde professionnel.

Les salles permettaient une disposition de 6 groupes de tables. Elles étaient équipées de tableau et d'un rétroprojecteur. Les tables étaient identifiées par un numéro. La liste nominative des étudiants et des groupes était affichée dans la salle.

**FIGURE 1**  
**Distribution dans le temps des séances d'amphithéâtre et de travail en groupes**



$J_0$  : présentation de l'enseignement  
 $J_{26}$  à  $J_{49}$  : séances de travail en groupes (1 à 8)  
 $J_{35}$ ,  $J_{42}$  et  $J_{49}$  : séances à l'amphithéâtre (A, B, C)  
 $J_{56}$  : examen écrit  
 $J_{68}$  : examen oral

#### 4. UTILISATION DE PROBLEMES

Chaque problème était fourni au cours d'une séance permettant d'en commencer l'étude. Les étapes de cette étude sont présentées en annexe 2. Après distribution du travail au sein de chaque groupe, les étudiants devaient utiliser la période entre deux séances pour effectuer le travail personnel correspondant. Au cours de la séance suivante, la mise en commun des informations recueillies au sein de chaque groupe précédait l'élaboration de la réponse de chaque groupe avant l'étude intergroupes (cf. figure 2).

La première séance, de découverte de la méthode par les étudiants, devait être exclusivement consacrée à la préparation de l'étude du premier problème. Les séances ultérieures comportaient toutes une première partie, largement majoritaire (de l'ordre d'une heure et demie), consacrée à l'étude du problème soumis lors de la séance précédente, et une seconde partie (de l'ordre

d'une demi heure) permettant d'aborder le problème suivant et d'en préparer l'étude.

Le principe retenu était d'aider les étudiants à trouver les informations par eux-mêmes et à résoudre les problèmes sans fourniture directe d'information ou de solution par les enseignants.

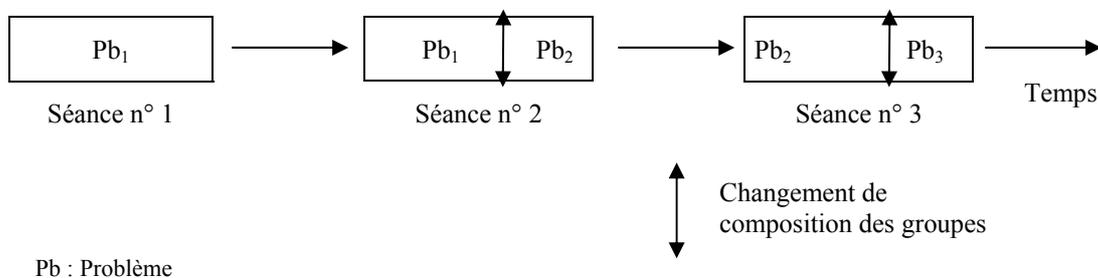
#### 5. SOURCES D'INFORMATION

L'essentiel des informations nécessaires figure dans le livre « *Epidémiologie appliquée...* » que les étudiants étaient invités à acquérir.

#### 6. CONTROLES DE CONNAISSANCES

Ils devaient comprendre des évaluations pendant les séances de travail conduisant à un « *bonus* » et une évaluation finale par un examen écrit et un examen oral.

**FIGURE 2**  
**Distribution du temps pour l'étude des problèmes en groupes**



## B - DEROULEMENT EN 1997-1998

Le programme s'est déroulé comme prévu, mis à part des points particuliers :

- **Aucune séance d'amphithéâtre** (autre que la première) n'a eu lieu, les étudiants ne s'étant pas rendus aux deux premières et un sondage effectué alors ayant révélé qu'aucun des étudiants interrogés ne souhaitait la troisième séance.
- Il a été difficile de respecter strictement le principe de **ne pas fournir d'information directe aux étudiants** ou de ne pas aborder de « corrigé » lors de l'étude finale des problèmes. Les attitudes ont sans doute été variables en fonction des enseignants et des séances, mais ce besoin d'explications complémentaires en provenance des enseignants était d'autant plus marqué à cause de l'absence de séance d'amphithéâtre.
- Le travail en groupe a été rendu souvent difficile, peu efficace pour les étudiants (trop rapide pour certains, se plaignant de ne pas avoir assez de temps lors de la restitution en début de séance, trop lent pour d'autres, signalant l'ennui et la démotivation, cf. plus loin), très lourd pour les enseignants à cause, d'une part, du **ratio enseignant/étudiants** (1/35), d'autre part, **de l'indiscipline de certains étudiants** dans ces conditions.

Il est évident que, même en fractionnant le quart de promotion en petits groupes, un enseignant ne peut pas faire travailler correctement 35 étudiants. Une telle taille augmente la disparité et l'hétérogénéité du groupe (par rapport à un groupe d'une douzaine de personnes), entre ceux qui ne comprennent pas tel ou tel point et ceux qui ont tout de suite compris, augmente la probabilité d'avoir des éléments « remuants » ainsi que le risque de conversations privées qui perturbent l'audition et l'attention (surtout, en plus, quand l'acoustique de la salle est particulièrement mauvaise !).

En bref, comme on pouvait le prévoir, il n'est pas possible d'assurer correctement un apprentissage par résolution de problèmes avec un tel ratio enseignant/étudiants.

- La **disponibilité des étudiants**, en cette fin de deuxième semestre et en période de contrôle de connaissances, a été médiocre.

Ceci s'est traduit par :

- La suppression des séances d'amphithéâtre et l'utilisation par les étudiants du temps libéré, non pas pour du travail personnel sur l'épidémiologie, mais pour préparer un examen du lendemain ou des jours suivants dans une autre discipline ;
- Un temps disponible limité pour la préparation individuelle de l'étude des problèmes par les étudiants ;
- La fatigue générale et intellectuelle des étudiants en fin de journée (avec, parfois, cours « supplémentaires » se déroulant de 18 heures à 21 heures dans d'autres matières pour boucler le programme !).

Cette insuffisance de temps disponible (découverte au fur et à mesure de l'enseignement) a conduit à devoir modifier les modalités de l'évaluation finale, en supprimant l'étude en groupes tirés au sort d'un problème qui était prévue ainsi que la correction orale correspondante, et à ne conserver qu'un contrôle écrit et un contrôle oral individuels.

## 1. EVALUATION DE SATISFACTION DES ETUDIANTS

Un questionnaire d'évaluation de satisfaction (cf. annexe 3) a été distribué à deux des quatre quarts de promotion, tirés au sort.

Ce questionnaire comportait 11 questions fermées et 3 questions ouvertes. Soixante six étudiants l'ont rempli.

### 1.1. QUESTIONS FERMEES

Les scores (rapportés à un score total de 20 points) relatifs à chaque question fermée figurent dans le tableau I.

L'étude de ce tableau révèle les scores les plus élevés et les scores les plus bas : ainsi, les éléments ayant fourni satisfaction à une majorité d'étudiants sont :

- La méthode d'apprentissage par résolution de problèmes.
  - Le livre
- et ceux ayant soulevé le plus de difficultés :
- L'information générale
  - L'intervalle entre deux séances.

TABLEAU I

**Résultats (sur 20 points) des questions fermées des enquêtes de satisfaction des étudiants effectuées chaque année à la fin de l'enseignement d'épidémiologie générale**

	97-98	98-99	99-00	00-01
Principe de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes	13,50	14,90	16,16	16,24
Fourniture initiale d'informations générales sur la méthode utilisée	7,16	12,00	14,36	13,52
Qualité des problèmes soumis	11,80	12,60	13,36	13,40
Durée de chaque séance de TD	11,00	12,90	14,88	14,24
Durée de discussion en début de séance	12,40	14,20	14,20	14,76
Intervalle entre 2 TD	4,10	14,10	13,44	14,48
Intérêt des séances de TD	12,10	14,40	14,40	14,68
Qualité du livre	13,30	15,60	17,40	16,36
Degré de satisfaction sur l'efficacité de la méthode utilisée	12,00	14,20	15,40	14,68
Favorable à l'utilisation de cette méthode en D2 et D3 ?	52 %	69 %	80 %	85 %
Favorable à l'utilisation de cette méthode dans d'autres disciplines ?	26 %	46 %	55 %	64 %

Par ailleurs, une faible majorité des étudiants (52 p. cent) étaient en faveur de l'utilisation de cette méthode en maladies contagieuses en D2 et D3 et une minorité (26 p. cent) en faveur de son emploi dans d'autres matières.

**1.2. QUESTIONS OUVERTES**

Pour chacune d'elles, les réponses les plus fréquentes seront présentées par ordre décroissant du nombre de répondants. Les réponses proposées une seule fois ne sont pas indiquées (tableaux II, III et IV).

➤ La première question portait sur les « **aspects jugés positifs** ».

Les aspects positifs signalés le plus souvent (tableau II) correspondent au travail en groupe, à l'interactivité, la

discussion, les échanges, la réflexion, l'approche pratique...

➤ La deuxième question avait trait aux « **aspects jugés négatifs et aux difficultés rencontrées** ».

Les réponses les plus fréquentes (tableau III) ont porté sur la surcharge de travail à cette époque de l'année (deux ou trois interrogations par semaine à la fin de cette période), l'insuffisance de délai entre les séances de TD, l'impression de flou de certaines réponses et des problèmes...

➤ La troisième question sollicitait des « **propositions réalistes d'amélioration** ».

Très logiquement, les quatre propositions les plus fréquentes sont destinées aux quatre difficultés ou points négatifs cités en tête (tableau IV).

TABLEAU II

**Réponses à la question ouverte sur les aspects jugés positifs au cours de l'année scolaire 1997-1998**

Réponse	Nombre de répondants
Travail en groupe	23
Réflexion	8
Approche pratique grâce aux problèmes	8
Méthode intéressante	7
Interactivité	5
Discussion enseignant-étudiants	4
Recherche par soi-même	4
Meilleure assimilation	3
Motive	2
Mieux ancré dans la mémoire quand on a compris	2
Travail au fur et à mesure	2
Présentation de conférences par les étudiants	2
Résolution de problèmes en TD	2

TABLEAU III

Réponses à la question ouverte sur les aspects jugés négatifs et les difficultés rencontrées au cours de l'année scolaire 1997-1998.

Réponse	Nombre de répondants
Période surchargée de travail	14
Séances de TD trop rapprochées	12
Réponses peu claires des enseignants	11
Questions trop vagues dans les problèmes	10
Livre quasiment obligatoire	8
Travail supplémentaire	4
TD trop lent	4
Pas de réelle concertation dans les groupes	3
Absence de cours	3
Problèmes de communication enseignant/élèves	3
Pas d'introduction aux notions nécessaires à la résolution du problème avant le TD	3
Livre trop volumineux	2
Travail personnel important avant les TD	2
Autoritarisme du professeur	2

TABLEAU IV

Réponses à la question ouverte sur les propositions réalistes d'amélioration au cours de l'année scolaire 1997-1998

Réponse	Nombre de répondants
Mettre cet enseignement à une autre période	16
Intervalle plus long entre les TD	15
Une correction complète en fin de TD avec récapitulatif écrit	14
Eclairer davantage le sujet de l'exercice à préparer (par exemple en donnant des indications sur les pages du livre à utiliser)	11
Mieux définir les problèmes	7
Un polycopié d'épidémiologie	5
Avoir des cours	5
Réponses plus précises des enseignants	4
Passer cet enseignement en P2	3

## 2. EVALUATION DE SATISFACTION DES ENSEIGNANTS

Elle n'a pas fait l'objet d'un questionnaire, mais d'un échange entre les trois enseignants qui ont assuré cet enseignement.

➤ Une difficulté majeure a été **l'insuffisance de disponibilité des étudiants**, probablement liée à la période de l'année ; elle s'est traduite par :

- Un travail apparemment limité (insuffisant) d'une partie d'entre eux ;
- L'absence de tout étudiant aux deux séances d'amphithéâtre prévues et leur réponse négative lors du sondage pour l'organisation d'une séance finale ;

- Une saturation de l'attention en fin de séance et, surtout, en fin de journée ;
  - L'annulation de la partie de l'examen prévue comme travail de groupe (en raison de la coexistence avec de nombreux autres examens).
- L'autre difficulté majeure a été la **gestion d'un aussi grand nombre d'étudiants par un seul enseignant**, pour un travail de groupe.

Même scindé en 6 petits groupes, un ensemble de 35 étudiants est très difficile (impossible...) à gérer de façon satisfaisante.

### 3. MODIFICATIONS DECIDEES POUR L'ANNEE 1998-1999

A la suite de cette première année d'utilisation (de rodage) de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes et des évaluations corollaires, plusieurs modifications ont été introduites pour l'année suivante :

#### PERIODE D'ENSEIGNEMENT

La période d'enseignement a été transférée du deuxième semestre au premier semestre.

#### SEANCES DE TD

Les séances de TD pour un même groupe ont été davantage espacées, en laissant une semaine d'écart.

#### TAILLE DES GROUPES

La taille des groupes a été diminuée par un facteur 2 (huitième de promotion au lieu de quart).

#### LIVRE

Le livre a été fourni de façon systématique à tous les étudiants (achat groupé par la Coopérative).

#### COMPOSITION DES GROUPES

Le changement de composition des groupes à chaque séance a été abandonné. La constitution des groupes est laissée libre.

#### ROLE DES ENSEIGNANTS

Le rôle des enseignants a été modifié. Il a été décidé d'intervenir davantage dans la résolution des problèmes en facilitant l'évolution vers la solution et en répondant à toute question.

### C - ANNEE SCOLAIRE 1998-1999

Les modifications introduites (notamment, la diminution de la taille des groupes) ont amélioré le déroulement de l'enseignement et ont augmenté la satisfaction tant des étudiants (cf. tableau I) que des enseignants.

Pour les étudiants, tous les indices sont passés au-dessus de la moyenne, en particulier les deux plus faibles initialement (tableau I). Les proportions d'étudiants se montrant favorables à cette méthode d'enseignement ont également augmenté.

Compte tenu de cette situation, peu de modifications ont été apportées pour l'enseignement de l'année 1999-2000.

Toutefois, le contrôle continu a été instauré de façon systématique. A la fin de chaque séance de T.D. (sauf la première), une brève interrogation écrite (10

minutes) est effectuée et le cumul des notes de ce contrôle continu conduit aux résultats suivants :

moyenne  $\geq 12$  : l'étudiant est dispensé d'examen

$7 \leq$  moyenne  $\leq 12$  : l'étudiant passe un examen en fin de semestre

moyenne  $< 7$  : l'étudiant passe un examen fin septembre.

### D - ANNEE SCOLAIRE 1999-2000

Le contrôle continu a été un facteur de motivation des étudiants (dans la mesure où un travail régulier permet d'éviter de passer un examen final).

Les séances d'amphithéâtre sont utilisées à la fois pour répondre aux éventuelles questions des étudiants, mais également pour évoquer les questions qui, au contrôle continu, se sont révélées difficiles ou mal comprises par les étudiants.

L'enquête de satisfaction réalisée sur l'ensemble de la promotion a révélé un degré de satisfaction plutôt élevé sur la plupart des questions fermées et une poursuite de la tendance à l'acceptation de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes (tableau I).

Bien sûr, les aspects jugés négatifs et des difficultés demeurent (tableau V) et des propositions sont faites (tableau VI).

L'aspect jugé le plus souvent négatif correspond au barème de notation qui n'est pas proportionnel. Les étudiants ont du mal à intégrer (ou accepter) le concept de l'exigibilité des objectifs d'apprentissage et le fait que ne pas atteindre la moitié des objectifs d'apprentissage puisse correspondre à une note très faible (note zéro) et non pas à 10 sur 20 (barème proportionnel) [12].

Sur ce point, un effort d'information sera à poursuivre car le principe de l'atteinte d'une majorité des objectifs d'apprentissage pour être jugé satisfaisant est intangible.

Le deuxième point jugé négatif est l'absence de corrigé des interrogations. Ce point pourrait être résolu ; toutefois, il implique, si le corrigé de l'interrogation est fourni dès la fin de la séance, de préparer des sujets d'interrogation différents pour les séances portant sur un même thème et se déroulant à des dates différentes, ce qui est une contrainte supplémentaire pour les enseignants.

De même, il a été envisagé que le corrigé écrit des problèmes posés soit rendu disponible (cf. année 2000-2001).

**TABLEAU V**

**Réponses à la question ouverte sur les aspects jugés négatifs et les difficultés rencontrées au cours de l'année scolaire 1999-2000**

Réponse	Nombre de répondants
Notation non proportionnelle	15
Pas de correction des interrogations	9
Problèmes rencontrés par certains enseignants	9
Les questions des problèmes sont souvent incompréhensibles	8
Complexité de certains chapitres	7
Manque de temps pour préparer les TD	7
Volume de lecture	6
Faire l'interrogation en début de TD	3
Bavardages qui divergent du sujet traité	3
Différence de traitement des réponses selon le professeur	2
Manque de synthèse à la fin des séances	2
Adaptation des interrogations à ce qui a été fait en cours	2
Evaluations qui n'évaluent pas du tout le travail fourni	2
Manque de structure : plan de cours	2
Séances des TD trop longues (dernière)	2
1 <sup>ère</sup> séance pas très utile	2

**TABLEAU VI**

**Réponses à la question ouverte sur les propositions réalistes d'amélioration, au cours de l'année scolaire 1999-2000**

Réponse	Nombre de répondants
Correction de l'interrogation précédente en début de séance	6
Remédier aux inversions de séances	5
Rapprocher les TD	4
Montrer l'intérêt de cette matière plus tôt	3
Synthèse des points essentiels	3
Pas de TD de 16 à 18 H le vendredi	3
Moins de TD	3
Plus de types d'exercices ramifiés (plus de rurale)	3
Présentation de cas pratiques	2
Faire les cours de suite après les TD	2

**E - ANNEE SCOLAIRE 2000-2001**

L'enseignement d'épidémiologie a été reporté du premier semestre au deuxième semestre, à la fois à cause de la mise en place de la première année de troisième cycle court, se déroulant pendant le début de l'année scolaire et diminuant la disponibilité des enseignants, et à cause du remplacement de l'un des trois enseignants, ce qui a nécessité une période d'adaptation et de « rodage » de la nouvelle arrivante. Toutefois, à la différence de l'année 1997-1998 pour laquelle le choix du deuxième semestre avait été jugé inapproprié, l'enseignement a pu commencer beaucoup plus tôt au deuxième semestre, et être réparti de manière beaucoup mieux adaptée aux besoins de l'enseignement.

Le libellé des problèmes a été revu. Les six problèmes utilisés pendant l'année 2000-20001 sont fournis en annexe 4.

Un corrigé a été préparé pour chaque problème. Il a été distribué à la fin de l'étude du problème correspondant.

Il n'y a pas eu d'autre modification.

L'enquête de satisfaction réalisée sur l'ensemble de la promotion (151 réponses) a révélé globalement un bon niveau de satisfaction pour les différents indicateurs (cf. tableau I).

Cette satisfaction est modulée par diverses difficultés rencontrées (tableau VII) et accompagnée de suggestions (tableau VIII).

**TABLEAU VII**

**Réponses à la question ouverte sur les aspects jugés négatifs et les difficultés rencontrées au cours de l'année scolaire 2000-20001**

Réponse	Nombre de répondants
Notation non proportionnelle, non claire ou trop sévère	46
Les énoncés et/ou les questions des problèmes sont souvent peu clairs	20
Certaines notions non traitées par certains professeurs	12
Distorsion entre les sujets traités en séances et les sujets des évaluations	10
Séance le vendredi, en semaine d'anatomie	7
Non respect des horaires par les enseignants (séances prolongées)	6
Manque de synthèse et/ou d'orientation sur les points importants de la séance	5
Trop de connaissances à assimiler chez soi	5
Manque de temps pour préparer les TD	4
Pas de temps pour assimiler les notions nouvelles avant le contrôle	4
Manque d'explications sur le problème du TD suivant	3
Pas assez d'explications sur les notions statistiques	3
Contrôles : durée trop courte et/ou questions non satisfaisantes	3
TD transformés en cours particuliers	2

**TABLEAU VIII**

**Réponses à la question ouverte sur les propositions réalistes d'amélioration au cours de l'année scolaire 2000-20001**

Réponse	Nombre de répondants
Rendre la notation proportionnelle ou mieux expliquer les barèmes	19
Mieux préciser et synthétiser les éléments clés de la séance	7
Améliorer les questions des contrôles	4
Diversifier les méthodes d'apprentissage (pas seulement ARP et/ou cours magistraux)	3
Mieux formuler les questions des problèmes	3
Augmenter le temps consacré aux notions statistiques	3
Ne pas dépasser les horaires	3
Rotation des enseignants pour chaque groupe	3
Décaler les séances lors des semaines d'anatomie	2
Harmonisation du contenu des séances entre les enseignants	2
Diminuer le nombre d'étudiants/séance	2
Problèmes plus simples	2
S'adresser à tous les étudiants	2

Le barème de notation et les modalités de correction demeurent « mal vécus » par un nombre non négligeable d'étudiants. Cette situation doit conduire les enseignants à expliquer davantage aux étudiants le principe et les raisons de cette notation, car il est exclu de les modifier.

Par ailleurs, les questions posées par les problèmes demeurent mal comprises par un certain nombre d'étudiants déroutés par une formule vague comme « Qu'en pensez-vous ? » qui demande bien sûr que la réflexion conduise à analyser les différents aspects sous-jacents de cette question volontairement large.

Une solution est sans doute de disposer pour chaque problème de la liste des questions précises auxquelles

on veut conduire les étudiants et de la rendre disponible à la fin de la séance initiale d'étude du problème.

Enfin, à la question : « Volume approximatif de travail personnel en dehors des TD (nombre total d'heures) » les étudiants ont répondu en fournissant un nombre d'heures dont la distribution est indiquée dans le tableau IX.

Dans ce tableau, on constate que 30 étudiants sur les 146 ayant indiqué un nombre d'heures (soit ... p. cent) ont fourni moins de 5 heures de travail personnel. Il est évident qu'un volume aussi faible est sans doute insuffisant pour une assimilation et une mémorisation correctes des différents concepts qu'il faut maîtriser pour atteindre les objectifs fixés.

TABLEAU IX

Distribution des étudiants dans les classes de nombres d'heures de travail personnel fourni en dehors des TD

Nombre d'heures de travail personnel						
<1 heure	≥1h à <5h	≥5h à <10h	≥10h à <15h	≥15h à <20h	≥20h	Non réponse
6	24	49	29	24	14	5

VIII - BILAN

Le tableau I montre une évolution globalement favorable des critères de satisfaction des étudiants pour l'enseignement d'épidémiologie générale au cours des dernières années.

Dans l'avenir, la formule continuera à évoluer en tenant compte à la fois des propositions des étudiants et de l'expérience des enseignants intervenant dans cet enseignement.

Ces enseignants sont conscients du fait que le programme parcouru ne couvre pas tous les thèmes qu'ils souhaiteraient aborder. Ainsi, par exemple, l'approche économique des maladies et des programmes de lutte n'est pas traité du tout (ni en première année de deuxième cycle, DCEV1, ni ultérieurement en formation initiale). Il s'agit incontestablement d'une lacune qui devrait être comblée, à terme (même si on peut objecter qu'il ne s'agit pas, à proprement parler, d'épidémiologie !).

De même, dans ce programme, la démarche d'analyse de risque n'est pas abordée (mais, là aussi, on pourrait signaler qu'on sort de l'épidémiologie générale). En santé animale, cette démarche est abordée, à partir de l'année 2000-2001, en troisième année de deuxième cycle.

Les enseignants ont l'impression qu'une majorité d'étudiants de DCEV1 maîtrisent mieux les concepts de base d'épidémiologie générale que leurs homologues de quelques années auparavant. Mais cette « impression » est difficile à objectiver et les séances de TD d'épidémiologie en DCEV3 (trois séances de trois heures ayant pour but de rendre les étudiants capables de prendre connaissance d'un article ou d'un projet simple d'épidémiologie et d'en évaluer la pertinence ainsi que la qualité) rendent très prudent car ils montrent qu'arrivés en fin de second cycle (et au début de la première des trois séances), la majorité des étudiants ont une idée très floue de l'épidémiologie en général et, *a fortiori*, de ses aspects particuliers.

Ceci incite à rester modeste dans les ambitions relatives aux objectifs d'apprentissage en épidémiologie générale, à se rappeler qu'une majorité d'étudiants exerceront en pratique libérale et que les notions et la démarche d'épidémiologie qui leur sont

fournies doivent être le plus concrètement adaptées à leurs futurs besoins professionnels. Pour la minorité d'étudiants qui auront des besoins plus spécifiques en épidémiologie, différentes formations complémentaires leur sont accessibles, en particulier la dominante d'épidémiologie animale appliquée en troisième cycle professionnel court, le Diplôme d'épidémiologie animale appliquée (DEAA) et le Certificat d'études supérieures en épidémiologie (CES).

En résumé, les éléments conditionnant l'efficacité de cette formation initiale en épidémiologie animale à l'Ecole d'Alfort nous semblent être :

- La mise en situation active et interactive des étudiants pendant la quasi totalité de la formation :
  - la situation active, grâce à l'incitation à la résolution de problèmes analogues à ceux rencontrés sur le terrain, est un facteur puissant de motivation qui conduit une large majorité d'étudiants à apprécier la méthode et à souhaiter son emploi à l'avenir (cf. tableau I) ;
  - l'aspect interactif est un facteur très bénéfique pour l'attention et la réceptivité des étudiants ; les explications entre étudiants « passent » bien (meilleure identification de la cause d'incompréhension, meilleure écoute à l'égard d'un étudiant qui a compris et qui explique a(aux) l'autre(s), meilleure acceptation des explications d'un étudiant que d'un enseignant, etc.) ;
- La taille des groupes d'étudiants ( $\leq 19$ ) qui permet un déroulement satisfaisant d'une séance de travail en groupe ;
- Le rythme d'un problème par semaine, rythme sans doute optimal correspondant à un délai ni trop long (risque d'oubli) ni trop court (temps suffisant pour les étudiants travaillant normalement), mais qu'il faut veiller à préserver par rapport à des contraintes de calendrier ;
- L'association systématique du triplet :
  - Objectif(s) d'apprentissage
  - Formation

▪ Contrôle des acquis

dans la même séance, avec le souci pour l'enseignant de faire atteindre les objectifs soulignés, ce qui suscite sa vigilance pour que le déroulement de la séance et le contrôle soient en totale adéquation avec les objectifs, et pour l'étudiant ... d'avoir la meilleure note possible (et par conséquent d'utiliser également cette démarche centrée sur les objectifs) ;

- La dose nécessaire de souplesse : la rotation systématique de la composition des groupes a été rapidement abandonnée car soulevant des difficultés au regard de l'éventuel bénéfice attendu.

Donc, la formule nous semble satisfaisante et les enseignants envisagent de continuer à l'employer sans modification majeure.

Deux « déceptions » :

- La première, cette difficulté à faire comprendre aux étudiants et à leur faire admettre la nécessité d'atteindre ce petit nombre d'objectifs d'apprentissage et le fait que leur non atteinte malgré la présence des notes et documents conduise à une note inférieure à la moyenne ;
- La seconde, l'apparent dilettantisme de quelques étudiants qui, d'après le questionnaire de satisfaction, semblent ne pas fournir de travail en dehors des séances de travaux dirigés.

## ANNEXE 1

### LISTE DES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE EN EPIDEMIOLOGIE GENERALE

(Les objectifs de rang A sont soulignés)

A l'issue de cet enseignement, les étudiants doivent être capables :

1. d'expliquer la **différence** entre la démarche d'épidémiologie **descriptive** et celle d'épidémiologie **analytique** ;
2. de donner la signification des principaux **termes** utilisés en épidémiologie : épidémiologie, épidémie, épizootie, pandémie, panzootie, endémie, enzootie, incidence, prévalence, taux de morbidité, taux de mortalité, taux de létalité, anadémie, anazootie, maladie, infection, épidémio-surveillance ;
3. d'appliquer la **démarche d'épidémiologie descriptive** pour décrire une maladie dans une population :
  - de construire, calculer et interpréter les principaux indicateurs épidémiologiques (incidence, prévalence et différents taux),
  - de décrire la situation d'une maladie dans une population (élevage ou région) selon sa distribution dans la population, son évolution dans le temps et sa répartition dans l'espace,
  - de comparer les pourcentages de prévalence ou taux de deux populations ;
4. d'élaborer et de présenter un **plan d'échantillonnage** élémentaire dans l'optique de décrire une maladie à l'échelon d'une région, et/ou d'un foyer (santé animale, santé publique vétérinaire) :
  - de définir un échantillon représentatif,
  - d'indiquer le nombre d'unités nécessaire, en fonction de la précision souhaitée,
  - de distinguer représentativité d'un échantillon et précision d'un résultat,
  - d'indiquer les facteurs conditionnant la représentativité et la précision d'une proportion de sujets atteints,
  - de calculer l'intervalle de confiance d'un pourcentage de prévalence dans une population à partir du résultat d'un sondage,
  - de distinguer les pourcentages de prévalence d'un échantillon et d'une population,
  - de calculer un  $\chi^2$  pour un degré de liberté, et d'interpréter un  $\chi^2$ ,
  - de déterminer la valeur  $p$  (risque  $\alpha$ ) d'un test de signification statistique, et d'interpréter la valeur  $p$  ;
5. de donner une définition des **termes** : dépistage, diagnostic, sensibilité d'un test, spécificité, reproductibilité, répétabilité, valeur prédictive (positive, négative), prévalence apparente, prévalence réelle ; d'expliquer les relations entre ces termes et leur importance ;
6. de calculer les sensibilités, spécificités et valeurs prédictives d'une **méthode de dépistage** appliquée à l'échelle individuelle et à celle de groupes d'individus ;
7. d'utiliser les notions de base d'infectiologie en vue de déterminer les conséquences pratiques relatives à la **lutte** contre la maladie correspondante que ces notions conditionnent :
  - sources d'agents pathogènes, excrétion, modalités de transmission, réceptivité, voies de pénétration,
  - délai de latence diagnostique, délai d'incubation, image de l'iceberg,
  - délai diagnostique minimal, délai maximal et relation avec les rythmes de contrôle d'assainissement et de requalification d'un cheptel ;
8. de proposer des hypothèses pour expliquer l'apparition d'une infection ou d'une maladie dans un élevage ; d'en déduire les principes **d'enquêtes** amont et aval autour d'un foyer primaire.
9. d'appliquer la méthodologie de **l'épidémiologie analytique** à une situation, en utilisant les notions de risque relatif, d'odds ratio, d'association statistique et de relation causale :
  - de définir le principe des protocoles exposés / non exposés et cas / témoins ; de les reconnaître dans une publication ; de proposer les modalités de constitution des échantillons correspondants, de calculer un risque relatif, un odds ratio,
  - d'interpréter un risque relatif, un odds ratio,
  - d'expliquer la différence entre association statistique et relation causale,
  - d'expliquer la différence entre la signification statistique d'une association exposition à un facteur de risque-maladie et sa signification biologique.

## ANNEXE 2

### ETAPES DE LA METHODE D'APPRENTISSAGE PAR RESOLUTION DE PROBLEMES UTILISEE

#### ORGANISATION DES SEANCES

##### PREMIERE PARTIE DE L'ETUDE D'UN PROBLEME

(I : individuel - G : travail en groupes - C : travail en commun)

- Mise en place des groupes de travail.
- Distribution du problème.
- I • Temps suffisant pour une lecture individuelle.
- G • Travail en groupes avec la mission :  
« Identifier les mots et concepts nouveaux ou mal connus ».
- C • Restitution des groupes pour situer sur le tableau la liste de ces mots et concepts (si possible ordonnée).
- G • Reprise du travail en groupes avec pour mission :  
« Identifier précisément les questions posées (c'est-à-dire la nature de la demande à satisfaire) et vérifier si elles sont compréhensibles par chacun ».
- C • Restitution des groupes  
Vérification que **n'importe quel** étudiant peut formuler dans ses mots la(les) demande(s).
- C • Situation de la demande par rapport à la liste des objectifs d'apprentissage.
- G • Reprise du travail en groupes avec pour mission :  
« Chaque groupe organise son travail (qui fait quoi) pour être en mesure de répondre à la demande ».
- C • Discussion de toute question éventuelle soulevée, en relation avec le problème.

FIN

##### DEUXIEME PARTIE DE L'ETUDE D'UN PROBLEME

(autre séance)

- G • Travail en groupes avec la mission :  
« Mise en commun du travail individuel  
Réflexion, discussion, préparation des propositions de réponses ».  
(selon les problèmes, le nombre et la nature des questions, ce travail peut porter sur une partie du problème seulement, avec même séquence ultérieurement, ou sur la totalité).
  - C • L'enseignant détermine le(s) groupe(s) sollicité(s) et l'(les) étudiant(s) interrogé(s)
    - Présentation des réponses
    - Discussion
    - « Pilotage » en fonction de la qualité des réponses.
- Reprise de cette séquence (G puis C), autant de fois que nécessaire.
- A la fin : Bilan résumé des réponses obtenues
- Comparaison avec les objectifs d'apprentissage visés
  - Discussion de toute question éventuelle soulevée, en relation avec le problème.

**ANNEXE 3**  
**QUESTIONNAIRE D'EVALUATION DE SATISFACTION**  
**MODULE EPIDEMIOLOGIE GENERALE**  
**(APPRENTISSAGE PAR RESOLUTION DE PROBLEMES)**

*Pour chaque question fermée, il vous est demandé d'indiquer votre niveau de satisfaction par un chiffre allant de 0 à 5 (0 = totalement non satisfait ; 5 = totalement satisfait).*

- Principe de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes
- Fourniture initiale d'informations générales sur la méthode utilisée
- Qualité des problèmes soumis
- Durée de chaque séance de TD
- Durée de discussion dans chaque groupe d'étudiants, au début de la séance
- Intervalle entre 2 TD
- Intérêt des séances de TD
- Qualité du livre
- Volume approximatif de travail personnel en dehors des TD (nombre total d'heures)
- Degré de satisfaction sur l'efficacité de la méthode utilisée, par rapport aux méthodes habituelles (rapport atteinte des objectifs/travail fourni)

Aspects jugés **positifs** :

.....  
.....  
.....

Aspects jugés **négatifs** et difficultés rencontrées :

.....  
.....  
.....

Propositions réalistes **d'amélioration** :

.....  
.....  
.....

Seriez-vous favorable à l'utilisation de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes pour les enseignements de **maladies contagieuses en D2 et D3** ?

- OUI       NON       Sans avis

Seriez-vous favorable à l'utilisation de la méthode d'apprentissage par résolution de problèmes dans **d'autres disciplines** ?

- OUI       NON       Sans avis

Merci

## ANNEXE 4

### PROBLEME N° 1

Vous êtes étudiant(e) à l'Ecole vétérinaire d'Alfort.

Pour un stage, vous êtes accueilli(e) dans un cabinet vétérinaire de clientèle mixte, appartenant à deux associés Léon et Philippe. Ceux-ci discutent avec vous.

#### LEON

« Il paraît que vous avez maintenant un enseignement d'épidémiologie à Alfort. De mon temps, ça n'existait pas ! On nous parlait seulement un peu pour chaque maladie des « Matières virulentes », de la « Résistance de l'agent pathogène », des « Facteurs de réceptivité », des « Modes de transmission » et des « Voies de pénétration ». Mais ça a dû bien changer, car on voit parfois des articles avec des termes nouveaux : « prévalence », « risque relatif », « épidémiologie analytique » et même « odds ratio » ! »

*Qu'entend-on par « épidémiologie » maintenant ?*

#### PHILIPPE

*« Comment fait-on la différence entre « épidémiologie descriptive » et « épidémiologie analytique » ? Pourquoi est-il si important de les distinguer ? »*

#### LEON

« La DSV nous a envoyé la semaine dernière les statistiques de la tuberculose bovine dans le département.

#### Evolution de la tuberculose bovine dans le département de 1995 à 1999

Année	Nombre de cheptels	Nombre de foyers au 1.1.	Nombre de foyers nouveaux	Nombre d'étables assainies
1995	7521	321	152	47
1996	7312	426	86	139
1997	7129	373	49	210
1998	7012	212	17	117
1999	6866	112	63	39

*Peut-on parler d'épidémie pour 1996 ou 1999 ?*

*Comment calcule-t-on le taux d'incidence annuel et le taux de prévalence annuel ?*

*J'ai vu dans un article aussi la « prévalence instantanée ». De quoi s'agit-il ?*

#### PHILIPPE

« Le nombre de foyers a bien diminué en 1998. Mais cette année là, il y a eu un été très chaud après un printemps très pluvieux. Cela a favorisé la transmission de la maladie sur des animaux affaiblis et provoqué l'augmentation des cas en 99. »

#### LEON

« Mais non ; en 1999 il y a trois jeunes confrères qui se sont installés et qui ont fait des lectures très sévères en tuberculination. *Quel est votre avis ?* »

**PROBLEME N° 2**

Vous êtes toujours en stage chez Léon et Philippe.

**LEON**

« Je reviens d'une réunion très intéressante à l'Etablissement départemental de l'élevage où on nous a présenté les résultats d'une enquête faite par les deux coopératives laitières qui ramassent le lait dans notre département : Cooplait et CoopMilk. Elle porte sur une maladie à laquelle on commence à s'intéresser et il paraît que dans le Nord de l'Europe, ils en font un dépistage systématique : la maladie des muqueuses. Ils ont utilisé un test ELISA sur le lait, qui marche très bien paraît-il. Cooplait a 700 adhérents dans le département (cf. tableau) et CoopMilk un peu plus : 966.

Nombre de vaches/élevage	Nombre d'élevages		Total
	Cooplait	Coopmilk	
< 10	68	47	115
10 - < 20	250	180	430
20 - < 30	130	220	350
30 - < 40	118	155	273
40 - < 50	92	174	266
50 - < 60	25	63	88
60 - < 70	14	92	106
≥ 70	3	35	38
	700	966	1 666

Pendant les deux derniers mois, le laboratoire interprofessionnel laitier a soumis à ce test ELISA systématiquement un lait sur 10 qui lui arrivaient de Cooplait (échantillon de lait de tank prélevé à la ferme), jusqu'à avoir 70 élevages étudiés. Pendant la même période, pour CoopMilk il a étudié les 35 élevages de plus de 70 vaches laitières. Chez Cooplait, ils ont trouvé 45 élevages à lait de tank positif et chez CoopMilk 28. Les adhérents de Cooplait, dont les élevages sont moins infectés (64,3 %), voulaient qu'on entreprenne un dépistage systématique par ELISA lait alors que ceux de CoopMilk, dont les élevages sont plus infectés (80 %), y étaient opposés. Cette maladie est d'ailleurs très fréquente dans de nombreux pays, avec des taux d'infection des cheptels souvent supérieurs à 75%.

Je me demande si les résultats obtenus par les deux coopératives sont fiables et comparables. « *Qu'est-ce que vous en pensez ?* »

**PHILIPPE**

« Il est certain qu'il n'est pas facile de se prononcer. Et je n'aurais pas aimé être à ta place pour dire si les élevages des adhérents de CoopMilk sont vraiment davantage infectés ».

« Si le protocole d'échantillonnage était satisfaisant, que pourrait-on dire pour CoopMilk :

- *si les nombres de positifs et de négatifs étaient ceux qui ont été trouvés ?*
- *si le pourcentage de réponses positives trouvées dans l'échantillon des élevages de CoopMilk était celui qui a été trouvé, mais avec une précision relative semblable à celle de l'échantillon d'élevages de Cooplait ?* »

**PROBLEME N° 3**

Le stage se poursuit.

**PHILIPPE**

« Je suis bien embarrassé parce que j'ai reçu ce matin le représentant d'un laboratoire, qui a voulu à tout prix me faire commander son nouveau Kit ELISA de dépistage de l'immunodéficiencia féline et qui m'a noyé dans des chiffres de spécificité, de sensibilité et de valeur prédictive...

Je n'ai pas tout compris parce qu'il y a des chiffres qui varient avec la fréquence de la maladie, d'autres qui ne varient pas et puis il paraît que la fiabilité des résultats n'est pas la même sur un chat isolé ou sur plusieurs chats qui vivent ensemble.

Il m'a laissé des prospectus et je lui ai commandé de quoi faire 200 tests. Mais avant de les utiliser, j'aimerais bien y voir plus clair.

*Est-ce que vous pouvez m'aider ? »*

#### **LEON**

« Oui, ça m'intéresse aussi.

Sur leur prospectus, j'ai vu :

sensibilité : 0,96

spécificité : 0,99

*Qu'est-ce que ça veut dire ? Et pourquoi ils ne donnent pas les chiffres des valeurs prédictives ?*

C'est dommage. Ce serait intéressant d'en avoir une idée et de savoir si on a le même risque d'erreur par excès ou par défaut lorsque la prévalence (je me sers de ce mot car je sais exactement ce que c'est maintenant) est réellement de 20 p. cent ou de 2 p. cent dans la région.

*Qu'est-ce que vous en pensez ? »*

#### **PHILIPPE**

« Oui, et pour les chatteries, je serais intéressé là aussi de savoir les risques d'erreur avec ce test. Dans la clientèle, on en a quatre. Deux qui sont bien protégées et probablement saines (10 et 40 animaux). Et deux qui sont sans doute infectées (18 et 22 animaux).

Si on contrôle tous les chats de ces quatre élevages, quels risques d'erreur on a de considérer infectée une chatterie indemne ou de ne pas identifier une chatterie infectée ? »

### **PROBLEME N° 4**

Après une longue journée de travail, vous revoilà avec Philippe et Léon.

#### **PHILIPPE**

« Cette semaine, il y a eu une « épidémie » de gastro-entérite au lycée et mon ami le DSV m'a raconté ce qui a été fait. Aucun autre établissement du département ne semble touché.

« Entre le dimanche 15 à 20 heures et le lundi 16 à 22 heures, 62 élèves ont consulté le médecin de garde du lycée. Un récapitulatif des cas est présenté tableau I. Tous sont élèves des classes de seconde. L'âge moyen est de 16 ans et on dénombre 52 garçons et 10 filles parmi les malades. Du point de vue clinique, on retrouve une diarrhée chez 52 patients (84 %), des douleurs abdominales chez 58 patients (94 %), de la fièvre chez 10 patients (16 %) et des vomissements chez 7 patients (11 %). Sept malades ont été admis à l'infirmerie.

Informations complémentaires sur le lycée : les élèves de seconde fréquentent l'établissement depuis 1 mois et représentent un total de 300 élèves (180 filles), répartis dans 9 classes. Il existe un internat pour les élèves n'habitant pas à proximité de l'établissement. Seule une classe de seconde (2°F) ne comprend pas d'élèves inscrits à l'internat. L'établissement comprend également 6 classes de première (215 élèves) et 6 classes de terminale (210 élèves).

**TABLEAU I**  
**Nombre de nouveaux cas par tranche horaire**

Jour	Heure	Nombre de cas par tranche horaire	Classes de provenance
15	20-21	6	2°E
	22-01	6	2°B, 2°E
16	02-05	15	2°B, 2°D
	06-09	23	2°B, 2°C, 2°D
	10-13	5	2°C
	14-17	4	2°C, 2°A
	18-21	3	2°A

La plupart des élèves malades n'ayant pas déjeuné au lycée le dimanche 15 à midi, l'attention est attirée sur le repas du soir pris vers 19 heures par l'ensemble des cas. Ce repas a été consommé par 200 élèves. Le repas du dimanche soir comprend deux services différents. Le premier service est réservé aux élèves des classes de première et terminale. Le menu et le personnel de cantine sont identiques pour les deux services.

**Prélèvements de selles** : des échantillons de selles ont été obtenus des 7 malades admis à l'infirmerie. Sur milieu non sélectif, on a obtenu 7 fois sur 7 une culture pure d'*E. coli*. Sur milieux sélectifs, les recherches d'autres germes étaient toutes négatives. Les 7 souches d'*E. coli* étaient toutes du sérotype O 125. »

Alors, à partir de toutes ces informations, ils ont bâti un tableau et réalisé une enquête. Voilà le tableau qu'il fallait remplir :

Incidence		Taux de classes de seconde atteintes	
Prévalence		Taux de morbidité des garçons	
Taux d'élèves atteints (ou taux d'attaque)		Taux de morbidité des filles	

Tous les malades (n=62) ont été inclus dans l'étude. Un second lot de 52 personnes non-malades a été constitué dans le but d'étudier l'influence des aliments consommés lors du repas du soir dans cet épisode de gastro-entérite.

#### LEON

« Comment ont-il choisi ces 52 personnes ? »

#### PHILIPPE

« Je ne sais pas. *Qu'est-ce que vous en pensez ?* »

Voilà les résultats bruts de leur étude. A partir de ça, il vont faire des calculs pour dire quel(s) aliment(s) il faut incriminer.

	Nombre d'élèves par lot ayant consommé l'aliment	
	non-malades	malades
Carottes râpées	34	30
Paella	43	61
Choux à la crème	45	52

Comment vont-ils procéder ? »

**PROBLEME N° 5**

Aujourd'hui, Léon fait part de ses difficultés avec une exploitation infectée de tuberculose bovine depuis près de deux ans.

**LEON**

« Je n'y comprends rien ! Ce matin, j'ai encore trouvé trois bêtes avec une tuberculination positive chez un client. Ça fait presque deux ans que son élevage est bloqué et que je tuberculine toutes ses bêtes tous les six mois ; je n'arrive pas à en sortir ».

**PHILIPPE**

« C'est vrai ; pour beaucoup de maladies, il n'est pas facile de savoir quels sont les animaux infectés et « dangereux » dans un troupeau. En fonction des maladies et du moment, pour un animal infecté donné, on peut avoir toutes les combinaisons possibles avec les trois caractéristiques suivantes :

- malade (présentant des symptômes) ou non,
- répondant au(x) test(s) de dépistage ou non,
- en état de transmettre l'agent pathogène ou non. »

**LEON**

« Oui, et les plus « dangereux » sont souvent ceux qui, infectés, ne sont pas encore malades, ne répondent pas encore de façon positive au(x) test(s) de dépistage mais sont déjà excréteurs ou en état de virémie ou de bactériémie permettant la transmission par vecteurs ».

**PHILIPPE**

« En fait, ce qui est compliqué, c'est la variété. Ça varie avec chaque maladie : le temps d'incubation (moyenne et distribution), la proportion de sujets qui vont présenter des symptômes (moyenne et distribution), la durée du portage de l'agent pathogène, la qualité des tests de dépistage... Alors, on s'y perd. D'autant que souvent, on ne connaît pas bien ces données pour une maladie.

Avec la gastro-entérite transmissible du porc, au moins, c'est simple : cette maladie virale est tellement contagieuse que tous les porcs de l'élevage sont touchés en quelques jours. Pratiquement tous les porcelets de moins de 15 jours en meurent et les autres ont de la diarrhée pendant quelques jours mais en guérissent. Et 10 jours après la guérison, les porcs ne sont plus porteurs du virus.

Mais avec d'autres maladies, c'est plus compliqué. J'ai toujours du mal à retrouver le raisonnement correspondant à trois situations :

- La **première**, c'est celle d'une exploitation infectée par un agent pathogène qui persiste fréquemment chez les animaux infectés et dans laquelle on applique un plan d'éradication des animaux infectés en vue de son assainissement ; j'ai du mal à définir la **périodicité des tests de dépistage**. Je ne sais pas s'il faut privilégier la sensibilité du test, ou sa spécificité, ou la durée moyenne de l'incubation de la maladie (et pourquoi pas les extrêmes ?), ou la durée moyenne d'apparition d'une réponse positive au(x) test(s) (et pourquoi pas les extrêmes ?), ou la proportion d'animaux qui vont exprimer des symptômes, ou la contagiosité de la maladie...

## QU'EST-CE QU'IL FAUT EN PENSER ? »

- « La **deuxième**, c'est pour arriver à savoir si une **exploitation infectée est redevenue réellement indemne** et si elle peut recommencer à vendre ses produits ou ses animaux sans danger pour les acheteurs.

*Comment peut-on raisonner la dessus ? »*

- « La **troisième**, c'est lorsque l'on essaye de **déterminer** quelle a été **l'origine de la contamination d'une exploitation infectée**.

On va prendre un exemple : Chez un engraisseur de porcs, une maladie est apparue le 23 janvier et a rapidement diffusé.

On sait que l'incubation est en moyenne de 5 jours (extrêmes 3 et 10 jours), la durée d'expression clinique de 4 jours (extrêmes 3 et 6 jours) et que l'excrétion commence 24 heures avant les premiers symptômes et cesse 3 jours après la guérison clinique.

J'ai relevé les différents mouvements (animaux, véhicules...) et voilà ce que ça donne :

- introduction de lots à engraisser, les 7, 11, 17 et 22 janvier (ne présentant pas de symptôme lors de l'introduction)
- sortie d'animaux pour l'abattoir les 9 et 24 janvier et pour l'équarrissage le 18 janvier.

*Que peut-on en penser ? »*

### PROBLEME N° 6

Votre séjour dans la clientèle de Léon et Philippe touche à sa fin.

#### LEON

« Il y a trois mois, le GDS a voulu faire une enquête épidémiologique pour décider d'une conduite à tenir vis-à-vis de la rhino-trachéite infectieuse bovine dans notre département.

En effet, en fonction des taux d'infection des cheptels, ils recommanderaient ou non à leurs adhérents la vaccination préventive. D'après des diagnostics occasionnels, les responsables du GDS et leur vétérinaire conseil avaient l'impression que la partie sud du département est plus infectée, notamment les troupeaux allaitants.

Alors ils nous ont demandé de les aider à bâtir un protocole d'enquête adapté au département :

- Région centre et nord : 3600 élevages (600 allaitants, 3000 laitiers)
- Région sud : 3000 élevages (500 laitiers, 2500 allaitants)
- Tests de dépistage disponibles :
  - **ELISA sur le lait** (la notice du coffret disponible signale que lors d'une étude dans une zone indemne, sur 10 000 laits de mélange, 20 ont fourni une réponse positive et que dans une autre zone, sur 100 élevages dont l'infection avait été identifiée à l'aide de tests individuels, l'ELISA lait de mélange avait fourni une réponse positive pour 98 élevages).
  - **Immunodiffusion double en gélose** : spécificité individuelle 100 p. cent, sensibilité individuelle : 96 p. cent.

Ils pensent que dans le sud, le taux de cheptels infectés ne doit pas être inférieur à 20 p. cent et dans l'autre zone à 10 p. cent et ils souhaitent une précision relative de l'ordre de 30 p. cent.

*« Que leur auriez-vous proposé ? »*

Le lendemain, pour la dernière rencontre :

**PHILIPPE**

« J'ai participé aujourd'hui à une réunion organisée par le GDS au cours de laquelle ils nous ont présenté les résultats obtenus lors de l'enquête IBR : les élevages avaient été tirés au sort.

- **Nombre d'élevages étudiés :**

Centre et nord : 400 dont 200 allaitants

Sud : 200 dont 100 allaitants

- **Nombre d'élevages à réponse positive :**

Centre et nord : 49 allaitants, 10 laitiers

Sud : 26 allaitants, 5 laitiers

*Qu'est-ce que vous en pensez ?*

*Comment doit-on exprimer ces résultats ?*

*Leurs résultats sont-ils exacts et précis ? »*

## BIBLIOGRAPHIE

1. Berger J. ~ Current training activities of epidemiology in veterinary medicine in Europe. WHO consultation on development and training in veterinary epidemiology, 9-11 october 1990, Hannover, Germany.
2. Engel M. ~ The swedish approach to teaching epidemiology to veterinary students. WHO consultation on development and training in veterinary epidemiology, 9-11 october 1990, Hannover, Germany.
3. Hird DW., Arzt J., Morfin S.A., Hayes RH., Magliano DJ. and Conrad PA. ~ Problem-Oriented instruction in epidemiology using web-based teaching modules in international veterinary medicine, Proceedings 9<sup>th</sup> Symposium of ISVEE, Breckenridge, Colorado, August 6-11, 2000, Salman M. D., Morley P.S., Ruch-Gallie R. ed., 692-693.
4. Noordhuizen J. ~ Report of the Epidecon Round table meeting on february 14<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> 1991, in Rhenen, The Netherlands.
5. Rhodes JK., Travis DA., Colby MM., Bright PR. and Hueston WD. ~ Core competencies for veterinary epidemiologists in training, Proceedings 9<sup>th</sup> Symposium of ISVEE, Breckenridge, Colorado, August 6-11, 2000, Salman M. D., Morley P.S., Ruch-Gallie R. ed., 682-684.
6. Scarlett JM., Erb HN. and Mohammed HO. ~ Teaching epidemiology and biostatistics in a small-group, case-based curriculum, Proceedings 9<sup>th</sup> Symposium of ISVEE, Breckenridge, Colorado, August 6-11, 2000, Salman M. D., Morley P.S., Ruch-Gallie R. ed., 685.
7. Smith RD. ~ An evidence-based medicine approach to teaching veterinary epidemiology, Proceedings 9<sup>th</sup> Symposium of ISVEE, Breckenridge, Colorado, August 6-11, 2000, Salman M. D., Morley P.S., Ruch-Gallie R. ed., 689-691.
8. Summerlee A.J.S. ~ Making sense of problem-based learning. Proceedings 1997 EAEVE Veterinary Education Symposium, Budapest, 16 may 1997, 11-24.
9. Toma B., Bénét J.J., Dufour B., Sanaa M. et Moutou F. ~ La formation en épidémiologie animale, *Ann. Méd. Vét.*, 1993, **137**, 5-10.
10. Toma B., Dufour B., Sanaa M., Bénét J.J., Ellis P., Moutou F. et Louzà A. ~ Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures, *AEEMA éd.*, 1996, 551p.
11. Toma B., Dufour B., Sanaa M., Bénét J.J., Shaw A., Moutou F. et Louzà A. ~ Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. *AEEMA éd.*, 2000, 696 p.
12. Toma B., Gogny M. et Grenier B. ~ Bonnes pratiques pédagogiques et évaluation en enseignement vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort éd., 2000, 94 p.
13. Willeberg P. ~ Analysis of available training in veterinary epidemiology. Who consultation on development and training in veterinary epidemiology, 9-11 october 1990, Hannover, Germany.

