



Université Claude Bernard de Lyon



Hôpitaux de Lyon

Rapport de mission d'enseignement de chimie analytique appliquée au contrôle chimique des produits pharmaceutiques à Kaboul

Mission effectuée par

Gino RONCO

Professeur à la Faculté de Pharmacie
de l'Université de Picardie Jules Verne

du 15 mai au 29 mai 2004



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Avec le soutien de l'Ambassade de France en Afghanistan

Objectifs

Ma mission s'inscrit dans le cadre de la collaboration entre la Faculté de Pharmacie de Kaboul et la Faculté de Pharmacie de Lyon suites aux demandes formulées par les universitaires afghans (Professeur Popal Recteur de l'Université de Kaboul et le Professeur Baboury Doyen de la Faculté de Pharmacie).

Cette collaboration a pour but :

- d'une part de redonner au pharmacien afghan la place qui lui revient, de par sa compétence acquise à l'université, dans le système de santé de son pays, à l'image de l'organisation mise en place dans la plupart des pays;
- et d'autre part de donner à l'Afghanistan les moyens de mettre à la disposition de sa population des médicaments répondant aux normes internationales de qualité.

Plus précisément dans le domaine de la Chimie Analytique et du Contrôle des médicaments il a été défini un programme se déroulant en cinq sessions (cf . annexe 4), validé par le doyen Baboury, afin de répondre aux objectifs de formation des étudiants mais également des enseignants de la Faculté de Pharmacie de Kaboul. Si cette formation concerne l'ensemble des étudiants, elle est également destinée à donner des bases théoriques solides aux futurs cadres susceptibles d'intervenir dans le domaine du contrôle chimique des produits pharmaceutiques et ce en conformité avec les directives de l'O.M.S.

Les objectifs de la première session (mission Karen GAUDIN en avril dernier) ayant été atteints (enseignement théorique de la protométrie en milieux aqueux et non aqueux), la présente a porté également sur les réactions en solution. Elle a concerné l'étude de la solubilisation et de la précipitation, les réactions d'oxydation et de réduction, les réactions de complexation ainsi que des notions sur les appareillages électriques permettant de suivre l'évolution des réactions en solution. Ces deux premières missions avaient pour but d'établir des bases théoriques pour aborder avec profit la mise en place des enseignements pratiques prévus pour la troisième (mission Karen GAUDIN en juillet prochain).

Etat des lieux

Les différentes missions intervenant dans le domaine de la chimie analytique et du contrôle des médicaments sont accueillies par les membres du Laboratoire de Chimie Thérapeutique. Cela est dû au fait qu'il n'existe pas de département de Chimie Analytique au sein de la faculté de pharmacie de KABOUL et que jusqu'à présent cette discipline était du ressort des professeurs de la faculté des sciences. Cette situation devrait rapidement évoluer car le conseil scientifique de la faculté a confié l'organisation de la chimie analytique aux enseignants de chimie thérapeutique dont l'équipe devrait être prochainement étoffée pour répondre à l'augmentation de leur tâche (éléments communiqués par le professeur Faizi confirmés lors d'un entretien avec le doyen Baboury).

Actuellement le département de ChimieThérapeutique est composé :

- du professeur Faizi, pharmacien, responsable du département ;
- de Nemati, pharmacien, assistant ;
- de Farida, pharmacien, assistante ;
- de Razac, technicien.



Les locaux affectés à cette équipe sont des plus réduits. Ils se composent d'un laboratoire équipé de paillasse (50m²), pouvant accueillir une vingtaine d'étudiants ; d'un long couloir équipé de paillasses ; d'un bureau (20m²) et d'une petite salle qui sert semble-t-il à Farida pour faire des analyses tests (j'ai vu arriver des flacons d'urine) et aussi pour effectuer des soins infirmiers (pansements - piqûres - pose de perfusion...), ces pratiques étant semble-t-il du ressort du pharmacien en Afghanistan.

L'équipement du laboratoire de travaux pratiques est des plus sommaire. Il y a l'eau sur les paillasses mais la pression est insuffisante pour faire fonctionner les trompes à eau. Il y a quelques prises de courant mais elles ne sont pas protégées, ce problème sera à résoudre si l'on installe des appareils sensibles. Il n'y a pas d'équipement gaz.

Le matériel est restreint il se compose :

- d'un spectrophotomètre UV monochromatique monofaisceau ;
- de deux pHmètres (dont un portable) ;
- d'un réfrigérateur ;
- d'un polarimètre ;
- de deux balances dont une neuve ;
- d'un appareil à eau distillée ne fonctionnant pas ;
- d'un évaporateur rotatif type Büchi pas encore en fonction ;
- d'un lecteur de plaque ce CCM ;
- d'un appareil à point de fusion.

La verrerie se réduit à deux burettes, quelques pipettes, quelques tubes à essais, quelques bechers...

Les produits chimiques sont peu nombreux, en quantités réduites (fond de pot) et ils datent de plusieurs années

Il existe également trois grosses valises de kits de contrôle des médicaments (utilisant la CCM sur plaques d'aluminium, avec révélation en UV, ainsi que des réactions colorées en tubes). Ce matériel a été fourni par un partenaire allemand.

Actuellement le Laboratoire ne dispose d'aucun budget de fonctionnement et cela serait le lot commun à tous, ses seules ressources provenant des coopérations avec l'étranger.

La documentation au sein du Laboratoire est composée de quelques livres en anglais dont certains très récents (Pharmacopée Européenne 2002 par exemple) et d'ouvrages iraniens (manuel de chimie analytique par exemple).

La bibliothèque de la faculté est assez fournie en livres de base concernant les disciplines chimiques. Ils sont soit en langue anglaise (certains très récents mais très peu consultés), soit en Dari tous anciens. Il semble qu'ils ne soient présents qu'à un seul exemplaire.

Les étudiants disposent d'une salle de travail contiguë d'une capacité de 20 à 30 places pour un effectif global d'environ 400 pour les quatre niveaux d'études.

L'accès aux livres est réglementé, porte fermée, il passe par le bibliothécaire qui se tient dans une pièce annexe, les ouvrages doivent être consultés sur place et sans possibilité de reproduction. Il m'a semblé que le fonctionnement de cette bibliothèque était des plus restreints.

La salle de cours est vaste, elle peut accueillir plus de 100 étudiants. Son équipement est sommaire, des chaises très serrées les unes contre les autres, avec une toute petite planchette pour prendre les notes (pas très adaptée). Un petit tableau noir (il faut apporter ses craies). A la faculté les accessoires type rétroprojecteur, vidéo-projecteur sont rares ils doivent donc être amenés. La projection se fait sur le mur sur une surface réduite à cause du manque de recul.



Organisation générale du travail au cours de la mission

L'enseignement est dispensé, aux étudiants de troisième année, le matin de 8 à 13 heures. Pour ma part, les cours, d'une durée d'une heure trente, se sont déroulés tous les jours à partir de 8 heures, du lundi 17 mai au jeudi 27 mai (à l'exception du vendredi 21 mai), soit 15 heures d'enseignement magistral. Pour faciliter la compréhension du cours et éviter la

prise de notes fantaisiste, j'ai fait distribuer sous forme de polycopié, d'une soixantaine de pages, toutes les planches projetées pendant l'exposé (plan, équations chimiques, courbes...). J'ai également donné quelques exercices qui ont été résolus le lendemain par les étudiants. Je tiens à souligner que grâce à la diligence des services du docteur Tissot le poly a été à la disposition des étudiants dès le deuxième jour (délai bien plus court que dans nos établissements).

Après le cours, une réunion de travail se tenait avec les trois enseignants (sauf ceux qui assuraient les T.P.), au tour d'une tasse de thé bien sur, qui portait :

- sur des sujets généraux concernant les problèmes de l'enseignement en Afghanistan (organisation des études – recrutement et promotion des enseignants) ;
 - sur la réforme en cours pour les études pharmaceutiques (passage de 4 à 5 ans avec remaniement complet des programmes) ;
 - sur les questions soulevées par le cours qui venait d'être dispensé ;
 - sur le contenu du cours du lendemain ;
- et pendant les trois jours qui l'ont précédée des questions portant sur la conférence ayant pour thème « Notions de qualité et d'assurance-qualité appliquées à l'industrie agro-alimentaire ».

Cette séance de travail durait jusqu'à 15 heures, entrecoupée seulement par un saut au restaurant universitaire pour le déjeuner (riz – haricots).



Ensuite de retour à la Guest House séance de travail avec l'interprète Hussein Zadé qui portait sur les points délicats des cours à venir (qu'il avait déjà eu en mains) et sur la préparation de la conférence.

Cette manière de procéder a eu comme avantage d'associer, outre l'interprète sans qui on ne peut faire passer le message, les enseignants de chimie thérapeutique qui ont pu intervenir efficacement auprès des étudiants quand ceux-ci demandaient des explications sur des points bien précis (réactions – équilibres – dosages...).

Au cours de ces discussions j'ai également pu me rendre compte de la solide culture de base, en chimie classique, de deux des enseignants (le professeur Faizi et Nemat) qui, à mon

avis, pourront sans problèmes majeurs et s'il le désirent prendre en charge les enseignements concernant les équilibres chimiques en solution.

A noter pour briser cette routine une intervention sympathique des étudiants le dimanche 23 mai à l'occasion de la journée des enseignants (à quand une telle journée chez nous !!!). Et aussi le jeudi 27 mai, pour le dernier cours, une petite cérémonie de départ avec prises de parole pour me remercier des enseignants et des étudiants, auxquelles j'ai répondu, suivie de la remise d'un cadeau. Cette manifestation ne m'a pas semblé purement formelle, ce qui m'a beaucoup touché.

Programme d'enseignement développé au cours de cette mission

A-Réactions de précipitation et de solubilisation (4 heures)

1. Généralités
2. Notions de produit de solubilité k_s
3. Détermination de la solubilité (s) et du produit de solubilité (k_s)
4. Facteurs influençant la solubilité de sels peu solubles
 - 4.1. Influence de la température
 - 4.2. Effet d'ions communs
 - 4.3. Influence du pH
 - précipitation des sulfures
 - précipitation des carbonates
 - précipitation et résolubilisation des hydroxydes amphotères
 - 4.4. Influence de la complexation sur la solubilité d'un sel peu soluble
5. Titrage par précipitation
 - 5.1. Titrage des ions halogénures par la méthode de MOHR
 - 5.2. Titrage des ions halogénures par la méthode de VOHLARD

B- Réactions d'oxydoréduction (équilibres électrochimiques en solution aqueuse - transfert d'électrons) (5 heures)

1. Introduction
2. Ecriture des réactions d'oxydoréduction
 - 2.1. Exemple de l'oxydation de l'acide oxalique par KMnO_4
 - 2.2. Utilisation du nombre d'oxydation.
3. Potentiel redox standard
 - 3.1. Equation de NERNST.
 - 3.2. Electrode normale à hydrogène (E. N. H.)
 - 3.3. Classification électrochimique des couples redox.; remarques

3.4. Système redox soluble

4. Facteurs influençant la réaction d'oxydoréduction - Potentiel apparent

4.1. Influence du pH

4.2. Influence de la précipitation sur la réaction d'oxydoréduction

4.3. Influence de la formation de complexes sur la réaction d'oxydoréduction

5. Titrages redox en solution aqueuse

5.1. Courbe de titrage redox

5.2. Evaluation du point d'équivalence

6. Principaux réactifs utilisés pour opérer des dosages redox

6.1. Réactions mettant en jeu les halogènes et leurs dérivés.

- Halogénimétrie

- Chlorométrie

- Bromométrie

- Iodométrie (dosage des composés réducteurs et des composés oxydants)

- Périodimétrie (dosage de l'eau par la méthode de Karl Fischer)

6.2. Manganimétrie

- Choix de l'acide

- Etalonnage

- Applications

6.3. Chromimétrie.

- Caractéristiques des chromates et bichromates

- Indicateurs colorés redox

- Applications

6.4. Cérimétrie

- Choix de l'acide

- Etalonnage

- Indicateurs colorés redox

- Applications

C-Méthodes électriques pour le suivi des réactions en solution (3 heures)

1. Appareillage

1.1. Notion d'électrolyse

1.2. Divers types d'électrodes

1.3. Potentiométrie

1.4. Ampérométrie

1.5. Polarographie

1.6. Coulométrie

1.7. Conductimétrie

2. Electrodes sélectives
 - 2.1. Introduction
 - 2.2. Principe de fonctionnement
3. Caractéristiques générales des électrodes sélectives
4. Différents types d'électrodes sélectives
 - 4.1. Electrodes sélectives ioniques (E.S.I.)
 - 4.2. Electrodes sélectives à gaz (E.S.G.)
 - 4.3. Electrodes à métabolites ou à enzymes
5. Domaine d'utilisation des électrodes spécifiques
 - 5.1. En médecine
 - 5.2. En milieu industriel
 - 5.3. Dans l'environnement
 - 5.4. Avantages des électrodes spécifiques

D-Réactions de complexométrie (échange de ligands) (3 heures)

1. Introduction
2. Notion de complexe
 - 2.1 Définitions
 - 2.2 Exemples de ligands
 - 2.3 Les chélates
3. Formation et stabilité des complexes
4. Complexes successifs - Constante de formation globale
6. Facteurs influençant la stabilité des complexes

Conférence donnée sur le thème « Notions de qualité et d'assurance-qualité appliquées à l'industrie agroalimentaire »

Dès ma première entrevue avec lui, le Doyen Baboury m'a demandé de donner une conférence pouvant intéresser les enseignants et les étudiants de la faculté. Je lui ai proposé trois sujets, le premier sur mes travaux de recherche « Synthèse multiétape, à partir de dérivés saccharidiques, de produits à potentialité antivirale et/ou antitumorale », le deuxième purement pharmaceutique « Place de la chimie analytique dans le processus de production des médicaments » et le troisième développant les notions récentes d'assurance-qualité « Notions de qualité et d'assurance-qualité appliquées à l'industrie agroalimentaire ». C'est ce dernier sujet qui a été choisi par le doyen et quelques professeurs car il était susceptible d'intéresser également divers organismes dépendant des ministères de la santé (sécurité alimentaire), industrie, agriculture...

La conférence a eu lieu le lundi 24 mai à 11h30. Sa préparation a demandé beaucoup de travail, d'une part car il fallait restreindre sa durée à une heure (en tenant compte de la traduction), sans dénaturer le message, et d'autre part il fallait, avec Hussein Zaded l'interprète, préparer la traduction (et donc qu'il en comprenne le sens) ainsi que les transparents en Dari qui seraient projetés. Cette manière de procéder a permis que l'ensemble des auditeurs puisse suivre le développement de mon argumentation.

L'amphithéâtre était rempli, environ 80 personnes dont une quinzaine d'enseignants de l'établissement et quelques représentants d'autres organismes. A la fin de la conférence il y a eu plusieurs questions pour demander des compléments sur des points précis et surtout de très longues interventions du Professeur Saifi qui, s'adressant plus particulièrement aux étudiants de dernière année (4^{ème}), a souligné la nécessité pour eux de faire passer des messages à la population afghane concernant les normes sanitaires des produits d'alimentation.



Résumé de la conférence :

Dans mon intervention j'ai montré que du point de vue de la production industrielle il y avait homogénéité globale au niveau : soucis, besoins, contraintes, solutions aux problèmes de contrôle ; bien que les produits traités soient très hétérogènes et que de surcroît ils peuvent évoluer pendant le stockage préalable et le traitement.

J'ai défini l'acte industriel par rapport à l'acte artisanal qui implique pour le premier un processus établi conduisant à un produit fini spécifique.

J'ai opposé le système ancien « Contrôle –qualité », qui consistait à contrôler que le produit terminé respectait bien les normes, au système qui se développe actuellement « Assurance-qualité » qui implique de s'assurer que chacune des opérations successives, depuis la production jusqu'à la mise sur le marché, est réalisée selon un strict respect des consignes.

J'ai détaillé les techniques générales du contrôle, les notions de normes (en particulier nationales et internationales qui peuvent conduire à la fermeture de certains marchés). Et j'ai souligné que dans le nouveau système tous les acteurs de l'entreprise devaient être partie prenante.

Dans la dernière partie, j'ai montré la variété des méthodes de contrôle et aussi que les critères de choix d'une méthode de dosage étaient fonction de leur place dans le processus de production (ainsi que dans les contrôles *a-posteriori*). Dans tous les cas les méthodes mises en œuvre doivent respecter les Bonnes Pratiques de Laboratoire « B.P.L. ».

En conclusion j'ai insisté sur le fait que l'analyste doit être indépendant et savoir résister à toutes les pressions s'il voulait rester crédible.

Discussions avec les enseignants en vue de proposer un programme de chimie analytique et de contrôle des produits pharmaceutiques

De longues et fructueuses discussions avec les enseignants de chimie thérapeutique, actuellement en charge de la chimie analytique, ont eu lieu concernant la réforme des études pharmaceutiques qui devrait se mettre en place dès l'an prochain à la faculté de Kaboul.

Il en ressorti que les enseignements devraient être dispensés relativement tôt dans le cursus car les notions acquises trouvent des applications dans de nombreuses autres disciplines (biochimie, pharmacologie, toxicologie, pharmacognosie...).

Les discussions concernant les programmes se sont appuyées sur un programme iranien, mis en place récemment, et sur notre programme en cinq sessions en cours de réalisation (cf. annexe 4).

Il est apparu, en conformité avec les conclusions de la mission Pr. Collombel – Dr. Marcel d'octobre 2003, que la chimie analytique devrait comporter deux modules distincts. Le premier serait dédié aux équilibres en solution, le second serait consacré à l'analyse instrumentale et aux méthodes séparatives. Chaque module devrait comporter des cours magistraux mais également des travaux pratiques et des enseignements dirigés.

En l'état actuel (cf. état des lieux) la mise en place des T.P. est conditionnée par l'arrivée du matériel et des produits chimiques (mission Karen Gaudin, juillet prochain). Les enseignants afghans souhaitent effectuer un nombre important de manipulations (le programme iranien en comporte 16 rien que pour l'analyse des solutions). Quant à moi j'ai beaucoup insisté sur la nécessité de travailler en groupe de matières « pour ne pas disperser ses forces » et j'ai donné la tendance actuelle en France de différencier les T.P. en gestes de base (communs à plusieurs disciplines), spécifiques et coordonnés (enchaînement de manipulations).

J'ai aussi insisté sur la nécessité de mettre en place des enseignements dirigés en groupes restreints (existeraient sous l'appellation séminaire mais je n'ai pu savoir ni combien d'heures ni dans quelles disciplines), ce qui demandera un investissement conséquent de la part des enseignants (actuels et futurs).

Nous avons également convenu qu'à la formation de base donnée au début du cursus il convenait d'ajouter au cours des études les notions de BPL, de normes, de validation des appareils, de qualité des résultats, de contrôle-qualité des produits, d'assurance-qualité (produits pharmaceutiques, analyses biologiques).

Il serait également souhaitable en fin de cursus pour les étudiants qui se destinent à l'industrie, à la biologie et au contrôle des produits pharmaceutiques de compléter les méthodes analytiques (appariement d'ions, chimiluminescence...) et de donner des compléments sur les techniques sophistiquées (R.M.N., spectrométrie de masse, électrophorèse capillaire...).

Conclusion

La mission s'est déroulée sans problème majeur. Les objectifs pédagogiques vis à vis des étudiants et des enseignants ont été atteints, la totalité du programme prévu a été dispensé. A présent les étudiants possèdent les bases théoriques concernant les équilibres en solution ce qui devrait leur permettre d'aborder les T.P. de chimie analytique avec profit (but de la prochaine mission) et aussi de résoudre des exercices simples (à discuter avec Karen Gaudin). D'après moi la résolution, de ces petits problèmes de chimie, devraient être du ressort des enseignants afghans (suite à une préparation en commun), cela dans un but de formation et également d'investissement de leur part dans la matière.

Les rapports avec les enseignants, en particulier ceux de ma discipline, se sont révélés très cordiaux, un climat de confiance s'est très vite instauré, ce qui a permis d'avoir des discussions ouvertes aussi bien, sur le déroulement et le contenu des enseignements, que sur le programme de chimie qui devrait entrer en vigueur avec l'adoption du nouveau cursus des études pharmaceutiques.

L'assistance à la conférence et la qualité des débats qui a suivi montre aussi, à l'évidence, le désir d'ouverture de nos collègues afghans vers les nouvelles orientations scientifiques.

Ces remarques positives ne sauraient faire oublier les handicaps du pays cumulés ces dernières années et qui se traduisent par un manque tragique de moyens matériels et dans une moindre mesure par un déficit en ressources humaines.

Néanmoins si un vrai partenariat s'instaure, si les aides en matériel se concrétisent, si des améliorations de carrière et de rémunération sont envisageables pour les enseignants il sera possible de faire évoluer les mentalités assez rapidement. Je le crois d'autant plus que la jeune génération, celle des étudiants apparaît dynamique et c'est sur elle qu'il faut compter pour assurer le développement scientifique et, tout au moins à moyen terme, ranimer par des coopérations efficaces le secteur recherche, élément essentiel de la formation universitaire.

Gino RONCO
Kaboul
Mai 2004

Rapport de mission validé en juin 2004
par l'Ambassade de France à Kaboul
- Les constats et propositions appartiennent à l'auteur -



Ardia Timot

ANNEXE 1

Recrutement et promotion des enseignants

Le recrutement des enseignants à l'Université se fait au niveau maîtrise ou licence parmi les meilleurs étudiants. Si plusieurs candidats la sélection s'effectue par concours (examen des cadres) ou par oral (exposé). A la faculté de pharmacie les candidats doivent faire les deux (concours et exposé), ils doivent être soit pharmacien soit scientifique pour les matières MPCB (Maths, Physique, Chimie, Biologie).

Le premier grade est celui de cadre stagiaire (pour une durée d'un an), normalement il n'intervient pas devant les étudiants sauf en cas de pénurie d'enseignants, il aide aux travaux pratiques et en recherche et il suit les cours des professeurs.

Le deuxième grade, équivalant à celui d'assistant (pour une durée de trois ans), il assure les T.P. et il doit faire de la recherche, actuellement essentiellement bibliographique.

Le troisième grade, équivalant à celui de maître-assistant (pour une durée de trois ans minimum), il a en charge les T.P. et les E.D. (séminaires) et peut donner des cours. Pour passer au grade supérieur il doit avoir produit 2 publications, mené un sujet de recherche et faire un exposé sur un thème imposé.

Le quatrième grade, équivalant à celui de maître-assistant première classe (pour une durée de trois ans minimum), a les mêmes charges que le précédent. Pour passer au grade supérieur il doit avoir produit 4 publications supplémentaires, mené un sujet de recherche ou une traduction et faire deux conférences sur des thèmes imposés.

Le cinquième grade, équivalant à celui de professeur deuxième classe (appelé associé¹) (pour une durée de trois ans minimum), donne des cours et dirige les recherches. Pour passer au grade supérieur il doit avoir fait 4 publications supplémentaires, mené un sujet de recherche ou produire un livre d'enseignement et faire deux conférences sur des thèmes imposés.

Le sixième grade, équivalant à celui de professeur première classe (appelé associé²) (pour une durée de trois ans minimum), a les mêmes charges que le précédent. Pour passer au grade supérieur il doit avoir mené deux sujets de recherche ou produire des livres d'enseignement et faire deux conférences sur des thèmes imposés.

Le dernier grade, équivalant à celui de professeur classe exceptionnelle (appelé senior) dirige le département.

ANNEXE 2

Recrutement, attitude et avenir des étudiants

La Faculté de Pharmacie de Kaboul est la seule d'Afghanistan. L'entrée à l'Université est limitée. Les lycéens passent le bac et un concours national (organisé localement) où il y a dix choix dont Pharmacie.

En première année le *numerus clausus* étaient de 130 pour les trois dernières années. En seconde à la suite d'échecs ou d'abandons ils ne sont plus que 80 (en 2004) et 70 en troisième année dont 7 jeunes femmes.

Les cours magistraux se déroulent dans une grande salle (cf. état des lieux). L'assistance y est obligatoire, un cahier d'appel circule de temps en temps.

En cours l'attitude des étudiants est relativement décontractée (notamment sur les horaires). Ils sont en général attentifs et ils n'hésitent pas à interrompre l'exposé quand ils ne comprennent pas (signe qu'ils suivent) et ils reviennent à la charge jusqu'à ce qu'ils soient

convaincus. Dans ces cas là (rares) la présence des enseignants de la discipline s'avère très utile car il s'agit le plus souvent d'un problème de traduction. Ils posent également des questions soit à la fin du cours soit le lendemain.

Le niveau ne semble pas très élevé bien que certaines notions soient au programme de leur bac (d'après des enseignants du secondaire) ou sont sensées avoir été abordées en deuxième année par des professeurs de la Faculté des Sciences (peu de contact entre les enseignants des deux facs).

En général les étudiants prennent peu de notes, ils attendraient le polycopié de cours traduit en Dari ? Il semble que souvent les professeurs locaux donnent leurs cours à un délégué, les étudiants se chargeant de la reproduction.

Les T.P. s'opèrent en groupes très restreints (une quinzaine) en présence de deux enseignants. Ils se déroulent actuellement sous forme de démonstration à cause je pense du manque de moyens. Il m'a également été rapporté que les étudiants contribuaient à l'achat de verrerie et de réactifs. En chimie le programme développé est décrit dans le rapport du Dr. Stambach (mission début mai 2004).

Les enseignements dirigés (séminaires) ont existé mais ne sont plus assurés actuellement.

A l'issue de leurs études l'orientation des étudiants serait la suivante. Pour un effectif de 70 en quatrième année, une moitié se destinerait à la « pharmacie clinique » soit comme biologiste soit comme pharmacien hospitalier ; l'autre moitié qualifiée de « spécialiste » irait soit dans l'industrie (production et contrôle) soit en officine (seulement une dizaine). D'après ces données les missions concernant les dosages et les contrôles prennent toute leur valeur.

ANNEXE 3

Compte-rendu de la réunion avec le Doyen Baboury (jeudi 27 mai 2004 de 11h à 12h)

Assistaient à la réunion : le Dr. Tissot, O. Bougnot (professeur de français), les professeurs Ronco et Roschandel (mission allemande), le Dr. Latif et H. Zadé.

La première partie de la réunion a eu pour thème l'enseignement du français à la Faculté de Pharmacie à la fois pour les étudiants qui a déjà commencé (8 étudiants en troisième année) et pour les professeurs qui devrait se mettre en place incessamment. L'inscription aux cours est gratuite, elle se fait sur la base du volontariat. Mais il a été affirmé avec force que les bourses d'étude et les séjours en France aussi bien pour les étudiants que pour les enseignants ne seront attribués qu'à ceux qui auront de solides base dans notre langue.

En ce qui concerne le département de Chimie, le Doyen Baboury a rappelé la situation (cf. état des lieux). Actuellement c'est la Chimie Thérapeutique qui a pris la responsabilité de l'Analytique, deux des enseignants sont chevronnés (le Pr. Faizi et Némati), la troisième Farida n'a été recrutée que très récemment, de plus elle a terminée ses études en 1986. Il semble indispensable qu'elle entreprenne une formation complémentaire. J'ajouterai, pour l'avoir côtoyée pendant deux semaines, que c'est une personne très en retrait mais de bonne volonté. Elle a suivi avec beaucoup d'intérêt les exposés (prise de notes) et surtout les discussions d'avant et d'après cours.

Le Doyen Baboury a également indiqué qu'il entendait recruter un à deux étudiants pour la Chimie Analytique.

Autre point soulevé, c'est la durée des missions qui du point de vue afghan sont trop courtes. Il a été répondu que les obligations des enseignants français étaient peu compatibles avec de longs séjours.

Le problème des cours a été évoqué. Les étudiants désireraient disposer avant le cours de la traduction en Dari. En l'état actuel des choses cela n'est ni possible ni souhaitable car :

- les professeurs ne veulent pas donner l'ensemble de leurs cours avant ;
- le travail de traduction ne peut se faire par manque de moyen humain ; de plus hors de la présence de l'enseignant il n'y a pas de contrôle sur le contenu de la traduction (ce risque même s'il existe toujours est minoré par la discussion) ;
- cela découragerait totalement les étudiants à prendre des notes personnelles (et ils ont déjà des réticences à le faire) ;
- cela déresponsabiliserait les enseignants afghans des matières concernées.

La partie française a fait les propositions suivantes :

- si possible les plans de cours seront disponibles avant l'arrivée des enseignants ;
- les cours seront dispensés en français et traduits par l'interprète ; les enseignants de la discipline prendront en notes les exposés ; le contenu du photocopié sera de la responsabilité des enseignants afghans qui pour la rédaction définitive auront à leur disposition, outre leurs notes, les cours en français (avec l'aide du traducteur) et les ouvrages spécialisés s'ils existent à la bibliothèque.

Derniers points abordés par le Doyen Baboury :

- l'aménagement de la salle de cours de français ;
- la demande de petits équipements, tableaux dans les salles, rideaux dans les laboratoires.

Sur ces points le Dr. Tissot indique que les besoins doivent être bien définis et chiffrés s'ils veulent être pris en compte. Il insiste également sur le fait que le matériel donné pour l'enseignement doit toujours être disponible.

ANNEXE 4

Projet de programme de formation du contrôle chimique des produits pharmaceutiques (en conformité avec les directives de l'organisation mondiale de la santé)

Le programme se déroulera en 5 sessions comprenant les bases théoriques de l'analyse qualitative et quantitative et des applications pratiques portant sur la mise au point de dosages, l'identification des molécules organiques et inorganiques, etc...

1^{ère} session : 1-15 avril, Karen Gaudin

Méthodes de dosage en milieu aqueux

-structure de l'eau : notion de solution, notion d'activité

- réaction acide-base (notion d'acide, notion de base, calcul du pH, solution tampon)
- établissement de courbe de titration
- applications au contrôle des produits pharmaceutiques :
 - préparation de solutions titrées ()
 - contrôle des solutions titrées ()
 - préparation de solutions tampons ()

2^{ème} session : 15-30 mai, Gino Ronco

Méthodes de dosage en milieu aqueux

- réaction d'oxydo réduction
- réaction complexométrie
- réaction de solubilisation et de précipitation
- applications au contrôle des produits pharmaceutiques :
 - méthode de Karl Fischer (dosage de l'eau)
 - indice d'iode (quantification des doubles liaisons)
 - dosage des ions métalliques

Méthodes électriques

- potentiométrie
- ampérométrie
- coulométrie
- polarographie
- électrodes spécifiques
- applications au contrôle des produits pharmaceutiques :
 - dosage des ions (calcium, fer, etc)
 - pharmacopée

3^{ème} session : 1-15 juillet, Karen Gaudin

Mise en place du laboratoire et des bonnes pratiques

- installation et mise en route de l'appareillage
- formation des techniciens
- Approche théorique (sous forme de conférence ou table ronde)
- application à la qualification d'appareillage (précision, exactitude, robustesse)

4^{ème} session : octobre, Henri Pinatel

Notions théoriques et pratiques de spectroscopie

- Spectrophotométrie UV/Visible
- Spectrométrie infrarouge (IR)
- Spectrométrie d'émission (photométrie de flamme)
- Spectrométrie d'absorption atomique
- Spectrométrie de fluorescence
- applications au contrôle des produits pharmaceutiques :
 - dosage et identification des substances médicamenteuses et toxiques

Méthodes séparatives non-chromatographiques

- extraction liquide-liquide
- séparation par rupture de phase
- applications au contrôle des produits pharmaceutiques :
 - distillation
 - extraction chloroformique (suppositoires, granules)

Dernière session : éventuellement en 2005 pour les étudiants de cinquième année

Notions théoriques et pratiques de chromatographie

- chromatographie sur couche mince
- chromatographie sur colonne remplie
- chromatographie en phase gazeuse
- chromatographie en phase liquide à haute pression

Identification des molécules bioactives

- résonance magnétique nucléaire (RMN)
- spectrométrie de masse

Bibliographie

ANNEXE 6

Demandes des enseignants afghans

Les requêtes des enseignants afghans concernant les aides dans le cadre de la coopération sont de deux ordres. D'une part des aides matérielles, ils souhaiteraient des informatiques (est-ce prévu dans la convention ?), des produits chimiques pour monter très rapidement des manipulations (liste transmise à Karen Gaudin dès mon retour), des appareillages de base pour le laboratoire (commande en cours), des livres normalement trois par mission, je leur ai expliqué que les commandes avaient été faites mais non encore honorées (à ce propos, quand dans une discipline il y a plusieurs intervenants, prévoir une concertation). D'autre part ils souhaitent des stages de longue durée en France afin de voir et de manipuler des appareils récents et performants.

Je leur ai dit que je me bornerai à transmettre leurs demandes.

ANNEXE 7

Conditions de voyage et d'hébergement

Les conditions de voyage ont été celles décrites par mes prédécesseurs (K. Gaudin et J.F. Stambach), l'escala à Bakou étant inutilement fatigante à l'aller mais elle peut devenir festive au retour (excellent restaurant le Caravanesera dans la vieille ville).

Le climat de Kaboul au mois de mai est idéal, du soleil et une chaleur supportable, seul petit désagrément le vent se lève souvent dans l'après-midi.

Les conditions d'hébergement dans la Guest House sont bonnes, l'ensemble du personnel est très agréable. De plus des améliorations sensibles se sont opérées au cours de mon séjour notamment au niveau de la salle d'eau. Le cuisinier fait beaucoup d'effort pour diversifier ses menus.

Autres éléments important conditionnant le confort du séjour la disponibilité de l'interprète Hussein Zadé, même en dehors des séances de traduction, et celle du chauffeur Saef, pour faire découvrir la ville de Kaboul.

Concernant les déplacements dans la ville, je n'ai pas ressenti, contrairement à K. Gaudin, de gêne particulière. J'ai visité longuement, les jeudis après-midi, l'immense bazar en plein air qui occupe plusieurs hectares. Je suis allé à l'inauguration du cinéma Ariana, le dimanche 23 mai, reconstruit grâce à une initiative française. C'est sans conteste une réussite architecturale. Le style d'avant destruction a été conservé mais le matériel de projection est ultra- moderne Il faut espérer que les films choisis pour diffusion ne seront pas trop calibrés et permettront aux Kaboulis d'avoir un regard sur le monde extérieur.

J'ai également apprécié à l'occasion de son inauguration au lycée Istiqlal, le mardi 25 mai, l'exposition de photos réalisée par les élèves (14 à 15 ans) sur leur vision de leur ville. Les photos sont remarquables tant par leur qualité que par leur contenu. Il serait intéressant que ces clichés fassent l'objet d'un recueil qui pourrait être largement diffusé (cela est bien entendu très loin de ma mission).