

Université Claude Bernard



Lyon 1



Hôpitaux de Lyon

# Rapport de Mission d'enseignement

de Gino RONCO

Professeur à la Faculté de Pharmacie

et de Jean-Pierre PETIT

Ingénieur d'Etudes

de l'Université de Picardie Jules Verne



**Cours et Travaux Pratiques de Chimie Analytique  
appliqués au contrôle chimique des produits  
pharmaceutiques**

**du 12 mai au 2 juin 2007**

**Faculté de pharmacie de Kaboul**



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**Avec le soutien de l'Ambassade de France en Afghanistan**

## Objectifs

Notre 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 nations;
- 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, 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 des premières sessions ont été atteints. Les années précédentes l'enseignement a porté sur les notions théoriques des réactions en solution (en milieux aqueux et non aqueux).

En 2004, Karen Gaudin a développé la protométrie puis j'ai moi-même dispensé des cours sur les réactions de solubilisation et de précipitation, les réactions d'oxydo-réduction, les réactions de complexation ainsi que des notions sur les appareillages électriques permettant de suivre l'évolution des réactions en solution.

En 2005, Henri Pinatel a mis en place, des Travaux Pratiques, en relation avec les notions abordées l'année précédente. Il a donné également des cours sur les méthodes de séparation non chromatographiques ainsi que des enseignements magistraux et dirigés concernant la spectroscopie. Ensuite je suis intervenu dans le domaine des séparations chromatographiques à la fois en cours magistral et en enseignements dirigés (séminaires).

En 2006, Henri Pinatel est de nouveau intervenu dans le domaine de la détermination à la fois qualitative et quantitative par méthodes spectroscopiques. J'ai assuré des enseignements magistraux et dirigés de chromatographie. De plus, avec Jean-Pierre Petit Ingénieur d'Etudes, nous avons mis en place des Travaux Pratiques de Chimie impliquant ou non l'utilisation d'une détection informatisée.

Pour cette mission, les objectifs ont été définis à Lyon au cours de la réunion du 27 février 2007, ils visaient à la fois la consolidation des notions abordées de l'an dernier et la mise en route de nouvelles manipulations. Nous devons intervenir en Cours Magistraux, en Séminaires et dans les Travaux Pratiques.

## **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 aurait dû évoluer favorablement avec le recrutement, à la rentrée 2006, d'un cadre en Chimie Analytique. Malheureusement le décès du Professeur Faizi, qui était responsable du département de Chimie Thérapeutique, a diminué considérablement le potentiel de l'équipe pédagogique, même si cette année un enseignant de Chimie Analytique, Saadeq Eqbal, vient d'être réintégré.

Actuellement le département est composé :

- de Némati, pharmacien, responsable du département ;
- de Saadeq Eqbal, scientifique, assistant 2<sup>ème</sup> degré,
- de Farida, pharmacien, assistante ;
- de Musa Shirzad, pharmacien, assistant 1<sup>er</sup> degré ;
- de Razaq, technicien.

Par rapport à l'an dernier, il n'y a pas eu de nouvelles acquisitions en matériel et encore moins de réactifs chimiques disponibles.

Le bureau est toujours aussi exigü mais il est doté de deux ordinateurs et l'Assistant Musa Shirzad est au fait des technologies informatiques. Des livres de cours de chimie récents en français, en anglais, en russe sont disponibles dans la petite bibliothèque de section, ainsi que quelques manuels iraniens.

Les laboratoires de travaux pratiques sont fonctionnels, eau sur paillasse, réseau d'électricité sécurisé, hotte sommaire ou sophistiquée. Il n'y a toujours pas d'équipement gaz. Cependant les très nombreuses coupures d'électricité (de durées indéterminées) perturbent considérablement le déroulement des manipulations.

Equipements disponibles dans les différents Laboratoires.

### 1) Laboratoire de Chimie Thérapeutique

- des armoires vitrées pour ranger les produits chimiques et le petit matériel ;
- des étuves ;
- un appareil à point de fusion ultra sophistiqué ;
- un pHmètre voltmètre ;
- un spectromètre UV-visible ;
- une mini-centrifugeuse
- un dessiccateur ;
- un évaporateur rotatif type Büchi;
- des cuves pour chromatographie sur couche mince et un appareil pour couler le gel de silice.

*Des pompes à vide électriques, adaptées aux solvants organiques, sont maintenant disponibles mais en nombre insuffisant si les étudiants effectuent réellement les T.P. En Chimie, les seuls T.P. que nous avons vu mis en œuvre étaient des démonstrations.*



## 2) Laboratoire de Biochimie

- une HPLC équipée d'un four, d'un gradient de solvant, d'une colonne de gel silice (phase normale)... ;
- un spectromètre infra-rouge à transformée de Fourier (IR/FT).

*Ces équipements réceptionnés en 2005 ne sont toujours pas en service. Au cours de cette mission nous pensions travailler sur l'HPLC, nous avons apporté des colonnes et trouvé sur place des solvants. Mais, pour des raisons qui nous ont échappé, nous n'avons jamais eu accès à cet équipement.*

## 3) Laboratoire de Chimie Analytique

Ce Laboratoire, fruit de la coopération avec la région Rhône-Alpes et de la Faculté de Pharmacie de Lyon, a été aménagé, il comprend entre autres :

- une hotte ;
- une centrifugeuse ;
- des bains marie ;
- des spectromètres UV-visible ....

*Il semble qu'il ait très peu fonctionné depuis l'an dernier tout au moins en ce qui concerne l'analyse, cette année encore l'essentiel des TP que nous avons mis au point l'a été dans le Laboratoire de Chimie Thérapeutique.*

Cette année, les cours se sont déroulés soit dans la salle des 3<sup>ème</sup> année d'une contenance d'une centaine d'étudiants, soit dans la très grande salle dévolue aux 4<sup>ème</sup> année. L'équipement n'a pas évolué il 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) ; à la Faculté les équipements type rétroprojecteur et vidéo-projecteur sont maintenant disponibles mais ils doivent donc être amenés, la projection se fait sur le mur sur une surface réduite à cause du manque de recul. Dans un délai très rapproché ces salles devraient être entièrement dotées d'installations vidéo-projecteur et ordinateur.

La salle aménagée pour les cours de français est de loin la mieux équipée mais elle sert peu, je l'ai utilisée durant cette mission pour les séminaires destinés aux enseignants.

*Il n'y a pas, semble-t-il, de petites salles permettant de travailler en groupes restreints (pour les Enseignements Dirigés par exemple).*

*A la Faculté de Pharmacie de Kaboul l'étroitesse et l'inadaptation des locaux sont d'ors et déjà un problème majeur et ce en raison : 1) de la réforme mise en œuvre depuis trois ans, qui a fait passer le cursus de 4 à 5 années ; 2) de l'augmentation des effectifs et de l'instauration de groupes de T.P. et d'E.D.*

Pour l'année scolaire 2007, le nombre d'étudiants est de 362 ainsi répartis :

- 1<sup>ère</sup> année : 89 (63 garçons et 26 filles).
- 2<sup>ème</sup> année : 65 (50 garçons et 15 filles).
- 3<sup>ème</sup> année : 85 (63 garçons et 22 filles).
- 4<sup>ème</sup> année : 123 (105 garçons et 18 filles).



Si l'on compare avec les chiffres de 2006, on constate qu'il y a une réelle sélection notamment pour le passage en seconde année (au moins 15 échecs sur 80), malgré un recrutement très sélectif à l'entrée de l'Université.

L'effectif important en 4<sup>ème</sup> année est dû à l'afflux d'étudiants après la chute du régime Taliban.

*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. De plus un certain nombre de ces équipements est sous utilisé par manque soit de réactif soit d'équipement annexe.*

*Il existe maintenant des appareils permettant d'effectuer des Travaux Pratiques dignes de ce nom. Plusieurs obstacles de taille demeurent cependant pour la mise en oeuvre et la pérennisation des T.P., ce sont les difficultés d'approvisionnement en consommables et aussi le fait que les enseignants sont, semble-il, incapables de faire fonctionner la plupart des appareils, car ils ont peur de mal faire et par une méconnaissance des langues étrangères (mode d'emploi en anglais et en japonais).*

Ils nous ont demandé, cette fois encore, avec insistance de venir se former en France. Nous leur avons répondu que nous transmettrons leur requête mais que nous n'étions pas les décideurs. En tout cas Némati est volontaire, il semble que sa demande soit en bonne voie, malheureusement il n'a aucune notion de français, il a un peu voyagé (aux U.S.A. je crois) et il lit l'anglais. En tout cas il s'est très intéressé comme les années précédentes aux divers cours que j'ai dispensés et il a mené des recherches personnelles dans des livres en Dari (en provenance d'Iran) et en anglais. Le nouvel assistant Musa semble prometteur, lui non plus n'a pas étudié notre langue, mais il est jeune et possède de grandes capacités d'adaptation. C'est lui qui s'est le plus investi pour la mise au point des Travaux Pratiques.

## **Organisation générale du travail au cours de la mission**

D'après les conclusions de la réunion de février 2007, la mission avait pour objectifs d'une part d'assurer les cours magistraux portant sur les méthodes séparatives et d'autre part de mettre en place une série de travaux pratiques.

L'enseignement magistral est dispensé, aux étudiants entre 8 et 13 heures. Les cours, d'une durée d'une heure trente, se sont déroulés tous les jours à partir de 8 heures, du lundi 14 mai au jeudi 31 mai, soit 21 heures d'Enseignement Magistral pour les 3<sup>ème</sup> année et 5 heures de cours pour les 4<sup>ème</sup> année. Pour faciliter la compréhension du cours et éviter la prise de notes fantaisistes, j'ai fait distribuer sous forme de photocopiés (66 pages) toutes les planches projetées pendant l'exposé (plan, équations chimiques, courbes...). *Je tiens à souligner, que les services de la Cellule Santé, même en l'absence de Chef de Mission, ont été particulièrement efficaces puisque le poly a été à la disposition des étudiants dès le deuxième jour (délai bien plus court que dans nos établissements).*

La mise en place des Travaux Pratiques s'est effectuée le matin et en début d'après-midi. Nous avons travaillé, avec les enseignants de Chimie Afghans soit seul, soit en duo, un Assistant de Biochimie (envoyé par le Professeur Saifi) a participé épisodiquement à ces séances.

Au cours de la préparation des TP des réunions de travail informelles se tenaient avec les enseignants de Chimie disponibles, qui portaient essentiellement :

- sur les questions soulevées par les TP en cours d'exécution;
- sur le contenu des TP devant être faits ultérieurement.

Cette année il n'y a pas eu à proprement parlé de discussion structurée concernant les enseignements magistraux. J'ai même ressenti comme un flottement, lors de la discussion préliminaire, dans le bureau du Doyen par intérim, quant à la teneur des cours que je devais dispenser. *J'avais pourtant envoyé divers courriels détaillant les enseignements projetés (en accord avec les conclusions de la réunion de Lyon de février), mais je n'ai jamais reçu de réponse (problèmes de connexion Internet).*

*Némati et Eqbal l'Assistant de Chimie Analytique ont été présents à l'ensemble de mes cours, les Assistants Musa et Farida se sont investis dans la mise en place des TP réalisés par Jean-Pierre Petit.*

J'avais proposé dès le premier jour de faire des séances, avec les enseignants de Chimie ainsi qu'avec ceux des autres services, portant :

- 1) sur les méthodes récentes d'analyse en particulier l'électrophorèse capillaire ;
- 2) sur les problèmes de quantification, sur la détermination des paramètres chromatographiques et ce pour qu'ils puissent mettre en place ultérieurement des séminaires (ED) pour les étudiants.

Lors de cette réunion tous ont semblé vivement intéressés et d'un commun accord des dates ont été fixées pour la tenue de ces séances. La première a rassemblé une dizaine d'enseignants (tous les chimistes, des biochimistes, des toxicologues), la deuxième n'a été suivie que par les chimistes.

Avec les étudiants plusieurs séances d'Enseignements Dirigés ont été dispensées, elles étaient intégrées dans le cours, ou à l'issue d'un chapitre, ou au hasard d'une panne d'électricité. C'était soit un dialogue avec les étudiants (questions-réponses), soit la correction d'exercices donnés les jours précédents.



Vers 15 heures, car après cette heure le Campus est déserté, nous allions dans les bureaux de la Cellule Santé pour travailler avec l'interprète Hussein Zada sur les points délicats des cours à venir (qu'il avait déjà eu en main) et la dernière semaine sur la préparation de la conférence. *En 2007, les conditions étaient moins favorables que les années précédentes à cause de la fermeture de la Ghest House Ali Abbad (confort, entourage humain et matériels à disposition sur place) et des déplacements que cela a occasionnés.*

Nous tenons à rendre un hommage particulier à Hussein Zada qui a, comme les années précédentes, grandement contribué à rendre cette mission agréable et qui nous a permis de faire passer aux étudiants des notions théoriques assez ardues et de pouvoir communiquer avec les enseignants durant les longues séances de préparation des Travaux Pratiques. Il s'est très largement investi et ce malgré un accroissement important de ses tâches au sein de la Cellule Santé.

Nous voulons également remercier les autres membres de la Cellule Santé, le Docteur Latif, Hakim, Karim qui ont tout fait pour apporter des solutions aux menus tracas quotidiens que nous avons rencontrés, sans oublier les chauffeurs, Saief et Tamim, toujours ponctuels malgré les conditions de circulation à Kaboul.

### 1) Cours Magistraux

Le programme d'enseignement magistral dispensé au cours de cette mission figure dans l'annexe 1. Nous avons développé une étude approfondie de l'ensemble des méthodes de séparation chromatographiques

Les types de séparation plus classiques n'ont été abordés que lors des séances de questions-réponses, ce sera donc aux enseignants afghans d'inciter les étudiants à rechercher ces méthodes dans leurs cours antérieurs de physique et de chimie (programmes du secondaire).

### 2) Enseignements dirigés

Les séances d'Enseignements Dirigés ont répondu aux questions soulevées par le cours de chromatographie :

- Notions de gradient
- Calculs des paramètres (coefficient de partage, facteur de capacité, facteur de séparation, résolution, efficacité...)
- Dosages de produits par diverses méthodes chromatographiques.

Pendant les cours et les E.D., les étudiants étaient attentifs et ils ont pris beaucoup de notes.

### 3) Travaux Pratiques

Comme l'an dernier de très nombreux obstacles ont entravé le bon déroulement de cette partie de la mission, certains d'ordre matériel d'autres d'ordre culturel.

Il est toujours aussi difficile de trouver des réactifs à Kaboul, ceux qui sont sensés être à la Faculté sont disséminés dans divers Laboratoires. Pour un produit donné il est très difficile de savoir dans lequel, est-ce que la personne qui le détient est là, est-ce qu'elle consent à le donner, est-ce qu'elle sait où il se trouve, est-ce qu'il est encore fiable... *Ces problèmes ont été d'autant plus mal ressentis que nous savions que les réactifs avaient été livrés ou qu'ils étaient présents l'an dernier. Il en a été de même pour la verrerie, très peu disponible sur paillasse alors qu'il y en avait en abondance dans les placards et aussi dans les sous-sols (cf. mon rapport de 2006).*

Néanmoins nous avons pu mettre en place un certain nombre de manipulations avec les réactifs que nous avons ramenés et d'autres que nous avons récupérés par divers canaux (par l'AMI et le CEFA en particulier).

Ce problème récurrent de l'approvisionnement en produits chimiques devrait pouvoir se résoudre en faisant appel aux grossistes locaux qui se fournissent soit au Pakistan (cf. rapport 2006) soit en Iran (adresse que doit me donner Michel Ouliac du CEFA).

Nous avons évoqué ce point avec l'ancien Doyen Babouri, à présent Vice-Ministre de l'Enseignement Supérieur, et avec Rahman Ashraf, Recteur-Chancelier de l'Université de Kaboul, lors de sa visite dans les locaux de la Faculté de Pharmacie. Tous deux nous ont dit qu'ils étaient conscients du problème et qu'ils s'attacheraient à le résoudre.

Les problèmes que nous qualifions d'ordre culturel se sont manifestés de diverses manières.

Les manipulations allaient être montées en un clin d'œil même sans matériel ni réactif.

Une inorganisation chronique en ce qui concerne le rangement (produits, verrerie) et l'entretien (verrerie, matériel).

Le manque de formation et de rigueur de la part des techniciens (ce qui peut s'expliquer aisément) mais aussi de la part d'enseignants quelquefois chevronnés (si j'en juge à la couleur des cheveux).

La responsabilité des personnels (quel que soit le rang) vis à vis du matériel et il en résulte des restrictions, incompréhensives pour nous, à l'accès de ces appareils

Mais, contrairement à l'an dernier, il n'y a pas eu de remise en cause permanente du choix et de la chronologie des manipulations et il en est résulté un précieux gain de temps et d'efficacité.

Malgré ces conditions difficiles nous avons pu monter, dès le début de la mission, diverses manipulations. Nous avons fait porté nos efforts :

- sur la prise en compte des Bonnes Pratiques de Laboratoire (B.P.L.) ;
- sur la mise en route des appareils (spectromètre, polarimètre, Kjeldhal...).



## **Agenda de la mission**

### Samedi 12 Mai 2007

Départ d'Amiens à 8h30, en car puis en train via la gare TGV Haute Picardie, arrivée à Roissy à 10h.

Départ pour Dubaï à 13h15, arrivée à 22h. Une personne de l'agence de voyage nous attend pour nous remettre nos billets de la Kam Air. Elle nous dit de ne pas récupérer les bagages malgré qu'ils n'aient pas été enregistrés pour Kaboul à CDG.

### Dimanche 13 Mai

Transfert Terminal 1 vers le 2 par bus à 6h, à l'enregistrement on nous assure que les bagages suivront.

Départ pour Kaboul à 7h, arrivée à 10h30. Les bagages ne sont pas là, nous ne sommes pas les seuls, nous ne les récupérerons que le mardi.

Installation vers 13h à l'hôtel Park Palace, c'est une vaste Guest House, plusieurs dizaines de chambres possédant un confort minimum, une grande pelouse avec des tables pour travailler ou pour prendre le thé, il y a également un grand salon, pièce de détente ouverte à tous...



Prise de contact avec Hussein Zadé, de la Cellule Santé, qui sera notre interprète durant notre mission. Nous évoquons les problèmes relatifs à l'absence actuelle de Chef de Projet, le déménagement de la Ghest House Ali-Abbad et la nouvelle localisation de la Cellule Santé à la Faculté de Médecine.

Nous donnons les grandes lignes du programme d'enseignement que nous comptons développer ainsi que le thème de la conférence prévue pour la fin de la mission..

## Lundi 14 Mai

Réunion dans le bureau du Doyen, nous sommes accueillis par les Professeurs XXX, Doyen par intérim, et Sediqi du Département de Pharmacognosie (adjoint de Baboury dans ce Département ainsi que Némati, chef du Département de Chimie Thérapeutique).

Nous définissons les grandes lignes du programme que nous comptons développer pour les Cours et les E.D.. En ce qui concerne les T.P., ils s'effectueront sous forme de démonstrations pour les enseignants des disciplines chimiques et biologiques. Ces derniers devront ensuite rédiger des topos pour les étudiants.

La réunion est brève car un cours, avec les 3<sup>ème</sup> année, est prévu à 9h 40.

Ensuite visite du Laboratoire de Chimie Thérapeutique, nous convenons que pour que les manipulations commencent le lendemain il faut rassembler un minimum de produits et de verrerie dont nous dressons la liste.

Nous faisons les constatations suivantes, le Laboratoire n'a pas changé depuis l'an dernier :

- les locaux sont propres avec les équipements de base ;
- des produits chimiques sont dans les armoires (même si ce ne sont pas forcément ceux dont nous avons besoin) ;
- de la verrerie est également présente ;
- du matériel flambant neuf est sur les paillasses (toujours sous housse).

Les enseignants choisissent de monter en priorité les T.P. portant sur :

- la détermination de l'azote organique par voie humide (méthode de Kjeldhal) ;
- les mesures potentiométriques;
- les dosages d'ions dans l'eau et les boissons.

L'après-midi nous rencontrons les membres de la Cellule Santé. En l'absence de Chef de Projet, elle est dirigée par le Docteur Latif. Nous demandons, comme les années précédentes, que le poly destiné aux étudiants soit tiré rapidement, il sera disponible dès le cours du mercredi matin (encore une fois félicitation). Puis nous préparons avec Hussein le cours du lendemain.

## Mardi 15 Mai

Au Laboratoire rien de ce qui avait été défini la veille n'a été effectué. Nous tentons donc de rassembler le matériel et la verrerie nécessaires aux T.P.. Tout est dispersé dans les divers Laboratoires et personne ne semble connaître réellement l'état des stocks. Nous rappelons que certains éléments étaient présents l'an dernier et qu'ils doivent donc être encore disponibles.

Un minimum ayant été rassemblé nous pouvons entreprendre le dosage de l'azote organique. Un premier dosage nous montre que les titres des solutions, préparées par le technicien afghan, sont erronées. Nous décidons donc de faire préparer, sous notre contrôle, toutes les solutions selon les Bonnes Pratiques de Laboratoire. Ce travail s'est poursuivi l'après-midi.

Tout au long de la mission nous avons insisté pour que les manipulations soient effectuées avec une rigueur extrême : contrôle des solutions mais aussi des instruments de mesure et des appareillages. Il semble que les Assistants de Chimie ont beaucoup progressé dans ce domaine, surtout Mussa le plus jeune mais le plus constant et le plus rigoureux.

Cours avec les 3<sup>ème</sup> années, Némati et Eqbal y assistent (ils seront présents tout au long de la mission).

En fin d'après-midi, dans les locaux de la Cellule Santé, préparation avec l'interprète des cours et des T.P.

### Mercredi 16 Mai

Le matin cours avec les étudiants sans problème majeur ni de traduction ni de compréhension.

En salle de T.P., tous les éléments sont réunis ou presque pour effectuer le Kjeldhal, minéralisation, décomposition du sulfate formé, dosage en retour de l'ammoniac dégagé. Un problème avec la lessive de soude (étiquetage erroné) nous obligera à recommencer toute la manipulation.

En début d'après-midi, nous sommes reçus au siège de l'AMI par le Chef de projet Anne Dutrey-Kaiser, et son adjoint le Docteur Nassir.

Avec ce dernier nous faisons un tour d'horizon des problèmes qui se posent concernant les réactifs et la maintenance des équipements. Pour nous cette année, nous devons impérativement disposer de solvants de haute pureté si nous devons mettre en route l'HPLC qui dort depuis 2005 dans les locaux de la Faculté. Nous avons amené des colonnes neuves (coopération Rhône Alpes) ainsi que des colonnes de notre Laboratoire (conditionnées et dont nous connaissons toutes les caractéristiques). Les responsables de AMI se disent disposés à nous aider et ils le font concrètement puisque le lendemain ils nous livrent : de l'eau ppi et bi-distillée, des solvants HPLC grade (éthanol, méthanol et acétone). Nous convenons qu'une visite aux Laboratoires des hôpitaux serait intéressante malheureusement elle n'aura pas lieu.

A 16h nous nous rendons au Ministère de l'Enseignement Supérieur pour rencontrer le Professeur Baboury qui a été nommé récemment Vice-Ministre. L'entretien est très cordial, il nous dit combien il est satisfait de la collaboration avec la France et particulièrement dans les domaines du Contrôle Analytique. Nous lui exposons les grandes lignes du programme que nous comptons développer. Il approuve le programme des enseignements Magistraux et Dirigés et il se dit très heureux de la mise en place de nouveaux TP ainsi que la mise en route des appareils réceptionnés antérieurement.

### Jeudi 17 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 4<sup>ème</sup> année, je développe la Chromatographie en Phase Supercritique que je n'avais pu traiter avec eux l'an passé. La séance se termine par une série de questions-réponses concernant l'ensemble de la Chromatographie.

Au Laboratoire Musa termine le dosage de l'azote, c'est un succès avec une erreur inférieure à 3%.

Rencontre avec le professeur Roshandel, c'est un afghan enseignant la Chimie Thérapeutique à Dusseldorf et qui vient régulièrement à Kaboul. Il est actuellement conseiller au ministère de l'Enseignement Supérieur. Nous lui faisons part des difficultés notamment en matière d'approvisionnement en réactifs chimiques, il nous promet d'étudier la question surtout qu'il s'agit d'un problème général dans le pays.

Mise en route d'un T.P. de dosage par complexométrie du calcium et du magnésium. Il s'ensuit une nouvelle recherche des réactifs de base que pourtant nous avons vu l'an dernier.

L'après-midi préparation, avec l'interprète, du cours d'Electrophorèse Capillaire que je dois donner aux enseignants en début de semaine.

## Vendredi 18 Mai

Visite le matin du tombeau de Massoud dans la vallée du Panshir.  
Retour très tôt dans l'après-midi, puis premier bilan des actions menées à la Faculté.  
Préparation de l'exposé sur l'Electrophorèse Capillaire.

## Samedi 19Mai

Le matin, avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année, nous faisons une séance d'Enseignements Dirigés sur les généralités de la chromatographie développées la semaine précédente, à la fois questions-réponses et exercices. Il semble qu'une bonne partie de la classe a été réceptive au cours.

Au Laboratoire le T.P. de complexométrie a été menée à bien. La difficulté était de pouvoir doser simultanément le calcium et le magnésium. Par la suite les Assistants ont refait plusieurs fois cette manipulation avec succès.

Première rencontre avec Shafik qui revient d'un stage de longue durée à Lyon. Nous l'attendions afin de pouvoir travailler avec lui sur l'HPLC. Il est cependant regrettable qu'il n'ait pas pratiqué cette technique lors de son séjour.

Tout étant réuni, colonnes, solvants et manipulateurs, nous pensions pouvoir travailler sur l'appareil dès le lendemain.

En début d'après-midi séance avec l'interprète.

A 15h nous allons, à la demande du responsable, au Laboratoire de Police Criminelle car leurs deux appareils de Chromatographie Phase Gazeuse sont en panne. Après examen nous trouvons plusieurs causes : circuit d'azote bouché, régulateur de tension défectueux et problème sur le circuit d'hydrogène d'un des CPG (sûrement une électro-vanne). Nous avons donc remis en service l'un des appareils, l'autre nécessitant du matériel non disponible.

## Dimanche 20 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Au Laboratoire les Assistants refont les manipulations des jours précédents. Nous, nous préparons des T.P. de spectrométrie. Nous n'avons toujours pas accès à l'HPLC, problème de clé nous dit-on.

L'après-midi cours sur l'Electrophorèse Capillaire, dans la pièce audiovisuelle aménagée par la coopération française, il était destiné aux enseignants concernés par l'Analyse Chimique (chimie, biochimie, biologie, toxicologie...) et annoncé comme tel.

Une douzaine d'enseignants est venue qui a paru intéressée au moins jusqu'à 14h 45 (nombreuses questions). Nous avons alors convenu ensemble de terminer la semaine suivante mais seuls les chimistes se souviendront du rendez-vous.

## Lundi 21 Mai

Le matin, cours et séance d'E.D. intégrés avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Au Laboratoire mise en route des manipulations de spectrométrie pour doser divers principes actifs (caféine, aspirine, paracétamol, antibiotiques...) qui peuvent être également évalués par HPLC mais toujours pas de nouvelle de la clé. *Ce qui est gênant dans cette situation c'est que nous ne savons pas d'où vient le blocage surtout que nous en avons parlé avec le Professeur Baboury en tout début de séjour.*

A 15h rencontre, à l'Ambassade de France, avec O. Guillaume Conseiller de coopération et d'action culturelle. Nous donnons les grandes lignes de notre mission et nous décrivons les progrès accomplis à la Faculté de Pharmacie (bien réels depuis 4ans).

Ensuite préparation avec l'interprète des prochains cours.

## Mardi 22 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Dosage de la caféine dans diverses boissons (Coca-Cola, Red Bull, Pepsi-Cola). La préparation de l'échantillon dure deux heures. Pour continuer nous avons mis en service un évaporateur rotatif appartenant au service de Pharmacognosie. ***Mais ce qui est nous a étonné c'est que le lendemain nous avons appris qu'un rota-vapor était dans le Laboratoire de Chimie et qu'il n'avait lui aussi jamais été déballé. D'autres matériels réceptionnés antérieurement semblent ne pas avoir été utilisés.***

Des courbes d'étalonnage (différentes méthodes de dilution) ont été réalisées par les différents enseignants, cependant la bonne marche des manipulations a été entravée par des pannes d'électricité à répétition.



Encore une fois nous demandons à aller travailler sur l'HPLC mais toujours pas de clé. Je dis fermement à Hussein mon mécontentement concernant ce problème et qu'il est hors de question pour moi que je réclame encore. Je lui dis de faire passer le message aux Afghans, cela n'aura aucun effet. Jean-Pierre Petit le demandera encore plusieurs fois sans plus de succès.

L'après-midi nous terminons l'exposé sur l'Electrophorèse Capillaire, avec les chimistes, après avoir attendu vainement les enseignants des autres disciplines.

*En fin d'après-midi rencontre avec Michel Ouliac, coordinateur du Centre d'Enseignement du Français en Afghanistan. Nous évoquons avec lui les difficultés d'approvisionnement en produits et matériels. Pour le Lycée Istiquial il se fournit auprès de grossistes locaux eux-mêmes en relation avec le Pakistan et avec l'Iran.*

### Mercredi 23 Mai

Le matin, cours et exercices avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Continuation des manipulations de la veille. Les dosages spectrométriques de la caféine dans les boissons sont conformes aux étiquetages.

Visite de la Faculté de Pharmacie par Rahman Ashraf, Recteur Chancelier de l'Université de Kaboul. Au Laboratoire il s'adresse à nous en français, il nous dit combien il apprécie l'aide apportée par notre pays au développement des Facultés afghanes. Il dit également qu'il est conscient des difficultés d'approvisionnement en petit matériel et produits chimiques (c'est un scientifique) et qu'il tentera d'y remédier. Nous soulevons le problème des coupures de courant qui peuvent endommager l'électronique des appareils, il répond que bientôt le réseau de l'Université sera protégé (même réseau que la Présidence de la République).

### Jeudi 24 Mai

Pas d'enseignement c'est le jour des enseignants avec cérémonie et remise de cadeaux...Nous en profitons pour faire le bilan de la semaine, nous nous interrogeons encore sur les raisons du refus concernant l'accès à l'HPLC.

Préparation de la conférence sur l'analyse des produits alimentaires.

### Vendredi 25 Mai

Matinée détente.

Après-midi préparation de la conférence.

## Samedi 26 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Au Laboratoire, continuation des manipulations de spectrométrie. Mise en place de T.P. de polarimétrie, ils ont permis d'effectuer le dosage de glucides seuls ou en mélange (glucose, saccharose, fructose...). Ils ont aussi montré que certains produits réputés purs étaient passablement dégradés.

L'après-midi préparation des cours à venir et de la conférence avec Hussein.

## Dimanche 27 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Au Laboratoire, mise en route des appareils de mesure électrique. Vérification des électrodes. Etalonnage des appareils. Etablissement de courbes potentiel-pH.

Préparation du cours de chromatographie avec Hussein.

## Lundi 28 Mai

Le matin, cours et exercices avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

En salle de T.P. détermination du potentiel standard d'un couple oxydo-réducteur ( $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ). Applications au dosage de principes actifs (vitamine C).

Mise en marche d'un autoclave dans les locaux de la Bactériologie.

## Mardi 29 Mai

A 8h, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année.

Au Laboratoire les enseignants refont seuls les manipulations de pH-métrie et d'oxydo-réduction.

A 11h 30, **conférence sur : La Chimie Analytique dans le contrôle des produits issus de l'Industrie Agro-Alimentaire. Détection des Aliments Ionisés** (cf. plan en annexe). Elle est destinée aux enseignants de Pharmacie et aux étudiants de 4<sup>ème</sup> année. Des invitations ont été envoyées par le Doyen à d'autres Facultés ainsi qu'à des extérieurs (ministères et organismes intéressés par le sujet) dont une quinzaine est venue, ce qui a permis de nouer de fructueux contacts. Le Professeur Baboury, malgré ses nouvelles fonctions a tenu à assister au moins en partie à mon exposé.

A l'issue de la Conférence le Professeur Saifi (ex Recteur de Khandahar) a monopolisé la parole ce qui n'a pas permis d'entamer un dialogue avec l'assistance. Mais j'aurai l'occasion de répondre aux très nombreuses questions des étudiants le jeudi matin.

L'après-midi rencontre avec O. Guillaume pour faire un tour d'horizon sur le déroulement de la mission. Nous lui disons qu'elle s'est globalement bien passée. Les contacts avec les enseignants sont plus que cordiaux, les Assistants se sont beaucoup plus investis cette année dans les T.P. que l'an passé. Le gros point noir est évidemment le non accès à l'HPLC.

Nous lui communiquons des demandes afghanes concernant l'achat de livres scientifiques. Egalement des demandes de reconnaissance de diplômes quand les enseignants viennent en France pour de longues missions (mais peut-on avoir un diplôme sans être inscrit dans une formation et sans passer d'examen ?).

Nous lui faisons aussi part de l'avancement des travaux concernant le réseau informatique (installation de la WIFI) et de l'équipement prochain (début juin) en matériel vidéo-projecteur et informatique des salles de cours, ce qui sera un progrès très net par rapport à l'existant.

### Mercredi 30 Mai

Le matin, cours avec les étudiants de 3<sup>ème</sup> année, le programme de chromatographie a été complètement traité et j'ai pu cette année aborder des exercices portant sur des problèmes concrets d'analyse par cette méthode.

A l'issue de cette séance une petite cérémonie de départ s'est déroulée avec le Doyen par intérim, les chimistes et les étudiants. L'ambiance était chaleureuse, les interventions orales sympathiques, l'une d'entre elle l'a été en français par une étudiante ayant bénéficié d'un séjour en France.



Nous avons été vivement encouragé à poursuivre la coopération. En signe d'amitié nous avons eu droit à un cadeau de la part des étudiants. Tout ceci s'est terminé par une séance photo mais, contrairement à l'an dernier, à aucun moment les filles et les garçons n'ont posé ensemble (j'ai ressenti un certain raidissement dans leurs rapports même si les années précédentes il y avait une très grande réserve).

Au Laboratoire, nous avons terminé de rédiger, pour les enseignants et les techniciens afghans, un mode d'emploi détaillé pour la mise en route et l'utilisation des divers appareillages que nous avons utilisés (spectromètres, polarimètre, Kjeldahl, pHmètre, millivoltmètre...).

L'après-midi, à l'invitation des responsables nous avons effectué une visite aux Laboratoires de Contrôle des Médicaments et de Contrôle des Aliments situés au sein du Ministère de la Santé.

Le premier est dirigé par le Docteur Kaiza Pasanen, scientifique, qui encadre une petite dizaine de collaborateurs, dont une jeune pharmacienne que j'avais eue en cours en 2005. Les locaux sont rénovés et assez fonctionnels. Ce Laboratoire possède des appareils modernes :

- balances ;
- spectromètres UV-Visible;
- spectromètre Infra-Rouge (IR/FT) très performant ;
- titrimètre automatique ;
- photomètre de flamme ;
- polarimètre digital ... ;

cependant l'activité est assez réduite seuls quelques médicaments courants sont testés. Il a été équipé grâce au soutien de l'OMS et du gouvernement finlandais (la responsable est finnoise, elle travaille en Afghanistan depuis 4 ans et elle y a séjourné de 1982 à 1992).

Le second est dirigé par le Docteur Aziza Habib, pharmacien, entourée de 4 à 5 laborantines. Une pièce vient d'être réhabilitée par le « Programme Mondial pour la Nourriture » (WFP) et un organisme allemand (GIA). Elle est fonctionnelle, elle est équipée de paillasses avec fluides et circuit électrique aux normes et d'appareils récents :

- balances ;
- spectromètres UV-Visible ;
- chromatographe HPLC (Agilent) non fonctionnel (pas de solvant).

Deux autres pièces sont vétustes, leur équipement date d'une cinquantaine d'années. Certains des appareils sont obsolètes et/ou sont en panne :

- appareil de Kjeldhal ;
- extracteur ;
- réfractomètre;
- appareil à point de fusion ;
- appareil à eau distillée ;
- étuves ;
- bain de sable ;
- polarimètre à prismes ;
- balances ;
- centrifugeuse...

Le Laboratoire effectue des analyses qualitatives sur les denrées alimentaires (boissons, produits laitiers, conserves céréales, huile, thé, café...). Il ne peut faire de l'analyse quantitative à cause du manque d'équipement spécifique et aussi faute de réactifs, de standards, de solvants...

**Il manque un élément très important dans ces deux Laboratoires, c'est un Département de Bactériologie. Pour l'analyse de l'eau potable seule la recherche d'Escherichia Coli peut être effectuée. Il n'y a pas non plus de section Toxicologie.**

Jeudi 31 Mai

Le matin, séance avec les étudiants de 4<sup>ème</sup> année, les enseignants de chimie et d'autres disciplines. Elle devait être consacrée à un retour sur l'ensemble des méthodes séparatives mais les questions n'ont porté que sur la conférence du mardi. Elles m'ont permis de faire des rappels :

- de Physique ;
- de Chimie Générale ;
- de Chimie Organique ;
- de Biochimie ;
- de Biologie ;
- de Nutrition ;
- d'Analyse.

Les questions et la qualité du débat étaient très intéressantes, montrant que le niveau des étudiants de Pharmacie en fin de cursus est assez élevé.

Au Laboratoire nous avons fait le point avec les enseignants sur les T.P. qui avaient été montés. Nous leur avons également laissé une abondante documentation sur les manipulations qui pourraient être mises en œuvre quand les problèmes de réactifs seront résolus.

Vendredi 1<sup>er</sup> Juin

Le matin est consacré aux préparatifs du départ.

L'après-midi embarquement pour Dubaï à l'heure prévue (16 H), voyage sans histoire arrivée à 19 H. Transfert en taxi de l'aéroport 2 au 1.

Samedi 2 Juin

Départ pour la France à 1 H, nous avons apprécié le vol Air France qui part 5 heures avant celui de Emirates. Arrivée à Roissy à 6h, puis retour à Amiens.

## Conclusion

Les rapports avec les enseignants, en particulier ceux de nos disciplines, se sont révélés très cordiaux, un climat de confiance s'est très vite instauré, ce qui a permis d'avoir des discussions ouvertes sur le déroulement et le contenu des enseignements.

En ce qui concerne les Enseignements Magistraux la totalité du programme prévu a été réalisée (l'ensemble des séparations chromatographiques), les autres types de séparation l'ont été, de manière moins systématique, à l'occasion d'autres enseignements de Physique et de Chimie.

Nous avons dispensé des Enseignements Dirigés mais sans faire de séances particulières, l'emploi du temps ne le permettant pas.

La mise en place des T.P. a dans un premier temps été difficile, puis les Assistants se sont beaucoup investis et ils ont refait plusieurs fois les manipulations. Ils ont ensuite dispensé, certains de ces T.P., aux étudiants sous forme de démonstration.

Nous avons mis en service (ou remis en service) des appareils existants. Un petit mémento d'utilisation a été rédigé pour les collègues afghans et nous leur avons laissé une abondante documentation. Notre regret principal est de ne pas avoir eu accès à l'HPLC.

Bien entendu les difficultés rencontrées tiennent, en grande partie, à la situation générale de dépendance du pays, vis-à-vis de l'approvisionnement en réactifs, en solvants et en matériels. Elles se retrouvent dans les facultés, les lycées, les hôpitaux et autres administrations. Il faudrait donc envisager une stratégie pour pallier ces insuffisances en regroupant les demandes (coordination des actions françaises) et en cherchant des sources d'approvisionnement dans les pays voisins (Pakistan et Iran).

Perspectives, depuis trois ans les missions (Henri Pinatel et les miennes), outre les enseignements magistraux dispensés, ont laissé une documentation importante aux enseignants afghans ; il serait donc souhaitable, qu'à l'avenir ils prennent en charge une partie des cours et qu'ils mettent en place des enseignements dirigés et des travaux pratiques sur le modèle de ceux que nous avons donnés.

A la fin du séjour, l'ensemble des enseignants afghans nous a demandé expressément de continuer la coopération. Je leur ai précisé qu'une nouvelle mission, pour les cours et les E.D., impliquerait de leur part :

- la définition d'un programme précis (il est inutile de faire des enseignements qu'eux peuvent mettre en place) ;
- la destination des enseignements (pour les étudiants, pour les enseignants, pour des extérieurs...) ;
- que des plages horaires soient aménagées aussi bien pour les étudiants que pour les collègues afghans, nos interventions pouvant se prolonger bien au delà de 15h (expérimenté en 2005).

En ce qui concerne les manipulations et la maintenance des appareils il faudrait :

- qu'ils en établissent la liste ;
- que l'on puisse s'assurer que les réactifs sont bien disponibles dès notre arrivée ;
- qu'il n'y ait aucune entrave à l'accès aux appareils et que nous en ayons les références exactes afin d'amener éventuellement la documentation.

L'auditoire présent à la conférence et l'intérêt manifesté, montre à l'évidence, le désir d'ouverture de nos collègues afghans et des étudiants vers les nouvelles orientations scientifiques.

Ces remarques ne sauraient faire oublier les handicaps du pays cumulés ces dernières années et qui se traduisent par un manque patent en moyens matériels, même si des appareils sophistiqués ont été réceptionnés récemment, par des locaux inadaptés et surtout par un déficit en ressources humaines. En effet les effectifs de la Faculté sont réduits, peu de Professeurs chevronnés, quelques Assistants récemment nommés et il manque toute la génération intermédiaire.

S'il est souhaitable de poursuivre la coopération franco-afghane :

- afin de conforter les acquis ;
- pour continuer à avoir des échanges avec les enseignants ;
- pour faire part à nos collègues et aux étudiants des derniers développements technologiques dans les sciences pharmaceutiques en général et analytiques en particulier ;

celle-ci devrait demander une implication plus importante de la partie afghane, pendant mais aussi après les missions, cela est d'autant plus facile qu'elle dispose, à présent, d'un accès Internet Haut Débit.

Il faudrait également, de la part des autorités afghanes, profiter de l'augmentation du niveau de formation des étudiants en Pharmacie (de 4 à 5 ans), pour recruter et former les futurs cadres des Facultés et des Laboratoires.

Gino RONCO et Jean-Pierre PETIT  
KABOUL

Mai-Juin 2007



**Les trésors retrouvés  
Musée National d'Afghanistan  
Exposition au musée Guimet (Thierry Ollivier)**

**Pendeloques dites « Le Souverain et les Dragons »  
Site de Tilia Tepe (1<sup>er</sup> siècle)**



## ANNEXE 1

### **Programme d'Enseignement Magistral développé au cours de cette mission : «ETUDE DES METHODES DE SEPARATION CHROMATOGRAPHIQUES ».**

#### 1. Généralités sur la chromatographie.

- 1.1. Exemple de la chromatographie liquide d'adsorption sur colonne ouverte.
- 1.2. Paramètres de la chromatographie.

#### 2. Chromatographie planaire.

- 2.1. Appareillage.
- 2.2. La chromatographie sur papier.
- 2.3. La chromatographie sur couche mince.
- 2.4. Réalisation de la chromatographie.
- 2.5. Applications.

#### 3. Chromatographie liquide.

- 3.1. Appareillage.
- 3.2. La colonne (analytique). Phase stationnaire.
- 3.3. La phase mobile.
- 3.4. Les principaux types de détecteurs.

#### 4. Chromatographie phase gazeuse.

- 4.1. Appareillage.
- 4.2. Applications.
  - 4.2.1. Analyse qualitative.
  - 4.2.2. Analyse quantitative.

#### 5. Chromatographie en phase supercritique (CFSC).

#### 6. Chromatographie ionique.

## ANNEXE 2

### **Programme de Travaux Pratiques développé au cours de cette mission.**

Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) :

- préparation de solution titrées et vérification du titre ;
- étalonnage des appareils utilisés,
- principe du dosage en retour.

Dosage de sucres à l'aide d'un micro-polarimètre :

- saccharose,
- glucose,
- fructose....

Dosage spectrophotométrique d'analytes :

- détermination des maxima d'absorption ( $\lambda_{\max}$ )
- caféine dans des boissons ;
- dosages de principes actifs (aspirine, paracétamol, antibiotiques...).

Utilisation du pHmètre, suivi de la neutralisation d'un acide par une base.

Dosage de l'azote total par voie humide, utilisation de l'appareil de Kjeldahl.

Dosage complexométrique du calcium et du magnésium.

**Comme l'an dernier nous avons laissé une abondante documentation concernant les Travaux Pratiques au Laboratoire de Chimie Thérapeutique (Docteur Némati).**

## ANNEXE 3

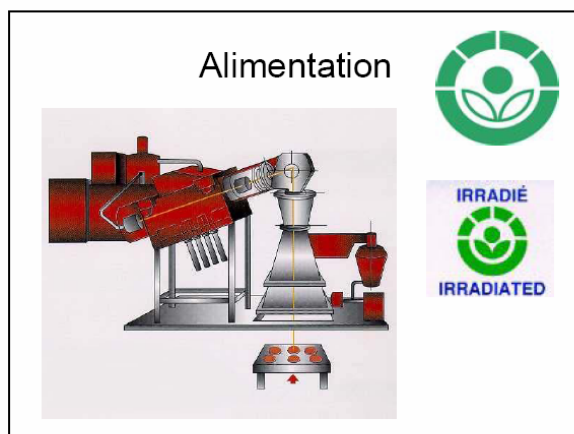
### La Chimie Analytique dans le contrôle des produits issus de l'Industrie Agro-Alimentaire

#### Détection des Aliments Ionisés



Fig4 : label des  
aliments ionisés

1. Introduction
2. Aliments et radioactivité
3. Les produits alimentaires ionisés



- 3.1. Principe et appareillage
  - 3.1.1. Rayonnement  $\gamma$
  - 3.1.2. Rayonnement  $\beta$
  - 3.1.3. Rayonnement X
  - 3.1.4. Unité d'ionisation
  - 3.1.5. Logo d'ionisation (logo dénommé radura)
- 3.2. Intérêt de l'ionisation
  - 3.2.1. Intérêt en médecine et en pharmacie
  - 3.2.2. Intérêt en alimentation
- 3.3. Inconvénients de l'ionisation

## 4. Panorama des méthodes de détection des produits ionisés

### 4.1. Introduction

#### 4.1.1. Domaine et vocabulaire

0,04 à 0,10 kGy	inhibition de la germination des bulbes et tubercules
0,03 à 0,20 kGy	stérilisation des insectes
1 à 3 kGy	mort des insectes
1 à 4 kGy	radicidation (pathogènes)
1 à 6 kGy	radurisation (pasteurisation)
15 à 50 kGy	radappertisation (radio-stérilisation)

#### 4.1.2. Mode d'action

### 4.2. Méthodes de détection

#### 4.2.1. Méthodes physiques

#### 4.2.2. Méthodes chimiques

### 4.3. Mesure des produits de radiolyse des acides gras (chimique).

#### 4.2.1. Principe

#### 4.2.2. Applications

### 4.4. Thermo-luminescence et chimie-luminescence (physique).

#### 4.4.1. Principe

#### 4.4.2. Applications

### 4.5. Résonance paramagnétique électronique (RPE) (physique).

#### 4.5.1. Principe

#### 4.5.2. Applications

## 5. Conclusion

## ANNEXE 4

Liste des produits amenés à Kaboul.



### Produits et réactifs de chimie analytique :

calcéine	10g
phosphate monopotassique	250g
galactose	110g
lactose	30g
xylose	30g
fructose	30g
saccharose	50g
EDTA sodium	100g
EDTA sodium-magnésium	80g
caféine	20g
paracétamol	15g
aspirine	25g
ibuprofène	10g
étalon rédox	50ml

**Don de la Faculté de Pharmacie d'Amiens à la Faculté de Pharmacie de Kaboul**



## ANNEXE 5

A titre d'exemple nous redonnons le type de devis obtenu à Kaboul pour la fourniture de produits chimiques.

### شرکت تجارتی روح الله بقربی لندن

Importing of Medicine & Medical Equipments.  
Lab Chemical, Diagnostic & Veterinary Equipments.  
Mob: 070293363 - 070268252  
070075842 - 079502134  
Phone: 0752004224  
Email: ryl\_yaqub@yahoo.com

وارد کننده: ادویه جات و پیمان آلات طبی  
از قبیل وسایل لابراتوار، مواد کیمیاوی تشخیصی و سامان آلات و تریبری  
میاایل: ۰۷۰۲۹۳۳۵۳ - ۰۷۰۲۹۸۲۵۲  
۰۷۹۵۰۲۱۳۴ - ۰۷۰۰۷۵۸۴۲  
تلفون: ۰۷۵۲۰۰۴۲۲۴

**INVOICE / BILL**

# RYL

Account

MIS: To France Embassy

Date: 24/5/06  
 Inv#

No.	Description	Qty.	U/Price	Amount.
1	Sodium Carbonat kg.	1	3000 A4	
2	Methyl red 100gs	1	5000	
3	Triethanolamine lit.	1	3000	
4	phosphoric acid 500gs	1	8000	
5	Benzene 1 lit	1	2500/liter	
6	Ethyl acetate "	1	2500	
7	Dichloromethane liter	1	2000	
8	Mentol 100.06	1	12500	
9	Methanol 2.5L	1	3000	
10	Propionic acid 1 liter	1	1800	
11	<del>Al Hexane</del> "	1		
12	Sodium Sulfate 1kg	1	2500	
13	Calcium Carbonate "	1	2500	
14	Coffein 100gs	1	2500	
15	Theophylline 100g	1	2000	
16	Theobromine 25g	1	1800	
17	Amonicium hydroxide 2 liter	1	4000	
18	Chloroform 5 liter	1	7600	
19	Ferric nitrat 500 gs	1	4500	
20	Potassium Thiocyanate 500 gs	1	3800	
21	Hydrogen Peroxide 1lit	1	200	
22	Potassium Permanganat 1kg.	1	2500	
23	Sodium Thio sulfate. 500 g	1	2000	
24	Iodine 100 gs	1	3000	
25	Potassium Iodide 1kg	1	12000	

Signature: .....

مجموعه	Total	
رسید	Paid	
بقایا	Balance	

Add: charahe Bagh zanana Kabul super Market  
 First Floor room no: ( 10 ) second floor room no. ( 73 )

آدرس: چهاراهی باغ زنانه کابل سوپر مارکت  
 منزل اول اطاق ( ۱۰ ) منزل دوم اطاق ( ۷۳ )