



MISSION ERASMUS +

27 – 31 janvier 2020

à l'université de BATTAMBANG

Faculté d'Agriculture

Approche pluridisciplinaire des systèmes agri-alimentaires

et de la sécurité sanitaire des aliments



Participants

- Dorine BONTE, Faculté de Pharmacie, université Paris-Saclay
- Eric MOREL, Faculté de Pharmacie, université Paris-Saclay
- Jean-Christophe MARVAUD, Faculté de Pharmacie, université Paris-Saclay
- Nasser REBAÏ, AgroParisTech
- Pierre LE BARNY, SEFCA
- Michel PÉDOUSSAUT, SEFCA
- LIM Seiha, Faculty of Agriculture and Food Processing
- LO Sreyngat, Faculty of Agriculture and Food Processing
- POK Panha, Faculty of Agriculture and Food Processing
- KHIN Sophary, Faculty of Agriculture and Food Processing
- des étudiants de 2ème, 3ème et 4ème Année
- des auditeurs libres

Déroulement

Les Cours avaient lieu dans une seule salle bien équipée, ce qui évitait des pertes de temps constatées lors d'une précédente mission. Le nombre d'étudiants, de quelques unités à plusieurs dizaines, variaient selon leur disponibilité car, manifestement, ils n'avaient pas tous été rendus disponibles pour la durée de cette mission.

Des Travaux Pratiques ont pu être réalisés dans 3 laboratoires et sur le terrain (ferme expérimentale)

Pierre LE BARNY

Le contenu des cours a été ciblé afin que les étudiants en agriculture et en agroalimentaire acquièrent les connaissances indispensables pour mieux connaître les sols et pour évaluer la fraîcheur des aliments.

1) Mesure de la salinité des sols

- Pourquoi la salinité des sols a-t-elle un impact sur la croissance des plantes ? (pression osmotique)
- Techniques de **laboratoire** pour mesurer la salinité (méthode gravimétrique, mesure de la conductivité électrique, préparation des échantillons, définition de la pâte saturée techniques spectrométriques).
- Techniques de **terrain** pour mesurer la salinité (conductivité électrique apparente, induction électromagnétique).

A noter que ce cours s'est appuyé en partie sur des notions de base enseignées lors de la mission ERASMUS+ précédente en mai 2019 (spectroscopie d'absorption atomique, spectrométrie UV-visible)



2) Estimation de l'humidité des sols

Techniques de mesures **ponctuelles** de l'humidité des sols :

- ✓ méthode gravimétrique,
- ✓ méthode utilisant les neutrons,
- ✓ réflectométrie dans le domaine temporel,
- ✓ réflectométrie dans le domaine spectral,
- ✓ méthode utilisant un tensiomètre, capteur de résistivité),
- ✓ distribution spatiale de l'humidité du sol à l'aide de méthodes de télédétection (télédétection optique, télédétection thermique, télédétection par micro-ondes).



Toutes ces techniques utilisent des appareils **commercialisés**.

3) Indicateurs et capteurs pour la surveillance de la qualité des aliments et emballages intelligents :

- ◆ indicateurs de température et de temps (MonitorMark™, TimeStrip®, Fresh-Check, CheckPoint®, OnVu™),
- ◆ biocapteurs pour l'emballage intelligent des aliments (ToxinGuard™, Food Sentinel System),
- ◆ étiquette intelligente indiquant la maturité (RipeSense™),
- ◆ capteurs en cours de développement (principe de fonctionnement d'un capteur,
- ◆ surveillance de la fraîcheur / qualité des aliments,
- ◆ cas de la détection de l'hypoxanthine, cas de la détection de l'éthylène).

4) Travaux pratiques

Sur un échantillon de sol de l'Université de Battambang nous avons déterminé par la technique gravimétrique **l'humidité** du sol et nous avons mesuré la **conductivité électrique** de la solution obtenue en mélangeant un volume de sol sec avec cinq volumes d'eau « pure ».

Cela a permis de montrer que l'échantillon prélevé entrainait dans la catégorie des sols non salins.

Ces deux techniques peuvent facilement être mises en œuvre à l'UBB.

Commentaires

- Les enseignants de l'UBB ont assisté aux cours et ont fait le maximum pour faciliter notre travail dans la mesure de leurs moyens.
- Les enseignants français ont fait un gros effort pédagogique pour adapter leurs interventions à l'auditoire composé d'étudiants en agriculture et en agroalimentaire. Une part importante de l'enseignement a été centrée sur les travaux pratiques qui ont été très appréciés par les étudiants.
- Comme en mai, l'auditoire était hétérogène (mélange d'étudiants de première, deuxième troisième et quatrième année)
- Malgré l'envoi d'une liste du matériel indispensable pour la réalisation des travaux pratiques, nous avons dû improviser afin de pallier le manque d'équipement de base
- De nouveau, la barrière de la langue n'a pas facilité les échanges entre les étudiants et les enseignants et a sûrement été une des causes des décrochages de l'auditoire.
- Les termes techniques spécifiques avaient cependant été envoyés à l'UBB afin que leur traduction en khmère fût disponible pour les étudiants avant le début des cours. Mais apparemment la traduction ne leur est pas parvenue.

➤ **Pierre LE BARNY**

The course content has been targeted so that students in agriculture and food processing acquire the knowledge needed to better understand the soil properties and to assess the freshness of food.

It has to be stressed that a better control of the soil quality in terms of salinity, water and nutrient contents, leads to healthier crops and higher yields. Moreover, each year millions of people around the world are affected by foodborne diseases leading for precautionary reasons to an annual loss of 1.3 billion tons of food.

1) Soil salinity measurement

- ◆ Why salinity has an impact on plant growth?, Osmotic potential,
- ◆ What is a saline soil?,
- ◆ How to measure soil salinity?,
- ◆ Laboratory techniques [The gravimetric analysis, Electrical conductivity measurement, Sample preparation, Saturation paste extract, The different soil/water ratios, Spectrometric techniques (Atomic absorption spectroscopy, UV-visible spectroscopy)],
- ◆ Field techniques [Apparent soil electrical conductivity (EC_a), Electrical Resistivity (ER), Electro Magnetic Induction (EMI)]



Note that this course relied in part on basic concepts taught in May 2019, namely atomic absorption spectroscopy and UV-visible spectrometry.

2) Soil moisture estimation

- Introductory Remarks,
- Point Measurement Techniques Used For Soil Moisture Estimation (Gravimetric method, Neutron method, Time Domain Reflectometry (TDR), Frequency Domain Reflectometry (FDR), Tensiometer method, Resistive sensor),
- Spatial Distribution Of Soil Moisture Using Remote Sensing Methods (Optical Remote Sensing of Soil Moisture, Thermal Remote Sensing of Soil Moisture, Microwave Remote Sensing of Soil Moisture).

3) Indicators and Sensors for Food-Quality Monitoring and Smart Packaging

Introductory remarks,

- Time Temperature Indicators ((MonitorMark™, TimeStrip®, Fresh-Check, CheckPoint®, OnVu™),
- Biosensors for Intelligent Food Packaging (ToxinGuard™, Food Sentinel System),
- Smart ripeness-indicator label (RipeSense™),
- Sensors under development (Working principle and components of a sensor, Food freshness/quality monitoring, Case of hypoxanthine detection, Case of ethylene detection)



Note that all these techniques mentioned through these three lessons use **commercially available devices**.

4) Practical work

On a soil sample from the University of Battambang, we determined the **soil moisture** using the gravimetric technique and we measured the electrical conductivity of the solution obtained by mixing one volume of dry soil with five volumes of "pure" water.

This made it possible to show that the selected sample fell into the category of **non-saline soils**.

This practical work can easily be implemented at UBB.

Comments :

- We note a significant improvement in the organization of the week compared to the mission in May 2019. In particular, all the courses were held in the same room with equipment that worked properly.
- The teachers of UBB attended the lessons and did their utmost to facilitate our stay.
- The student absenteeism rate was very low
- French teachers have made a great educational effort to adapt their interventions to the audience made up of students in agriculture and food processing. A significant part of the teaching was focused on practical works which were highly appreciated by the students.
- The language barrier has limited exchanges between students and French teachers.

Jean-Christophe MARVAUD

**Notions de bactériologie utilisées en agroalimentaire
(2 heures de cours)**

1) Qu'est-ce qu'une bactérie ?

Principales caractéristiques : taille, forme, organisation génétique, mode de reproduction. La paroi bactérienne. Colonisation par les bactéries des différents environnements terrestres et stratégies de colonisation.

2) Méthodes pour contrôler la contamination

d'aliments par des bactéries pathogènes :
Techniques d'isolement, d'identification et de dénombrement des bactéries.

3) Principales bactéries pathogènes dans l'agroalimentaire :

Distinction entre les pathogènes qui altèrent l'aliment et ceux responsables de maladie chez l'homme. Focus sur les bactéries pathogènes des préparations à base de viande.

4) Principales bactéries pathogènes des plantes :

Causes et symptômes des maladies bactériennes des plantes. Focus sur la maladie des agrumes appelées maladie du dragon jaune ou verdissement des agrumes.



Commentaires :

Quelques questions de la part des enseignants et demande de la part d'un enseignant d'articles sur la maladie des agrumes.

Des **travaux pratiques** ont été dispensés à deux groupes d'une dizaine d'étudiants et d'enseignants (2x1.5h/groupe).

Ils ont comporté *trois* parties :

- La **première** partie a consisté à **observer** des bactéries colorées à la coloration de Gram, technique très utilisée en laboratoire de microbiologie pour définir le type de paroi de la bactérie étudiée et orientée l'identification de celle-ci. La bactérie observée était ***Escherichia coli***.



- La **deuxième** partie a consisté à étaler sur un milieu dit solide en boîte de Pétri la souche d'Escherichia coli et d'observer des **colonies** de cette bactérie sur le milieu après une culture de 24h.

- Enfin la **troisième** partie a consisté à évaluer la **contamination** de morceaux de viande en suivant les critères microbiologiques d'un standard européen.

Après dilution et préparation des morceaux de viande dans un milieu liquide préconisé, des dilutions ont été étalées sur boîte contenant différents milieux sélectifs ou pas, permettant de contrôler la présence de certains pathogènes comme les **staphylocoques** et d'effectuer éventuellement un dénombrement de ces bactéries.



Commentaires :

- ✓ *Les conditions des travaux pratiques ont été assez compliquées (salle peu adaptée, matériel défectueux). Toutefois l'aide d'un étudiant responsable de la salle de travaux pratiques a été importante et appréciée.*
- ✓ *Les étudiants ont dans l'ensemble bien participé (questions, manipulations).*

Jean-Christophe MARVAUD

Concepts of bacteriology used in the food industry (2-hour course)

1) **What is a bacteria?**

- Main characteristics: size, shape, genetic organization, mode of reproduction.
- The bacterial wall.
- Colonization by bacteria of different terrestrial environments and colonization strategies.

2) Methods to control **contamination of food with pathogenic bacteria**

- Techniques for isolating, identifying and counting bacteria.

3) Main **pathogenic bacteria** in the food industry

Distinction between pathogens that spoil food and those that cause illness in humans.

Focus on pathogenic bacteria in meat preparations.

4) Main plant **pathogenic bacteria**

Causes and symptoms of bacterial plant diseases.

Focus on citrus disease called yellow dragon disease or citrus greening.

Comments :

A few questions from teachers and a request from a teacher for articles on citrus disease.

Practical works was given to two groups of about ten students and teachers (2x1.5h /group).



They consisted of three parts :

- The **first part** consisted in observing bacteria stained with **Gram stain**, a technique widely used in microbiology laboratories to define the type of wall of the bacteria studied and oriented towards their identification. The bacteria observed was Escherichia coli.

- The **second part** consisted in spreading on a so-called solid medium in a Petri **dish** the strain of Escherichia coli and observing colonies of this bacterium on the medium after a 24-hour culture.

- Finally the **third part** consisted in evaluating the **contamination** of pieces of **meat** by following the microbiological criteria of an European standard : After dilution and preparation of the pieces of meat in a recommended liquid medium, dilutions were spread on a box containing different selective media or not, making it possible to control the presence of certain pathogens such as **staphylococci** and possibly to enumerate these bacteria.



Comments:

- The conditions of the practical work were quite **complicated** (poorly adapted room, defective equipments). However, the **help** of a student responsible for the lab room was important and appreciated.
- The students generally participated **well** (questions, manipulations).

Nasser REBAÏ

Durabilité des systèmes agri-alimentaires

Mes interventions à l'Université de Battambang ont pris deux formes.

D'abord, des **cours** magistraux en classe, sur le thème général « *Agriculture familiale, sécurité alimentaire et durabilité des systèmes de production au Cambodge* ».

Puis, une **sortie de terrain** a conclu la semaine de travail avec les étudiants. Cette sortie avait pour premier objectif d'observer sur le terrain les principaux éléments présentés en cours, puis, de réaliser quelques exercices pratiques.

Détail des cours

- **Introduction : caractéristiques, problèmes et perspectives de développement de l'agriculture familiale en Asie du Sud-Est et au Cambodge (2h).**

Ce premier cours a permis de poser le cadre des problématiques agricoles et sociales en milieu rural en Asie du Sud-Est et plus particulièrement au Cambodge. Sur un plan méthodologique, l'analyse s'est structurée autour de l'**analyse critique** de documents (cartes, photographies, photographies satellitaires, graphiques et tableaux) présentés sur PowerPoint.



L'objectif de cette séance a d'abord été de favoriser la **participation** des étudiants en les amenant à réagir sur les limites et les contradictions du modèle agricole cambodgien. Une présentation de la trajectoire de développement agricole depuis les années 1980 a été faite.

La conclusion de ce premier cours a permis de revenir sur les principales observations faites mais, surtout, de définir les principaux **objectifs** du Cambodge pour repenser son modèle agricole dans un souci de souveraineté alimentaire et de durabilité des systèmes de production. Cette conclusion a ainsi permis d'annoncer le contenu des cours à venir.

- **La notion de système agricole ; approche économique et écologique (2h).**

Cette séance a repris les mêmes éléments de contextualisation utilisés pour l'introduction générale, respectant ainsi le principe selon lequel « *la pédagogie est l'art de la répétition* ».

Sur un plan méthodologique, de nouveau, l'analyse critique de documents, en particulier des **photographies** de paysages agraires cambodgiens et latino-américains, a permis de

structurer le cours. Des études de cas ont été utilisées pour aborder la question des ravageurs des cultures ou celle de la gestion des ressources.

La participation des étudiants a été fortement encouragée en les sollicitant pour le commentaire de photographies. Sur un plan plus théorique, les notions de « *vulnérabilité* », « *résilience* », « *écosystème* », « *agrosystème* » et « *collectifs* » ont été définies. Enfin, ce cours a permis d'introduire certains auteurs importants et figures majeurs des recherches sur les dynamiques agricoles et environnementales dans les Suds (ex : Parsa *et al.*, 2014).



- **Les systèmes alimentaires durables (2h).**

Cette troisième séance a repris l'approche méthodologique (commentaire de photographies de paysages et de documents statistiques) empruntée lors des deux séances précédentes.

Le propos s'est focalisé sur la notion de **système alimentaire**, ce qui a donné lieu à la définition des notions de « *sécurité alimentaire* », « *sécurité sanitaire des aliments* » et de « *souveraineté alimentaire* ». Des études de cas ont une nouvelle fois été utilisées, et des auteurs spécialistes des relations ville-campagne en Asie du Sud-Est ont été mobilisés (Ex : Moustier).

Enfin, la notion d' « **économie sociale et solidaire** » a été traitée en fin de séance, afin de promouvoir un nouveau modèle de développement agricole et économique au Cambodge. Cette notion devait faire écho aux activités de la Faculté d'Agriculture et de procédés alimentaires de l'Université de Battambang où des projets de développement local autour de l'agriculture et de la transformation alimentaires sont développés.

- **Méthodologie du travail de terrain en zone d'agriculture familiale (3h).**

Ce cours a eu pour objectif de préparer la sortie de terrain collective prévue le lendemain et qui allait donner lieu à la visite d'une *exploitation* et à la réalisation d'*enquêtes* auprès d'agriculteurs de la province de Battambang.

Le travail de méthodologie a donc reposé sur la conception de cette enquête. L'objectif était de montrer qu'une enquête doit combiner plusieurs types d'informations de manière à bien indiquer le rapport entre les moyens de production et la dynamique agricole.

Il a également été précisé que cette même enquête doit faire ressortir les caractéristiques de la main-d'œuvre disponible et non disponible sur l'exploitation, permettre l'inventaire des productions, et indiquer les relations que l'agriculteur entretient avec le reste du monde (communauté, voisins, associations, pouvoirs publics, acteurs

privés) pour évaluer dans quelle mesure ces relations affectent son travail et ses pratiques agricoles.

L'objectif était alors de montrer aux étudiants comment une somme de **facteurs** techniques, économiques et sociaux interagissent et influencent les dynamiques des exploitations et des agrosystèmes.

Enfin, l'idée de cette séance était de proposer un **modèle** d'enquête relativement complet et facile d'emploi qui pourrait être à la base d'un travail de diagnostic social et agricole plus important dans la province de Battambang où les données font défaut. L'un des aspects fondamentaux de cette séance était d'indiquer aux étudiants que le développement commence d'abord par la production de **données** permettant d'agir pour la résolution des problèmes auxquels sont confrontés les sociétés.

Sortie de terrain

- La sortie de terrain réalisée dans la province de Battambang a donné lieu à la visite d'une exploitation où les étudiants ont été amenés à réaliser certains exercices pratiques (lecture de paysages, inventaire des cultures présentes, inventaire des ressources en eau et des moyens de production).

Sur un plan méthodologique, les étudiants ont été invités à se déplacer par groupes de **5 ou 6** et à parcourir l'exploitation, avant qu'une discussion collective avec tous les étudiants ne conclut cette première étape de la visite.

Des échanges ont alors eu lieu sur les observations faites ce qui a permis de faire le lien avec les éléments vus en cours et plusieurs notions développées.

- La deuxième étape de la visite a consisté en la réalisation d'une **enquête** avec deux agriculteurs. 4 étudiants ont été choisis pour mener les enquêtes, discuter avec les agriculteurs et remplir les questionnaires. Les autres étudiants étaient présents en tant qu'observateurs, mais ont pu intervenir.





Bilan général

Sur un plan général, la semaine d'enseignement a montré que les étudiants de la Faculté d'Agriculture et de Procédés Alimentaires de l'Université de Battambang étaient en attente de cours de cadrage sur la question du développement agricole, et qu'une approche à l'interface *sciences sociales/sciences de l'environnement* était la bienvenue.

Les étudiants ont montré un intérêt certain pour l'apprentissage de certaines notions nouvelles (« *vulnérabilité* », « *résilience* », « *agrosystème* », « *système alimentaire* », etc.), même si leur participation globale n'a pas été très importante.

La séance de préparation à la sortie de terrain a néanmoins permis une interactivité plus grande, notamment en invitant les élèves à venir collectivement travailler autour du tableau, à agir sur les schémas proposés, et à dialoguer sur les perspectives de développement à Battambang.

La sortie de terrain a elle été ponctuée de **succès**. Les étudiants ont montré un vif intérêt à communiquer leurs observations et se sont montrés très attentifs pendant la réalisation de l'enquête qui a donné lieu à une discussion enrichissante en conclusion de la sortie.



Nasser REBAÏ

Activity report on the MIC mission carried out at the Faculty of Agriculture and Food Processing of the University of Battambang, Cambodia

(January 2020)

My classes at the University of Battambang took two forms.

First, lectures in class, on the general theme “**Family farming, food security and sustainability of production systems in Cambodia**”.

Then, a fieldwork practice was concluded with the students. The first objective of this outing was to observe “**in real life**” the main elements presented in class, then to carry out some practical exercises.

Classes

- **Introduction: characteristics, problems and challenges for family farming in Cambodia (2h).**
- **Farming system: ecological and economical approach (2h).**
- **Sustainable food system (2h).**

These classes made it possible to pose the framework of agricultural and social problems in rural areas in Southeast Asia and more particularly in Cambodia. On a methodological plan, the analysis was structured around the critical analysis of documents (maps, pictures, satellite pictures, graphics and tables) and case studies presented on PowerPoint.

The objective was first to encourage the participation of students by getting them to react to the limits and contradictions of the Cambodian agricultural model. A presentation of the agricultural development trajectory in Cambodia since the 1980s was made.

Several concepts (“*vulnerability*”, “*resilience*”, “*ecosystem*”, “*agrosystem*”, “*food system*”, “*food security*”, etc.) have been defined.

Finally, the notion of “*social and solidarity economy*” was treated in order to promote a new model of agricultural and economic development in Cambodia and to be the base of new projects of the Faculty of Agriculture and Food Processes at the University of Battambang.

- **Methodology of fieldwork in family farming area (3h).**

The purpose of this class was to prepare for the collective fieldwork planned for the next day in a farm in Battambang province where the students would realize surveys with farmers.

The aim was to show that a survey must combine several types of information so as to clearly indicate the relationship between the means of production and agricultural dynamics. It was also important to indicate that a survey must bring out the characteristics of the labor available in the farm, allow the inventory of crops and productions, and indicate the relationships that the farmer maintains with the rest of the world (community, neighbors, associations, public authorities, private actors) to assess the extent to which these relationships affect their work and agricultural practices.

Then, the objective was to show to the students how a sum of technical, economic and social factors interact and influence the dynamics of farms and agrosystems.

Finally, the idea of this session was to propose a relatively complete and easy-to-use survey model that could be the basis of more important social and agricultural diagnostic works in the province of Battambang where data are lacking.

One of the key aspects of this session was to let students know that development begins with producing data that can act to solve the problems facing societies.

Fieldwork practice

During the visit of the farm, the students were led carried out certain practical exercises (reading landscapes, inventory of the crops, inventory of water resources and means of production).

On a methodological plan, the students were invited to move in groups of 5 or 6 and to explore the farm, before a collective discussion with all the students which concluded this first step of the visit. Then, exchanges took place on the students' observations which made it possible to make the link with the elements seen during the classes at the university.

The second stage of the visit consisted of carrying out a survey with two farmers. 4 students were chosen to conduct the surveys, discuss with the farmers and complete the questionnaires. The other students were present as observers, but were able to intervene.

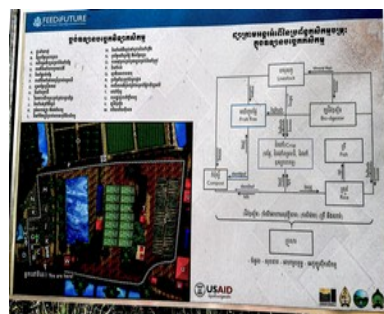
General assessment

From a general point, the teaching week showed that the students of the Faculty of Agriculture and Food Processing were interested by classes on agricultural development and by analysis that combines social and environmental sciences.

The students showed a definite interest in learning new concepts ("vulnerability", "resilience", "agrosystem", "food system", etc.), even if their participation was not very important.

Nevertheless, the session to prepare the fieldwork allowed for greater interactivity, in particular by inviting the students to come collectively to work around the board to discuss the prospects for development in Battambang.

The fieldwork was punctuated with success. The students showed a high interest in communicating their observations and were very attentive during the completion of the survey which gave rise to an enriching discussion at the end of the outing.



Dorine BONTE - Eric MOREL

Retour d'expérience UBB 2020 *Feedback from UBB 2020*

Enseignements réalisés

Ces enseignements avaient pour but de donner un bagage minimum aux étudiants cambodgiens de l'UBB afin de les amener à un niveau standard international et dans le but de les rendre attractifs pour un employeur/encadrant étranger.

Cours théoriques :

Biologie moléculaire

L'objectif de cet enseignement théorique était de donner les bases de la biologie moléculaire nécessaire à la compréhension de la session de travaux pratiques, à celle de virologie et pour l'introduction à la biotechnologie.

Dans cet enseignement, les thèmes suivants ont été abordés : l'organisation, l'évolution et les fonctions du génome humain avec la structure des acides nucléiques et celle de l'ADN plus en détails. La réplication eucaryote et procaryote, la transcription et la traduction ont été ensuite présentées. Les méthodes pratiques d'analyse de l'ADN ont été traitées en parlant des outils moléculaires, avec notamment les enzymes de restrictions, l'électrophorèse et le séquençage de Sanger. La PCR dont l'application est mise en place au sein de l'UBB a été présentée en détails en travail préparatoire des travaux pratiques.

Virologie

Un cours d'introduction à la virologie générale a été donné portant sur les points suivants : définition d'un virus, structure d'un virus, classification et nomenclature et les différentes étapes de la multiplication virale (phase d'initiation, phase d'éclipse et phase tardive). Ce cours rappelant les bases avait pour vocation d'apporter les notions nécessaires pour traiter ensuite du risque viral dans l'industrie agroalimentaire. Ce cours a présenté en détails les virus caractéristiques à risque, leur importance dans le monde et au Cambodge, les moyens de détection et les moyens de prévention et de contrôle dans l'industrie agroalimentaire. Cet enseignement a permis de sensibiliser les personnels et les étudiants cambodgiens au risque viral alimentaire et surtout aux solutions qui peuvent être mises en place pour limiter ces risques.

Biotechnologie

Les différents champs de la biotechnologie et leurs couleurs ont été présentés. Les bases de l'ingénierie génétique ont ensuite été présentées avec l'objectif de permettre l'expression d'une protéine d'intérêt thérapeutique ou agronomique. Pour ce faire, les stratégies de clonage, de construction de plasmide et la sélection par antibiotique puis la sélection de l'hôte de production ont été abordées. Les différentes techniques de construction d'un animal transgénique ont été également traitées pendant ce cours (microinjection, ips, crisper) avec quelques exemples en thérapeutique et en agronomie.

Enseignements dirigés :

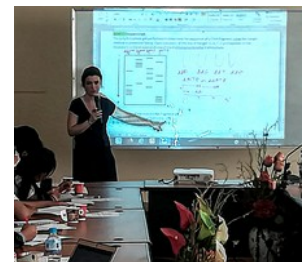
Biologie moléculaire

Une série d'exercices d'application du cours de biologie moléculaire a été distribuée aux étudiants cambodgiens afin de les faire travailler individuellement puis de leur faire restituer oralement les réponses aux différents exercices couvrant différents aspects du cours : structure des acides nucléiques, carte de restriction, PCR, expression des gènes...

Travaux pratiques :

Biologie moléculaire et virologie

L'objectif était d'implanter la technique de PCR dans le laboratoire de l'UBB et de former à la fois les étudiants et les professeurs sur une machine non ou très peu utilisée. L'objectif a été d'identifier des échantillons de « patients » contaminés par des virus responsables de contamination alimentaire. En pratique, les échantillons ont été donnés par l'ingénieure de la plateforme transcriptomique et protéomique le Dr Claudine Deloménie, de la Faculté de Pharmacie de Châtenay-Malabry. Ces échantillons étaient constitués d'ADN génomique ou plasmidique avec des séquences identifiées générant des amplicons de taille définie. Les étudiants et les professeurs de l'UBB ont pu réaliser les expériences du début à la fin, à savoir, préparer leur mix de PCR, démarrer le thermocycleur, couler un gel d'agarose, préparer leurs échantillons pour les déposer sur le gel, lancer la migration du gel et analyser leurs propres résultats. À la fin des travaux pratiques, une session de discussion a été organisée pour l'analyse des résultats et des problèmes éventuellement rencontrés.





SEFCA

Lessons learned

The aim of these courses was to provide UBB's Cambodian students with a minimum level of education in order to bring them to an international standard and to make them attractive to a foreign employer/mentor.

Theoretical courses :

Molecular biology

The objective of this theoretical teaching was to lay the foundations of molecular biology necessary for the understanding of the practical work session, the virology part and for the introduction to biotechnology.

In this teaching, the following topics were addressed: the organization, evolution and functions of the Human genome with the structure of nucleic acids and that of DNA in more detail. Eukaryotic and prokaryotic replication, transcription and translation were then presented. The presentation of practical methods of DNA analysis was treated by talking about molecular tools including restriction enzymes, electrophoresis and Sanger sequencing. The PCR, which is being implemented within the UBB, was presented in detail in preparatory work for the practical works.

Virology

An introductory course on general virology was given on the following points: definition of a virus, structure of a virus, classification and nomenclature and the different stages of viral multiplication (initiation phase, eclipse phase and late phase). This course recalling the bases was intended to bring the necessary notions to treat the viral risk in the agri-food industry. This course covered in detail the characteristic viruses at risk, their importance in the world and in Cambodia, the means of detection and the means of prevention and control in the agri-food industry. This teaching has made it possible to sensitize Cambodian staff and students to the viral food risk and especially to the solutions that can be put in place to mitigate those risks.

Biotechnology

The different fields of biotechnology and their colours were presented. The basics of genetic engineering were then presented with the objective of expressing a protein of therapeutic or agronomic interest. To do this, the strategies of cloning, plasmid construction and antibiotic selection and then the selection of the production host were discussed. The different techniques of building a transgenic animal were also discussed during this course (microinjection, ips, crisper) with some examples in therapeutics and agronomy.





SEFCA

Tutorials :

Molecular biology

A series of exercises to apply the molecular biology course was distributed to Cambodian students in order to make them work individually and then to have them orally answer the different exercises covering different aspects of the course: nucleic acid structure, restriction map, PCR, gene expression, etc.

Practical works :

Molecular biology and virology

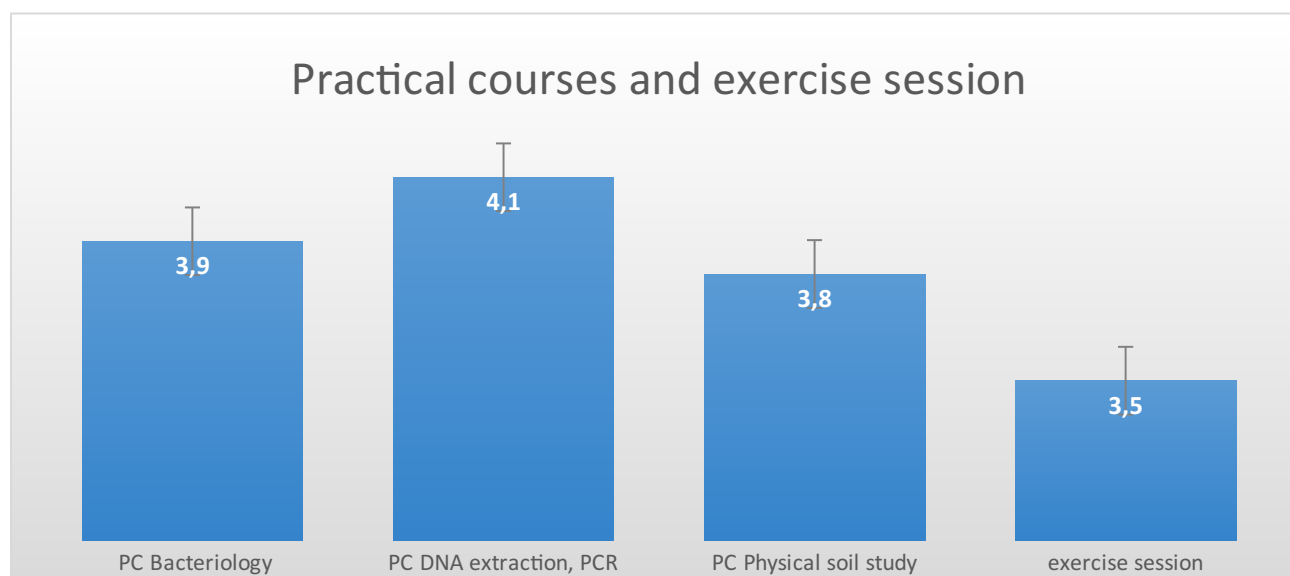
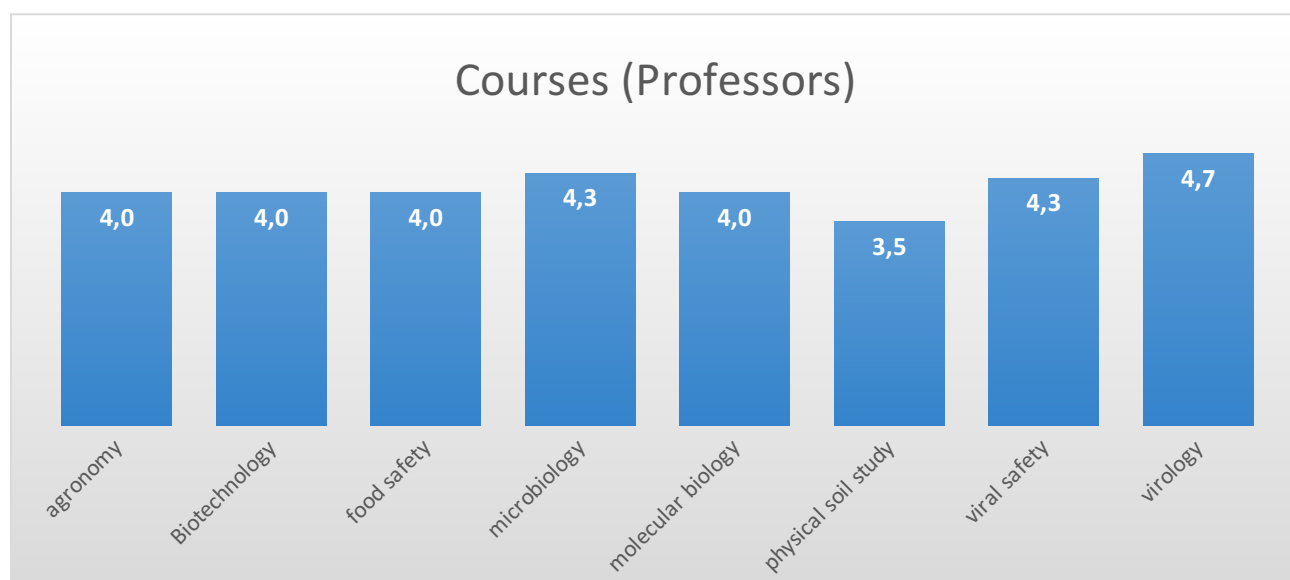
The objective was to implement the PCR technique in the UBB laboratory and to train both students and teachers on a machine that was not used or very little used. The objective was to identify samples of “patients” contaminated with viruses responsible for food contamination. In practice, the samples were donated by the engineer of the transcriptomic and proteomic platform Dr **Claudine Deloménie** from the Faculty of Pharmacy in Châtenay-Malabry.

These samples consisted of genomic or plasmid DNA with identified sequences generating amplicons of defined size. UBB students and teachers were able to carry out experiments from start to finish, namely, prepare their PCR mix, start the thermocycler, run an agarose gel, prepare their samples for the deposit on the gel, start the migration of the gel and analyze their own results. At the end of the practical work, a discussion session was organised to analyze the results and any encountered problems.



Answers collected from the Evaluation Survey from the training “Multidisciplinary training on sustainable food system and safety - January 2020”

Among 17 answers collected (students and professors), the evaluation of the different disciplines (scale between 1 to 5 with 5 very satisfied) is the following :





SEFCA

Some comments and propositions are summarized below:

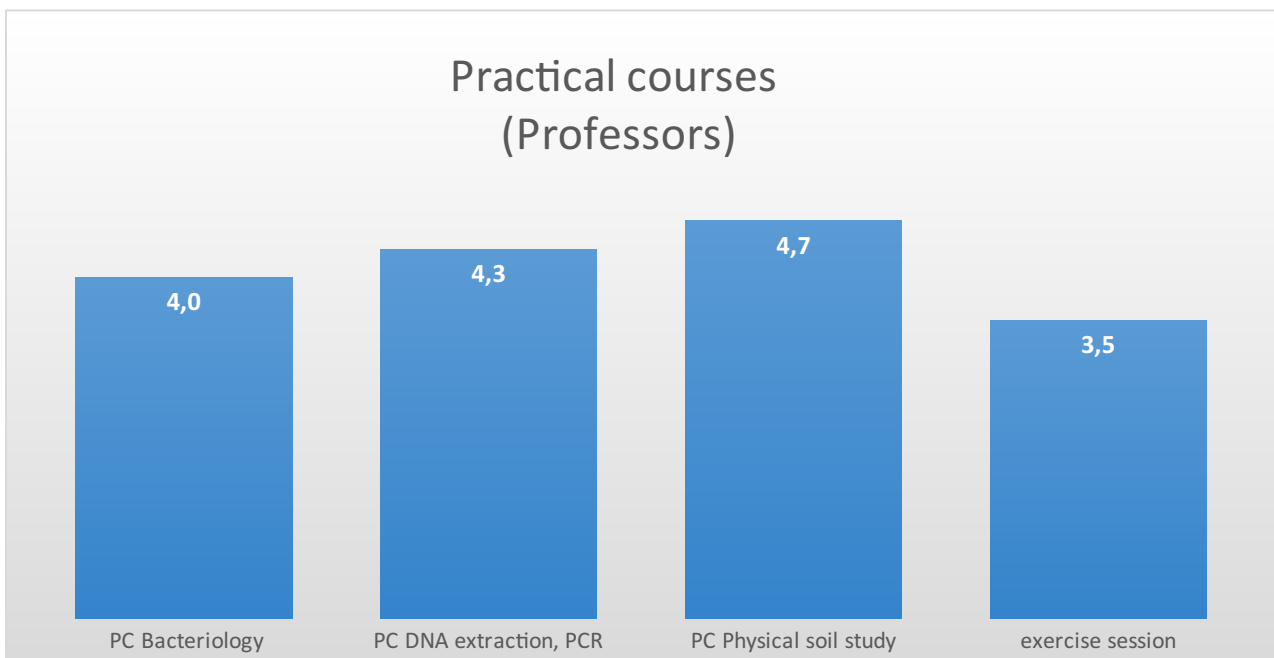
Negative

- ◆ Need more food safety
- ◆ Explain more clearly about those lectures and practical sections

Positive

- ◆ I can get more knowledge, improve listening English language
- ◆ Very important for the study on food courses

Among 17 answers collected (students and professors), the evaluation of the different practical works and exercise session (scale between 1 to 5 with 5 very satisfied) is the following:





SEFCA

Main comments :

Negative :

- ◆ Need more physical soil study and need to practice this subject
- ◆ Need more subject of teaching about bacteriology

Positive :

- ◆ Nice practical work, learning by doing
- ◆ I know now about PCR, bacteria, soil measurement and how to prepare and identified it

Overall Comments :

Strong points :

- ◆ Teaching is good and good slide presentation
- ◆ Specific lessons, good practices
- ◆ Teacher teaching is good
- ◆ Time
- ◆ Teaching methods
- ◆ Real Practical
- ◆ Step to step practice
- ◆ Specific point
- ◆ Enough materials to practice
- ◆ The lessons are scientific and detailed
- ◆ Known about the chemical and how to use the material
- ◆ Theory with practice

Weak points :

- ◆ Short times
- ◆ Lot of lessons
- ◆ I don't understand when teacher speaks...language
- ◆ Hard to listen
- ◆ Sometimes makes teacher so sleepy...
- ◆ Too fast for teaching
- ◆ Don't understand technical words
- ◆ Have no slides before starting lesson
- ◆ Speak too fast



SEFCA

What could be improved in the future training :

- ***More practice on DNA***
- ***Tissue culture***
- ***QC and QA of food***
- ***Give more time, it is too short***
- ***Need plant tissue culture (citrus and orchid) want to practice more than learning in class***
- ***More subject related to food processing***
- ***Need more time for training and practicing***
- ***Want the slide presentation before training***
- ***Teaching on QC, GMP, HACCP***
- ***More practical***
- ***Need more food safety, microbiology, biotechnology, food processing, storage agriculture productions.***



SEFCA

Participants à la mission ERASMUS+ à l'université de Battambang

27 au 31 janvier 2020



De gauche à droite :

- deuxième rang : **LIM Seiha, Nasser REBAI, Eric MOREL, Dorine BONTE, SIENG Emtotim, Michel PEDOUSSAUT, Jean Christophe MARVAUD, Pierre LE BARNY et MOUN Sovannara**

- premier rang : **KHUN Sokhai, ?, CHHANN Chhorvy, SENG Sakana, ?, CHHORN Biya, RITH Ratt et SORL Seyha.**

Désolé pour les absents de la photo et les 2 « inconnues » mais merci à tous !

Sorry for the absentees of the photo and the 2 «unknown» but thank you all !