



Un exemple de la coopération franco-vietnamienne Le Centre de Services d'Analyse et d'Expérimentation de Hô Chi Minh Ville (CSAE)

Chu Pham Ngoc Son*, président des Associations Scientifiques et Techniques de Ho Chi Minh Ville, vice-président de la Société Chimique du Vietnam



LE CSAE : son histoire

Le CSAE, exemple modèle de coopération scientifique et technique bilatérale France-Vietnam, est né à Hô Chi Minh Ville après dix années de travail persévérant, acharné, main dans la main, de deux équipes de scientifiques, l'une

française (Pierre Vermeulin, Alain Lamotte, Robert Semet, Pham Quang Tho) et l'autre vietnamienne (Hoang Anh Tuan, Pham Hung Phi, Chu Pham Ngoc Son), constamment soutenues par les autorités des deux pays (1984-1993).

Les partenaires institutionnels du projet CSAE étaient du côté vietnamien, le Comité d'État des Sciences et Techniques (CEST) devenu maintenant le ministère des Sciences, de la Technologie et de l'Environnement et le Comité Populaire de Hô Chi Minh Ville (CP) avec son Comité des Sciences et Techniques (CST), et du côté français le ministère des Affaires Étrangères (MAE), le ministère de la Recherche et de la Technologie (MRT), le CNRS avec son laboratoire propre, le Service Central d'Analyse de Solaize (SCA). D'après les conventions de coopération, le Vietnam était responsable des infrastructures et la France de l'équipement et de la formation.

Construit en 1985 sur l'emplacement d'une ancienne entreprise pharmaceutique vietnamienne avec les crédits du Comité Populaire et des contributions financières non négligeables d'organisations non

gouvernementales (ONG) françaises et de l'Association des Vietnamiens de France, le CSAE était inauguré début 1990. Il commençait à fournir ses premiers services analytiques en octobre de la même année avec un équipement analytique moderne et des cadres techniques vietnamiens formés au SCA de Solaize.

Un conseil de direction comprenant les représentants des autorités françaises (MAE, CNRS, SCA), des autorités vietnamiennes (DSTE, CNRS Vietnam, Université Nationale de Hô Chi Minh Ville, Centre de Standardisation, de Mesures et de Contrôle de Qualité, CSAE), des scientifiques et industriels français et vietnamiens, se réunissaient tous les deux ans pour l'aider dans le choix des orientations scientifiques et, dans la mesure du possible, dans la recherche de nouveaux supports financiers et techniques.

Une leçon précieuse peut être tirée de la conception et de la mise en place du CSAE, assez différentes de celles de la plupart des autres programmes de coopération : **il ne s'agit pas simplement d'acheter des appareils et de les installer rapidement dans un laboratoire, mais plutôt de se donner les moyens d'avoir un laboratoire toujours en bon état de marche dont les capacités sont exploitées au maximum** en dépit des infrastructures encore faibles de la ville et du pays.

Former des analystes et assurer la maintenance des appareils

La clé de la réussite est une formation sérieuse, à haut niveau, du personnel technique, étroitement couplée à la mise en place des infrastructures et des équipements.

* Centre de Services d'Analyse et d'Expérimentation, 2, Nguyen Van Thu Q1, Hô Chi Minh Ville, Vietnam. Tél. : +84 (8) 8296113.
Fax : +84 (8) 8295087.
E-mail : case@hcm.vnn.vn



Dès 1986, des stages du personnel du CSAE, choisis à la fois par le CSAE et le SCA, se sont déroulés régulièrement à Solaize. Pour des techniques d'analyse complexes, il faut en principe trois types de stages :

- Une formation de courte durée (9-12 mois) pour la manipulation des appareils.
- Une formation de longue durée conduisant à une soutenance de thèse de doctorat pour l'exploitation efficace de l'équipement et l'interprétation des résultats.
- Une formation en service électronique pour la maintenance et la réparation des appareils.

Maintenir les infrastructures

Pour la surveillance des bâtiments et de leurs infrastructures (eau, électricité, climatisation), un technicien du CSAE a été également envoyé en stage au SCA. Deux verriers du CSAE ont été formés par un spécialiste de l'Observatoire de Paris.



Le CSAE d'aujourd'hui

Ce concept de formation a permis de créer au CSAE une très bonne équipe de maintenance très rarement trouvée au Vietnam. D'une façon générale, le CSAE se charge lui-même de la maintenance, de la calibration périodique et de la réparation de ses appareils et fournit ses services techniques aux autres laboratoires.

A la fin du programme de coopération en 1994, le CSAE, quoiqu'entièrement pris en charge par le Comité Populaire, a continué de recevoir un appui logistique du MAE et/ou du CNRS, permettant la continuation des stages de formation, des missions d'échange professionnel, et l'achat très rapide de standards pour les analyses et de pièces de rechange pour l'appareillage.

Le CSAE comprend actuellement cinq départements : l'administration, l'analyse organique et agroalimentaire, l'analyse industrielle, l'analyse environnementale et des ressources naturelles, la maintenance et le support technique. En 1995,

ses relations avec le groupe des laboratoires Wolff de Paris a permis la mise en place d'un laboratoire très moderne d'analyse microbiologique au sein du département d'analyse organique et agroalimentaire.

Ainsi constitué, le rôle du CSAE est multiple :

- **Contrôle de qualité** des produits importés, exportés et consommés sur place.
- **Fourniture de prestations aux divers projets de recherche et développement** nationaux ou régionaux.
- **Participation à la protection de l'environnement et de la santé.**
- **Formation et recherche** propres au CSAE

Le CSAE : son potentiel matériel et humain

Sa tutelle et son comité de direction

Administrativement, le CSAE fait partie du Département des Sciences, des Techniques et de l'Environnement (DSTE) qui a succédé au Comité des Sciences et Techniques (CST) de Hô Chi Minh Ville. Il dépend donc du Comité Populaire de la ville qui le supporte financièrement.

Un comité de coopération mis en place pour quatre ans (2000-2003) lors de la réunion du conseil de direction en novembre 1999, comprenant les directeurs du CSAE et du SCA, un représentant de chaque organisme de tutelle (CNRS et DSTE), une ou deux personnalités scientifiques désignées en concertation par les organismes tutelles et les directeurs des deux centres, assurera le suivi scientifique des projets de recherche et de développement, ainsi que le suivi du service analytique du CSAE. Un protocole de jumelage entre le SCA et le CSAE a été également signé pour quatre ans (2000-2003).

Son personnel

Son effectif est actuellement de 78 personnes à temps plein et de 4 à mi-temps, dont 9 post-universitaires, 54 ingénieurs, 19 techniciens et ouvriers.

Son équipement

Par son équipement, le CSAE est actuellement le laboratoire d'analyse chimique le mieux pourvu du Vietnam. Ses techniques couvrent tous les domaines des analyses élémentaires et moléculaires.

En **analyse élémentaire** organique, il possède les techniques d'analyse du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, du soufre et des halogènes. En analyse



LA CHIMIE AU VIETNAM

élémentaire minérale, il dispose de l'absorption atomique, de l'émission Plasma ICP et de la polarographie.

Les **techniques d'analyse chromatographique** sont riches et variées. La chromatographie gazeuse est présente avec différents modes de détection, analyse par espace de tête, microextraction sur phase solide (SPME). En chromatographie liquide, le centre dispose aussi de différents modes de détection, y compris la détection à barrettes de diodes.

Les **techniques de couplage** sont particulièrement intéressantes pour résoudre les problèmes analytiques posés à un centre :

- CG/SM quadrupolaire (Fisons),
- CG/SM à haute résolution (Micromass),
- CG/IRTF (Bruker),
- CL/SMⁿ / barrette de diodes (Finnigan),
- CG/SMⁿ (Finnigan).

Pour les identifications et les déterminations de structure, le Centre dispose également d'un appareil de **résonance magnétique nucléaire** (200 MHz, Bruker) et de la **spectroscopie UV**.

Collaboration avec NAFIQACEN, organisme de contrôle de qualité du ministère des Produits Aquatiques.

Une enquête sur la qualité des bivalves menée pendant plus de deux ans depuis octobre 1997 a permis la réexportation de ces produits en Europe à partir de mai 2000 et, bien plus, la classification des bassins de culture des provinces Tien Giang et Ben Tre en groupe I, récompensant l'excellence de la qualité.

Une surveillance sérieuse des résidus de pesticides, d'herbicides et d'antibiotiques dans les produits aquatiques a également permis à plus de 40 usines de transformation du Vietnam de devenir des exportateurs de classe I vers l'Europe.

Le chiffre d'affaires de cette année dépassera largement la somme prévue de 1 milliard de dollars (augmentation estimée à 34 %). La contribution du CSAE à ce résultat est certainement considérable.

Nos études préliminaires pendant plus d'une année de la qualité des bivalves et des eaux des zones de récolte dans le district de Can Gio de Hô Chi Minh Ville ont également démontré la possibilité d'agrandir la région d'élevage et ont ouvert la porte à des enquêtes plus approfondies permettant une exportation plus importante dans un très proche avenir.

Étude du développement durable, du développement urbain et de la pollution des ressources naturelles à Hô Chi Minh Ville

Projet intégré regroupant différents partenaires : Collège des Sciences Sociales, École polytechnique de Hô Chi Minh Ville, DSTE et CSAE.

C'est une recherche menée conjointement pendant plus de quatre années par une équipe interdisciplinaire de chercheurs vietnamiens et suisses. L'accent a été mis sur les mécanismes liant ensemble la croissance métropolitaine, l'extension de l'habitat précaire et la dégradation environnementale. Cette dégradation est de plus en plus accentuée par suite d'une consommation intense d'énergie et de ressources naturelles, suivie d'un rejet considérable de déchets domestiques, industriels et d'émanations de produits toxiques nuisibles à l'écosystème.

Pour l'**analyse environnementale**, le centre est équipé pour suivre les paramètres de pollution : DBO, DCO, OD, COT...

Le système de gestion de la qualité

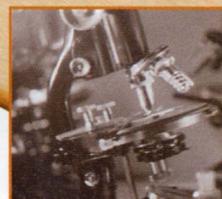
La qualité des prestations analytiques est toujours la préoccupation du CSAE depuis sa création. Dès 1995, le Centre a mis en place un système de gestion de la qualité selon les normes ISO 9000. **Il a été le premier laboratoire de contrôle de qualité du Vietnam à être certifié ISO 9002 par l'AFAQ international en début 1997 et ensuite accrédité VILAS en 1999 (équivalent de EN 45000) en analyse agroalimentaire, industrielle et environnementale.**

Des audits internes et externes ont été régulièrement faits pour s'assurer que le système de gestion de qualité a été rigoureusement opérationnel. La

Dans le domaine de la protection de la santé

Le CSAE en collaboration avec l'hôpital pour enfants n°1 de Hô Chi Minh Ville, a pu sauver à temps en 1998 plus de trente élèves de la province de Daklak qui étaient empoisonnés par de l'*ortho*-chlorobenzylidène malononitrile, produit fortement lacrymogène utilisé par les américains, abandonné à la fin de la guerre comme de nombreuses munitions et retrouvé malheureusement par les enfants.

En moins d'une heure, le Centre a pu identifier le composé et avertir les responsables de l'hôpital qui ont ainsi pu sauver les enfants qui étaient dans une situation très critique.



certification ISO 9002 a été renouvelée récemment par l'AFAQ pour une nouvelle période de trois ans. En fait, l'assurance qualité pratiquée avec rigueur au CSAE lui a permis de maintenir sa clientèle et d'augmenter d'une année sur l'autre son chiffre d'affaires (291 kF en 1994, 473 kF en 1995, 689 kF en 1996, 860 kF en 1997, 771 kF en 1998, 1 020 kF en 1999 et 1 372 kF, estimation pour l'année 2000).

Les moyens d'améliorer continuellement la performance analytique

Le CSAE participe régulièrement tous les ans à des **tests interlaboratoires nationaux et internationaux** (NATA, AFISC de l'Australie...). Des formations sur place sur des thèmes spécifiques (analyse des traces, techniques d'extraction sur phase solide SPE, techniques de microextraction sur phase solide SPME) et la rapidité du CSAE à adopter les techniques nouvelles d'analyse contribuent au maintien du niveau et de la réputation des chimistes analystes du Centre.

La maîtrise des techniques fines d'analyse a été initiée par des **stages dans différents laboratoires internationaux** : SCA, laboratoires Wolff, laboratoire Pierre Süe, CNEVA, École polytechnique de Lausanne, Laboratoire national d'analyse chimique de Melbourne, Laboratoire de préparation des échantillons de Varian à Los Angeles, Institut de Gestion de l'Environnement dk-Technik du Danemark, Kita Kyushu du Japon...

Le CSAE est actuellement l'un des très rares laboratoires du Vietnam capables de maîtriser la technique d'analyse des dioxines et des furannes, de déterminer la composition chimique des formulations commerciales.

Les relations internationales

Un des traits caractéristiques du CSAE consiste dans son ouverture vers l'extérieur, d'abord par son histoire et l'origine de sa création, ensuite par son conseil mixte de direction et ses activités de coopération à l'intérieur et à l'extérieur du pays. Il continue d'être jumelé au SCA de Solaize, d'être en relation très étroite avec les laboratoires Wolff et il maintient des relations étroites avec différents laboratoires d'analyse et de recherche au Vietnam et à l'étranger (Université de Bordeaux I, École polytechnique de Lausanne, Université Murdoch à Perth (Australie), Institut de Gestion de l'Environnement du Danemark, du Japon...). Il a des contrats de prestations avec la Lyonnaise des Eaux, avec la compagnie internationale Grand Imperial Water Ltd pour la surveillance continue de la qualité des

eaux des rivières Dong Nai et Saigon en vue de fournir de l'eau potable à Hô Chi Minh Ville et aux Provinces de Binh Duong et de Dong Nai.

La participation à des conférences et les publications

Depuis 1991, le personnel du Centre a donné 56 communications scientifiques dans des conférences nationales et 30 dans des conférences internationales. Dix-sept articles ont été publiés dans des journaux nationaux et internationaux.

Le programme de formation des cadres scientifiques et techniques

Adoptant la tradition de formation des cadres scientifiques et techniques du SCA de Solaize, le CSAE considère toujours comme une tâche de la plus haute importance l'amélioration continue de la qualité de ses analystes.

Plus d'une trentaine de stages ont été faits dans différents laboratoires internationaux. A chaque acquisition d'une nouvelle technique analytique, une des conditions imposées dans l'appel d'offre est toujours la formation sérieuse sur place ou à l'usine des opérateurs et un stage obligatoire d'un électronicien du CSAE chez le fournisseur.

Le CSAE participe également à **la formation universitaire et post universitaire de ses cadres**. Ses membres dirigent les diplômés de fin d'études universitaires, des thèses de Master of Sciences (MS) ou de doctorat dont la soutenance se fait dans une université ou dans un institut de recherche accrédité au Vietnam ou à l'étranger.

Jusqu'ici nous avons formé 2 docteurs au SCA, 1 docteur au CSAE, 1 docteur au CSAE-SCA (thèse sandwich), 1 docteur à l'université de Bordeaux I et 2 MS au CSAE.

Le CSAE : ses prestations

Les services rendus sont multiples, le CSAE a une excellente équipe de chimistes compétents, bien motivés, capables de résoudre des problèmes très délicats soumis par les clients qui, dans bien des cas, exigent une combinaison judicieuse de méthodes analytiques et de vastes connaissances dans différents domaines.

Les domaines d'activité

Les domaines d'intervention du Centre se calquent sur les besoins socio-économiques du Vietnam.



LA CHIMIE AU VIETNAM

L'analyse agroalimentaire et agricole vient en support de la production agricole, de la commercialisation et de la transformation des produits nationaux, ou de la surveillance des produits importés. Les analyses portent essentiellement sur les éléments nutritionnels (macro et microéléments), les additifs alimentaires, les résidus des pesticides et herbicides et les antibiotiques, les toxines (toxines biomarines incluses), les dioxines et furannes, les engrais et les substances de croissance, et les micro-organismes.

L'analyse industrielle concerne des éléments de chaînes de production, qu'ils soient importés ou produits par une industrie nationale en développement rapide. Le Centre prend donc en charge notamment des matières premières, produits finis et semi-finis, des produits importés et exportés, des matériaux polymères, des huiles essentielles, parfums et cosmétiques, des additifs industriels des ressources naturelles.

L'environnement et la santé sont deux domaines d'intervention conjoints qui touchent à la vie quotidienne des habitants et qui donc justifient le plus à leurs yeux l'existence d'un centre d'analyse. L'action du Centre concerne aussi bien des analyses récurrentes que des analyses qui peuvent être induites par des situations de crise qui touchent les eaux, les sols, les sédiments, l'air, les métaux lourds, les résidus de pesticides, d'herbicides, (PCDD, PCDF, PCB, HAP), les produits vétérinaires, les dopants pour les chevaux de course, et les prélèvements médicaux (sang, urine, cheveux envoyés par les hôpitaux pour la détection et l'analyse des contaminants toxiques).

Le rôle du CSAE dans tous ces domaines sera certainement accru lorsque les différentes conventions commerciales entreront en vigueur : **AFTA** (Asean Free Trade Agreement), **traité de commerce entre le Vietnam et les États-Unis...**

Le CSAE : ses perspectives de développement

Qualité et rapidité des analyses sont actuellement visées par le CSAE. L'investissement de plus de deux millions de dollars par le gouvernement français durant les dix années de coopération (1984-1993), incluant les fonds pour la création du laboratoire de microbiologie en 1995, a été renforcé par un apport d'un autre million de dollars par le CP de Hô Chi Minh Ville de 1993 à 2000 pour l'achat de compléments d'équipements dans le but de mieux exploiter les appareils existants et l'acquisition de nouvelles techniques d'analyse plus performantes.

Le CSAE vise à **devenir un des laboratoires-clefs ou de référence de Hô Chi Minh Ville** dans le domaine de contrôle de qualité. Un département de R & D va être créé en 2001 pour exploiter au maximum les facilités du Centre. Nous y envisagerons la **préparation de standards et de matériaux de référence certifiés** en collaboration avec des organismes officiels de standardisation, la Société Chimique du Vietnam et de Hô Chi Minh Ville, la Société des Sciences Analytiques en Physique, Chimie et Biologie du Vietnam et le Vinatest de Hô Chi Minh Ville.