



EMBANKMENT DAMS AND DYKES' SAFETY IN VIETNAM



Minutes of the seminars held in Danang and Hanoi from Sept. 8th to 14th 2014.

Proposal of Detailed Technical Programme of the Pilot Sites Project.

CONTACTS

Area Manager ASIA-PACIFIC
Mr Olivier LE-SANG
olivier.le-sang@edf.fr



**Direction Production Ingénierie
Centre d'Ingénierie Hydraulique**

Savoie Technolac
F-73373 Le Bourget du Lac cedex

Tel: +33 (0)4 79 60 60 60
Fax: +33 (0)4 79 60 61 61

Interlocutor olivier.le-sang@edf.fr
Subject Embankment and dike safety in Vietnam

Le Bourget du Lac, October 20 October 2014

Dear Sir, Dear Madam,

The safety of the embankments and dykes represents a huge challenge in Vietnam. Besides the issue of managing water, a valuable resource in terms of food security and energy production, the safety of people and assets is one of the essential conditions for ensuring long-lasting economic development.

For that purpose, two seminars were held in September 2014, one in Danang, the other in Hanoi, gathering a group of French experts, the Vietnamese authorities, a international financial institution and the main local concerned stakeholders. The reports of these seminars, joined to this letter, identify the major issues relative to embankment and dyke safety.

The 4000 km of dykes in Vietnam, some of which are thousands years old, require solutions that are adapted and long lasting. A number of proposals accompany these reports, which fulfils both the technical and human needs, as well as the requirements of the Vietnamese authorities.

Taking up the challenge of the Vietnamese embankments and dykes implies mobilising the participant entities. This mobilisation starts to take shape with the programme of action drawn up by the French experts and the identification of pilot sites by the Vietnamese authorities. To ensure the efficiency of this approach, financial solutions must also be found to meet the challenge. This final preparation stage is essential.

It belongs to us now to work on it together.

Yours faithfully,

Olivier LE SANG
Area Manager ASIA-PACIFIC

**Phòng Sản xuất Kỹ thuật
Trung tâm Kỹ thuật Thủy lực**

Savoie Technolac
F-73373 Le Bourget du Lac cedex

Điện thoại : +33 (0)4 79 60 60 60
Fax : +33 (0)4 79 60 61 61

Đối tác olivier.le-sang@edf.fr
Về việc An toàn đê và đập đất đắp ở Việt Nam

Le Bourget du Lac, ngày 28 octobre 2014

Kính thưa Quý Ngài,

An toàn đê và đập đất đắp là một thách thức lớn lao đối với Việt Nam. Ngoài việc quản lý nước, một tài nguyên quý giá để làm nước sinh hoạt và cho năng lượng, thì sự an toàn cho tài sản và con người là một trong các điều kiện không thể thiếu để bảo đảm một quá trình phát triển kinh tế bền vững.

Vì lý do đó, hai hội thảo đã được tổ chức vào tháng chín năm 2014, một ở Đà Nẵng, một ở Hà Nội, đã tập hợp nhóm chuyên gia Pháp, các nhà chức trách Việt Nam, đơn vị cấp vốn, cũng như các cơ quan chức năng có liên quan của địa phương. Báo cáo kết quả của hai hội thảo, được kèm theo thư này, giúp nhận dạng các vấn đề lớn đặt ra liên quan đến an toàn đê và đập đất đắp.

4 000 km đê của Việt Nam, trong đó có một số có hàng ngàn năm tuổi, cần đến những giải pháp thích hợp và lâu bền. Các đề nghị kèm theo các báo cáo này, có thể trả lời các đáp ứng những thách thức về kỹ thuật và con người, cũng như các nhu cầu đã được trình bày bởi các nhà chức trách Việt Nam.

Thách thức về an toàn cho các công trình đê đập ở Việt Nam đòi hỏi cần phải huy động sự hiện diện của các bên, điều này thể hiện bằng chương trình hành động được soạn thảo bởi các chuyên gia Pháp và đề nghị lựa chọn các công trình thí điểm bởi các nhà chức trách Việt Nam. Để đảm bảo chương trình hành động này được triển khai, thách thức này còn đòi hỏi cần phải tìm ra các giải pháp tài trợ về tài chính. Đây là bước mấu chốt của giai đoạn chuẩn bị. .

Kể từ bây giờ, chúng ta có phận sự cùng nhau làm việc này.

Trân trọng kính chào,

Olivier LE SANG
Phụ trách Vùng CHÂU Á/THÁI BÌNH DƯƠNG

CONTENTS

1. SAFETY IN EMBANKMENTS AND DYKES: A GLOBAL CHALLENGE	2
2. VIETNAM'S NEEDS	2
3. THE GROUPS OF FRENCH EXPERTS.....	2
3.1 THE STARTING POINT OF THE PARTNERSHIP BETWEEN UNIVERSITY OF DANANG, UNIVERSITY OF NANTES AND EDF	2
3.2 A TEAM OF FRENCH EXPERTS	3
3.3 ORGANISATION OF A WEEK OF SEMINARS AND MEETINGS ON THE ISSUE OF EMBANKMENT DAMS AND DYKE SAFETY	3
3.3.1 <i>Programme of the week's discussions.....</i>	3
3.3.2 <i>Presentations of the French group during the seminars</i>	3
4. FRENCH / VIETNAMESE PARTNERSHIP PROPOSAL	4
4.1 THE MEDIUM/LONG TERM OBJECTIVE	4
4.2 STRUCTURING THE PARTNERSHIP	4
4.3 THE PILOT SITES PROJECT.....	4
5. THE ACTION PLAN THAT HAS BEEN AGREED BY THE TWO PARTIES.....	5
6. ANNEX 1: DETAILED TECHNICAL PROGRAMME OF THE PILOT SITES PROJECT	5
7. ANNEX 2: PILOT SITES PROJECT SCHEDULE	5
8. ANNEX 3: PROGRAMME OVERVIEW TABLE	5

1. SAFETY IN EMBANKMENTS AND DYKES: A GLOBAL CHALLENGE

Along with an increasing number of dams for energy and water resource purpose, which is achieved through the construction of new structures, the other main current and future challenge of hydraulics worldwide is the greater safety of the existing structures in developing countries where the technical means and know-how required may be insufficient.

Several large embankments and hundreds of small dams and dykes fail every year worldwide and governments are increasingly aware of the risks that insufficiently safe structures represent for the populations and economies of their countries.

Managing the safety of ageing dams and dykes is a problem that concerns the whole world, but the developing countries, where technical skills can be limited and the financial resource are more difficult to mobilise, are the most exposed.

2. VIETNAM'S NEEDS

Vietnam has a large number of dams, most of which (95%) are earth dams. A large network of fluvial and maritime dykes protects the country from flooding and typhoons, in particular in the Red River Delta, where the urban area of Hanoi is located (pop. 6 million approx.) and the Mekong delta.

A lot of these structures present pathologies such as internal erosion and have insufficient means or no means of monitoring. Facing an insufficient level of safety, the Vietnamese authorities are looking for technical support and training.

3. THE GROUPS OF FRENCH EXPERTS

3.1 THE STARTING POINT OF THE PARTNERSHIP BETWEEN UNIVERSITY OF DANANG, UNIVERSITY OF NANTES AND EDF

In the framework of a partnership between the University of Nantes and the University of Danang, a research (Phd Thesis) was conducted by M. Nguyen Hong Hai at the mechanical engineering laboratory on the erosion of the soil constituting the embankments, under the direction of Prof. Didier Marot. In July 2012, during the thesis defence where M. J.-R. Courivaud, an engineer at EDF's Hydro Engineering Center, was a member of the jury, the idea came about of continuing this partnership on embankment and dyke safety, working with M. Nguyen Hong Hai, who is the current senior lecturer at Danang University Polytechnic School.

A week of seminars, including site visits and meetings was therefore organised from September 8 – 14, 2014, and a group of French experts came to hold discussions with the Vietnamese specialists on the issues of embankment and dyke safety.

3.2 A TEAM OF FRENCH EXPERTS

In order to put forward a complete offer in the field of embankment structures and dykes' safety and knowledge transfer, a group was put together including specialists on the safety of embankment hydraulic structures (EDF-CIH), specialists in dyke monitoring (geophy*Consult*), specialists in the management of vegetation on dykes (Arbeausolutions) and faculty researchers specialising in erosion testing (University of Nantes's GeM laboratory). This group could be widened to better cover the required skills in topography and monitoring, using GC Consei Ltd Companyl, as well as geophysical surveys using Geoscan and even perhaps geotechnical surveys (following an assessment of the on-site skills).

EDF-CIH is the leader of this group

3.3 ORGANISATION OF A WEEK OF SEMINARS AND MEETINGS ON THE ISSUE OF EMBANKMENT DAMS AND DYKE SAFETY

3.3.1 PROGRAMME OF THE WEEK'S DISCUSSIONS

The programme of the week of discussions was as follows:

- Wednesday 10/09/2014: seminar at Danang University's Polytechnic School.
- Thursday 11/09/2014: visits of Phu Ninh reservoir embankments, in Quang Nam province.
- Friday 12/09/2014 morning: seminar in Hanoi, at the MARD¹ (represented by its Deputy Minister, Mr. Thang) and organised by VNCOLD (in the presence of its chairman, Mr. Giang).
- Friday 12/09/2014 afternoon: meeting at the Institute of Hydraulic Constructions in Hanoi, represented by its director, Mr. Nguyen Quoc Dung.
- Saturday 13/09/2014 morning: visit of Sen Chieû dyke on the right bank of the Red River, near Hanoi.
- Saturday 14/09/2014 afternoon: meeting with the deputy director of the Department of the Management of the MARD's Hydraulic Structures, Mr. Dong Van Tu and the director of the Institute of Hydraulic Constructions, Mr. Nguyen Quoc Dung.

3.3.2 PRESENTATIONS OF THE FRENCH GROUP DURING THE SEMINARS

The presentations made during the seminars covered the following topics:

- General issue of the safety of embankment hydraulic structures / the importance of the monitoring defence barrier and the general insufficiency of this monitoring on large linear structures (EDF).
- The main causes of failure of embankment hydraulic structures: internal erosion and overtopping erosion. Feedback from case studies of failure (EDF).
- 20 years of research and development at EDF in the field of internal and external erosion of embankment hydraulic structures.
- 5 year feedback on industrial implementation of the Jet Erosion Test (geophy*Consult*).
- Innovative dyke monitoring: the example of the design and construction of a monitoring system for the dykes on the Rhine, north of Strasbourg (geophy*Consult*).

¹ Ministry of Agriculture and Rural Development

- Managing vegetation on dykes using the study of root systems (Arbeausolutions).
- Characterisation of the sensitivity of soils to interface suffusion and erosion (University of Nantes).

4. FRENCH / VIETNAMESE PARTNERSHIP PROPOSAL

4.1 THE MEDIUM/LONG TERM OBJECTIVE

The desired medium/long term objective is to make the Vietnamese engineers autonomous so that they can manage the safety of the Vietnamese dams and dykes themselves, using international state of the art technologies and technical references.

4.2 STRUCTURING THE PARTNERSHIP

The partnership suggested by the group steered by EDF proposes achieving the above objective in three stages:

- step n°1: a “Pilot Sites” project which consists on the one hand of implementing a safety upgrading methodology on two “pilot” structures and on the other hand of initiating actions to transfer technology and train the Vietnamese engineers.
- step n°2: on condition that step n°1 has been judged satisfactory by the Vietnamese authorities, the second step will consist in the experts of the group steered by EDF assisting the Vietnamese experts in drafting a national standard on embankment dams and dyke safety.
- step n°3: the third step consists in both assisting the Vietnamese engineers to implement the standard on the stock of Vietnamese dams and continuing the actions of knowledge transfer and training Vietnamese students who will be Vietnam’s future dam safety engineers (Master and Doctorate level studies).

For now, only step n°1 has been defined specifically and is going to be estimated in financial terms. The different phases composing this “Pilot Sites” project are detailed below.

4.3 THE PILOT SITES PROJECT

After a first step when the MARD will choose two pilot sites (theoretically one embankment and one river dyke), the following methodology will be implemented on each of the two sites:

- 1) Structure safety diagnosis study. The aim of this study is to assess if the structure’s safety margins are satisfactory or not in relation to each potential failure mode.
- 2) Transfer of technology: transfer of the “Jet Erosion Test” geotechnical laboratory test and associated training. This test plays a major role in analysing the risk of failure through erosion of earth structures. This action will be common to the two pilot sites.
- 3) Design and realisation of a monitoring installation adapted to the structure’s pathologies.
- 4) Training the Vietnamese engineers to maintain and operate the monitoring installation and manage the structure’s safety (drafting surveillance reports).

- 5) Assistance with structure surveillance (monitoring system maintenance, data interpretation, checking compliance of monitoring reports) for two years.

The financing of this project is mainly envisaged as coming from AFD (Agence Française de Développement – French Development Agency) with a minority share from the MARD. The project total and the financial distribution are still to be specified.

5. THE ACTION PLAN THAT HAS BEEN AGREED BY THE TWO PARTIES

The Vietnamese authorities (MARD) are interested by this action plan proposal and would like to see it implemented. For that, the following action plan has been agreed:

- drafting of a report of the week of seminars and meetings by the French experts (this document) in Vietnamese and English, to be given to the MARD, the University of Danang and the Agence Française de Développement.
- Co-signature of the report by the Vietnamese and French parties, with an indication by the MARD of the name of the selected pilot sites before 30/10/2014.
- Meeting between the MARD, the Agence Française de Développement and EDF in Hanoi, on a date that is yet to be specified, to decide the financing of the “Pilot sites” project.

6. ANNEX 1: DETAILED TECHNICAL PROGRAMME OF THE PILOT SITES PROJECT

7. ANNEX 2: PILOT SITES PROJECT SCHEDULE

8. ANNEX 3: PROGRAMME OVERVIEW TABLE

An toàn đập đất đắp và đê ở Việt Nam

Báo cáo các hội thảo tổ chức tại Đà Nẵng và Hà Nội từ ngày 8 đến 14 tháng 9.2014

MỤC LỤC

1.	AN TOÀN ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ: THÁCH THỨC TOÀN THẾ GIỚI.....	2
2.	NHU CẦU CỦA VIỆT NAM VỀ AN TOÀN ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ.....	2
3.	TẬP HỢP CÁC CHUYÊN GIA PHÁP.....	2
3.1	ĐIỂM XUẤT PHÁT CỦA SỰ HỢP TÁC GIỮA ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG, ĐẠI HỌC NANTES VÀ EDF.....	2
3.2	NHÓM CHUYÊN GIA, DOANH NGHIỆP	3
3.3	TỔ CHỨC TUẦN HỘI THẢO CHUYÊN ĐỀ VÀ CÁC CUỘC HỌP BÀN VỀ ĐỀ TÀI AN TOÀN ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ.....	3
3.3.1	<i>CHƯƠNG TRÌNH TUẦN LỄ TRAO ĐỔI.....</i>	<i>3</i>
3.3.2	<i>CÁC BÁO CÁO ĐƯỢC TRÌNH BÀY BỞI NHÓM CHUYÊN GIA PHÁP TẠI CÁC HỘI THẢO ...</i>	<i>3</i>
4.	ĐỀ NGHỊ HỢP TÁC ĐƯA RA BỞI CÁC CHUYÊN GIA PHÁP	4
4.1	MỤC TIÊU NHẪM ĐẾN VỀ TRONG THỜI GIAN TRUNG/DÀI HẠN	4
4.2	CƠ CẤU HỢP TÁC.....	4
4.3	DỰ ÁN “CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM”	4
5.	KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG ĐÃ ĐƯỢC THỐNG NHẤT GIỮA HAI BÊN	5
6.	PHỤ LỤC 1 : ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CHO DỰ ÁN CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM (TẬP TIN RIÊNG)	5
7.	PHỤ LỤC 2 : KẾ HOẠCH DỰ ÁN CÁC CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM (TẬP TIN RIÊNG).	5
8.	PHỤ LỤC 3 : BẢNG TỔNG HỢP CHƯƠNG TRÌNH (TẬP TIN RIÊNG)	5

1. AN TOÀN ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ: THÁCH THỨC TOÀN THẾ GIỚI

Do các nhu cầu về năng lượng và nguồn nước, bên cạnh việc phát triển số lượng đập bằng việc xây dựng mới, một thách thức lớn khác hiện nay và trong tương lai đang được đặt ra đối với các công trình thủy ở cấp độ thế giới là đảm bảo độ an toàn cho các công trình hiện hữu đang khai thác ở các nước đang phát triển. Ở đó các phương tiện thiết bị và kỹ năng kỹ thuật cần thiết có thể chưa đầy đủ.

Nhiều công trình đập đất đắp lớn và hàng trăm đập và đê nhỏ bị vỡ hàng năm trên khắp thế giới và các chính phủ ngày càng nhận thức rõ hơn nguy cơ mà nhân dân và nền kinh tế của đất nước bị đe dọa bởi sự thiếu an toàn của các công trình.

Vấn đề quản lý an toàn cho các đập và đê cũ đang khai thác là vấn đề luôn được đặt ra đối với toàn thế giới, nhưng thường gặp nhất đối với các nước đang phát triển, nơi mà ở đó các kỹ năng kỹ thuật đôi khi bị hạn chế hơn và điều kiện tài chính khó được huy động hơn.

2. NHU CẦU CỦA VIỆT NAM VỀ AN TOÀN ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ

Việt Nam sở hữu số lượng đập rất lớn mà trong đó phần lớn (95%) bằng đất đắp. Một mạng lưới quan trọng các đê sông và đê biển bảo vệ đất nước tránh ngập lụt và bão lũ, đặc biệt ở châu thổ sông Hồng, nơi có khu vực thành phố Hà Nội (khoảng 6 triệu dân) cũng như tại châu thổ đồng bằng sông Cửu Long.

Một số lớn các công trình này hiện đang gặp phải những vấn đề có liên quan đến sự mất an toàn như xói ngầm và thiếu các phương tiện kiểm tra đánh giá, thậm chí đôi khi hoàn toàn không có. Nhận thức được số đập đất đắp và đê có mức độ an toàn không đủ, các nhà chức trách Việt Nam muốn tìm sự trợ giúp về kỹ thuật và về đào tạo.

3. TẬP HỢP CÁC CHUYÊN GIA PHÁP

3.1 ĐIỂM XUẤT PHÁT CỦA SỰ HỢP TÁC GIỮA ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG, ĐẠI HỌC NANTES VÀ EDF

Trong khuôn khổ hợp tác được ký kết giữa Đại học Nantes và Đại học Đà Nẵng, một luận án Tiến sĩ đã được thực hiện bởi ông Nguyễn Hồng Hải tại phòng thí nghiệm GeM, Viện Đại học Công nghệ Saint Nazaire. Luận án nghiên cứu về hiện tượng xói trong nền đất cấu tạo nên đập đất đắp, dưới sự hướng dẫn của Giáo sư Didier Marot. Trong khi bảo vệ luận án, vào tháng 7 năm 2012, ông. J.-R. Courivaud, kỹ sư Trung tâm Kỹ thuật Công trình Thủy lợi của EDF là thành viên ban giám khảo, đã đề xuất ý tưởng tiếp tục sự hợp tác này trên chủ đề an toàn các đập đất đắp và đê, dựa trên mối quan hệ được thiết lập với ông Nguyễn Hồng Hải, hiện là giảng viên của Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng.

Từ ngày 8 đến 14 tháng 9 năm 2014, một nhóm chuyên gia Pháp đã đến trao đổi với các chuyên gia Việt Nam về vấn đề an toàn đập đất đắp và đê. Trong thời gian này, đã diễn ra các Hội thảo, tham quan hiện trường và các cuộc họp bàn giữa nhóm chuyên gia Pháp và các chuyên gia Việt nam.

An toàn đập đất đắp và đê ở Việt Nam

Báo cáo các hội thảo tổ chức tại Đà Nẵng và Hà Nội từ ngày 8 đến 14 tháng 9.2014

3.2 NHÓM CHUYÊN GIA, DOANH NGHIỆP

Nhằm đưa ra một đề nghị đầy đủ trong lĩnh vực đánh giá an toàn các công trình bằng đất đắp và đê và chuyển giao các kỹ năng, một nhóm bao gồm các chuyên gia về an toàn công trình thủy bằng đất đắp (EDF-CIH), các chuyên gia về quan trắc chẩn đoán an toàn cho các đê đập (geophy*Consult*), các chuyên gia nghiên cứu quản lý hệ thực vật trên đê (Arbeausolutions) và các giáo sư là các chuyên gia nghiên cứu thực hiện các thí nghiệm xói (phòng thí nghiệm GeM, Đại học Nantes) đã được thành lập. Nhóm này có thể sẽ được mở rộng để hỗ trợ nâng cao thêm các kỹ năng cần thiết về lĩnh vực địa hình và quan trắc chẩn đoán an toàn, với sự trợ giúp của công ty GC Conseil, và về khảo sát địa vật lý với sự trợ giúp của công ty Geoscan và cũng có thể bao gồm khảo sát địa kỹ thuật (tùy theo các khả năng được đánh giá tại hiện trường).

Tập hợp các nhóm này sẽ được điều hành bởi EDF-CIH.

3.3 TỔ CHỨC TUẦN HỘI THẢO CHUYÊN ĐỀ VÀ CÁC CUỘC HỌP BÀN VỀ ĐỀ TÀI AN TOÀN CHO CÁC ĐẬP ĐẤT ĐẮP VÀ ĐÊ

3.3.1 CHƯƠNG TRÌNH TUẦN LỄ TRAO ĐỔI

Chương trình tuần lễ trao đổi này đã diễn ra như sau:

- Thứ tư (10/09/2014): Hội thảo tại Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng.
- Thứ năm (11/09/2014): Tham quan hệ thống các đập đất đắp thuộc hồ chứa nước Phú Ninh, tỉnh Quảng Nam.
- Sáng thứ sáu (12/09/2014): Hội thảo tại trường Đại học Thủy lợi (Hà Nội), với sự hiện diện của Bộ NN&PTNT do Thứ trưởng Hoàng Văn Thắng, đại diện. Hội thảo được tổ chức bởi VNCOLD với sự hiện diện của ông Phạm Hồng Giang, chủ tịch VNCOLD.
- Chiều thứ sáu (12/09/2014): Họp tại Viện Thủy Công, Hà Nội, với sự hiện diện của ông Nguyễn Quốc Dũng, Viện trưởng Viện Thủy Công.
- Sáng thứ bảy (13/09/2014): Tham quan đê Sen Chiểu, bờ phải sông Hồng, gần Hà Nội.
- Chiều thứ bảy (14/09/2014): Họp với đại diện Bộ NN&PTNT (ông Đồng Văn Tụ, Phó vụ trưởng Vụ Quản lý công trình Thủy lợi, Bộ NN&PTNT) và Viện trưởng Viện Thủy Công, ông Nguyễn Quốc Dũng.

3.3.2 CÁC BÁO CÁO ĐƯỢC TRÌNH BÀY BỞI NHÓM CHUYÊN GIA PHÁP TẠI CÁC HỘI THẢO

Các báo cáo được trình bày tại các hội thảo liên quan đến các chủ đề sau đây:

- Tổng quan về vấn đề an toàn cho công trình thủy lợi bằng đất đắp / tầm quan trọng của hàng rào bảo vệ thông qua giải pháp sử dụng hệ thống quan trắc chẩn đoán và các hạn chế gặp phải của hệ thống đánh giá này trên các công trình có chiều dài lớn (EDF).
- Các hình thức vỡ đập thường xảy ra trên các công trình thủy lợi bằng đất đắp: hiện tượng xói ngầm và xói tràn đỉnh đập. Kết quả phản hồi thu được từ nghiên cứu các trường hợp vỡ đập (EDF).

An toàn đập đất đắp và đê ở Việt Nam

Báo cáo các hội thảo tổ chức tại Đà Nẵng và Hà Nội từ ngày 8 đến 14 tháng 9.2014

- 20 năm nghiên cứu và phát triển của EDF về hiện tượng xói xảy ra bên trong và bên ngoài các công trình thủy lợi bằng đất đắp.
- Kết quả phản hồi sau 5 năm thực hiện thí nghiệm xói Jet Erosion Test (geophyConsult).
- Đổi mới hệ thống giám sát các đê: ví dụ thiết kế và thiết lập một hệ thống quan trắc kiểm tra đánh giá đê sông Rhin, phía bắc Strasbourg (geophyConsult).
- Quản lý thực vật trên đê từ nghiên cứu các hệ rễ (Arbeausolutions).
- Nghiên cứu làm rõ đặt tính nhạy xói của đất đối với hiện tượng xói hạt mịn và xói xảy ra tại mặt phân giới (Đại học Nantes).

4. ĐỀ NGHỊ HỢP TÁC ĐƯỢC ĐƯA RA BỞI CÁC CHUYÊN GIA PHÁP

4.1 MỤC TIÊU NHẮM ĐẾN TRONG THỜI GIAN TRUNG/DÀI HẠN

Trong thời gian trung/dài hạn, mục tiêu hướng đến là giúp cho các kỹ sư Việt Nam có thể tự mình quản lý đảm bảo an toàn các đê, đập thông quan việc sử dụng các công nghệ và hệ quy chiếu kỹ thuật tiên tiến quốc tế.

4.2 CƠ CẤU HỢP TÁC

Để có thể đạt được mục tiêu nêu trên, tập đoàn điều hành EDF đề nghị hợp tác tiến hành theo ba bước:

- Bước 1: Có tên gọi “Công trình Thí điểm” (Sites pilotes) gồm một mặt đề xuất phương pháp thiết lập đảm bảo an toàn trên hai "công trình thí điểm" và mặt khác là xúc tiến các động tác chuyển giao công nghệ và đào tạo các kỹ sư Việt Nam.
- Bước 2: được tiến hành khi bước 1 đã được các cơ quan chức năng Việt Nam cho phép thực hiện. Trong bước 2, các chuyên gia của nhóm được điều hành bởi EDF sẽ hỗ trợ cho các chuyên gia Việt Nam trong việc soạn thảo một tiêu chuẩn quốc gia về an toàn cho các đập đất đắp và đê.
- Bước 3: bước này gồm một mặt là trợ giúp kỹ sư Việt Nam trong việc thực hiện tiêu chuẩn cho các đập của Việt Nam và mặt khác là tiếp tục các động tác chuyển giao công nghệ và đào tạo sinh viên Việt Nam, là những kỹ sư tương lai về an toàn đập của Việt Nam (cấp độ đào tạo là thạc sĩ và tiến sĩ)

Hiện tại, chỉ có bước 1 là được xác định chính xác và là đối tượng nghiên cứu đề nghị tài trợ. Các bước để hình thành dự án “Công trình Thí điểm” được nêu rõ sau đây.

4.3 DỰ ÁN “CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM”

Sau bước thứ nhất đã lựa chọn hai công trình thí điểm bởi Bộ NN&PTNT (ưu tiên cho một đập đất đắp và một đê sông), phương pháp được đề nghị sau đây sẽ được triển khai thực hiện tại mỗi công trình:

An toàn đập đất đắp và đê ở Việt Nam

Báo cáo các hội thảo tổ chức tại Đà Nẵng và Hà Nội từ ngày 8 đến 14 tháng 9.2014

- 1) Nghiên cứu chẩn đoán độ an toàn của công trình. Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá mức độ an toàn của công trình có đảm bảo hay không đối với mỗi hình thức phá hoại tiềm ẩn.
- 2) Chuyển giao công nghệ: chuyển giao thí nghiệm trong phòng “Jet Erosion Test” và kết hợp đào tạo. Thí nghiệm này đóng vai trò thiết yếu trong phân tích nguy cơ mất ổn định các công trình bằng đất đắp khi hiện tượng xói xảy ra. Nội dung này sẽ triển khai chung cho cả hai công trình thí điểm.
- 3) Thiết kế và lắp đặt các thiết bị quan trắc kiểm tra đánh giá thích hợp với bệnh lý của công trình.
- 4) Đào tạo các kỹ sư Việt Nam về bảo trì, khai thác hệ thống kiểm tra đánh giá và quản lý mức độ an toàn của công trình (soạn thảo các báo cáo giám sát).
- 5) Hỗ trợ giám sát công trình (bảo trì hệ thống kiểm tra đánh giá, xử lý các dữ liệu thu thập, kiểm tra đánh giá kết quả các báo cáo giám sát) trong thời gian hai năm.

Việc hỗ trợ tài chính cho dự án này dự kiến từ hỗ trợ phần lớn của Cơ quan Phát triển Pháp (AFD) và phần còn lại từ Bộ NN&PTNT. Tổng số tiền cho dự án cũng như việc phân bổ từ các nguồn tài trợ sẽ còn phải được xác định.

5. KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG ĐÃ ĐƯỢC THỐNG NHẤT GIỮA HAI BÊN

Chính quyền Việt Nam (Bộ NN&PTNT) quan tâm đến đề nghị kế hoạch hành động này và mong muốn được nhìn thấy kế hoạch triển khai thực hiện. Vì vậy, hai bên đã thống nhất kế hoạch hành động sau đây:

- Các chuyên gia Pháp soạn thảo báo cáo về kết quả của tuần hội thảo và các cuộc họp (tài liệu này) bằng tiếng Việt và tiếng Anh và gửi đến Bộ NN&PTNT, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng và Cơ quan Phát triển Pháp.
- Đại diện các cơ quan chức năng Việt Nam và Pháp cùng ký báo cáo này, trong đó Bộ NN&PTNT sẽ chỉ định tên của các công trình thí điểm kể từ bây giờ đến ngày 30/10/2014.
- Tổ chức một cuộc họp giữa Bộ NN&PTNT, Cơ quan Phát triển Pháp và EDF tại Hà Nội để quyết định về việc tài trợ cho dự án “Công trình Thí điểm”. Thời gian tổ chức cuộc họp sẽ được xác định sau.

6. PHỤ LỤC 1: ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CHO DỰ ÁN CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM

7. PHỤ LỤC 2: KẾ HOẠCH DỰ ÁN CÁC CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM

8. PHỤ LỤC 3: BẢNG TỔNG HỢP CHƯƠNG TRÌNH



SAFETY OF EMBANKMENT DAMS AND DYKES IN VIETNAM

ANNEXES

- **Annex 1:**

DETAILED PROJECT TECHNICAL PROGRAM

- **Annex 2:**

PROGRAM TIMETABLE

- **Annex 3:**

COORDINATION TABLE

CONTACTS

Area Manager ASIA-PACIFIC
Mr Olivier LE-SANG
olivier.le-sang@edf.fr

Annex 1

DETAILED PROJECT TECHNICAL PROGRAM

OUTLINE

1.	PHASE 1 : PILOT SITES	3
1.1	TASK 1.1: SAFETY ASSESSMENT STUDY ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)	3
1.1.1	Sub Task 1.1.1: Review of existing data	3
1.1.2	Sub Task 1.1.2: Detailed visual inspection	3
1.1.3	Sub Task 1.1.3: Selection of Potential Failure Modes and Load Situations	3
1.1.4	Sub Task 1.1.4: Topographic Survey	4
1.1.5	Sub Task 1.1.5: Geophysical Survey	4
1.1.6	Sub Task 1.1.6: Geotechnical Surveys	4
1.1.7	Sub Task 1.1.7: Dam's models definition and justification	4
1.1.8	Sub Task 1.1.8: Potential Failure Modes' Analysis and Conclusion on Dam Safety	4
1.2	TASK 1.2: SAFETY ASSESSMENT STUDY ON PILOT SITE#2 (DYKE)	5
1.2.1	Sub Task 1.2.1 Review of existing data	5
1.2.2	Sub Task 1.2.2: Detailed Visual Inspection	5
1.2.3	Sub Task 1.1.4: Selection of Potential Failure Modes and Load Situations	5
1.2.4	Sub Task 1.2.5: Topographic survey	5
1.2.5	Sub Task 1.2.6: Geophysical survey	6
1.2.6	Sub Task 1.2.7: Geotechnical survey	6
1.2.7	Sub Task 1.2.8: Dyke's models definition and justification	6
1.2.8	Sub Task 1.2.9: Potential Failure Modes' Analysis and Conclusion on Dyke Safety	6
1.3	TASK 1.3: TECHNOLOGY TRANSFER (JET EROSION TEST)	7
1.4	TASK 1.4: DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)	7
1.4.1	Sub Task 1.4.1: Draft design of the monitoring system on pilot site#1	7
1.4.2	Sub Task 1.4.2: Final design of the monitoring system on pilot site#1	7
1.5	TASK 1.5: DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2 (DYKE)	7
1.5.1	Sub Task 1.5.1: Draft design of the monitoring system on pilot site#2	7
1.5.2	Sub Task 1.5.2: Final design of the monitoring system on pilot site#2	8
1.6	TASK 1.6: REALIZATION OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)	8
1.6.1	Specification documents	8
1.6.2	Controls of perfect achievement	8
1.6.3	Reception of the monitoring system	8

SAFETY OF EMBANKMENT DAMS AND DYKES IN VIETNAM
DETAILED PROJECT TECHNICAL PROGRAM

1.7	TASK 1.7: REALIZATION OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2 (DYKE).....	8
1.7.1	<i>Specification documents</i>	8
1.7.2	<i>Controls of perfect achievement</i>	9
1.7.3	<i>Reception of the monitoring system</i>	9
1.8	TASK 1.8: TRAINING OF VIETNAMESE ENGINEERS	9
1.8.1	<i>Training Session#1: Fundamentals on Embankment Hydraulic Structures' Safety</i>	9
1.8.2	<i>Training Session#2: Surveillance Management</i>	9
1.8.3	<i>Training Session#3: Visual Inspections</i>	9
1.8.4	<i>Training Session#4: Standard Monitoring – Principles and Data Interpretation</i>	9
1.8.5	<i>Training Session#5: Temperature measurements with optical fibers – Principles, Data Analysis and Interpretation</i>	10
1.8.6	<i>Training Session#6: Writing a Surveillance Report</i>	10
1.9	2 YEARS ASSISTANCE AFTER THE DELIVERY OF THE PILOT TESTS AND THE INITIAL TRAINING OF VIETNAMESE ENGINEERS	10
1.10	CONCLUSION AFTER 2 YEARS OF SURVEILLANCE	10
2.	PHASE 2: DEPLOYMENT	10

1. PHASE 1 : PILOT SITES

1.1 TASK 1.1: SAFETY ASSESSMENT STUDY ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)

1.1.1 SUB TASK 1.1.1: REVIEW OF EXISTING DATA

- Review of the existing data on the design of the dam (geological context, surveys of foundation materials, dam geometry, dam materials, stability analysis, monitoring system, hydrology and project flood, spillways design).
- Review of the existing data on the construction of the dam (reports and pictures during construction, as-built plans).
- Review of the existing data on the maintenance works possibly carried out after construction (if any).
- Review of the existing data related to surveillance (records of floods that occurred during the dam life, monitoring data if any, records of visual inspections,...).
- Review of the existing dam safety studies (if any).
- **Deliverable:** Intermediate Report#Dam_1: Synthesis Review of existing data.

1.1.2 SUB TASK 1.1.2: DETAILED VISUAL INSPECTION

Visual inspection performed during high water level in the dam reservoir with the objectives:

- 1) To visually detect eventual defaults on the dam crest and the downstream slope as well as its toe;
- 2) To identify specific dam site constraints for the upcoming geophysical and geotechnical surveys.

Deliverable: Intermediate Report#Dam_2: Detailed Visual Inspection

1.1.3 SUB TASK 1.1.3: SELECTION OF POTENTIAL FAILURE MODES AND LOAD SITUATIONS

- Selection of the potential failure modes which are likely to affect the structure and hence will have to be considered in the study.
- Definition of the load situations after discussion with the dam owner and the Vietnamese Dam Safety Authorities (especially high water levels and earthquake characteristics).

Deliverable: Intermediate Report#Dam_3: Selected Potential Failure Modes and Definition of Load Situations.

1.1.4 SUB TASK 1.1.4: TOPOGRAPHIC SURVEY

- Definition and specifications of the topographic survey to be carried out.
- Realization of topographic survey by Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts.

Deliverable: Intermediate Report#Dam_4: Topographic survey

1.1.5 SUB TASK 1.1.5: GEOPHYSICAL SURVEY

- Definition and specifications of the possible geophysical surveys to be carried out.
- Realization of the geophysical surveys by a French company (sub-contractor of the EDF consortium) or under supervision of French experts.

Deliverable: Intermediate Report#Dam_5: Geophysical Surveys

1.1.6 SUB TASK 1.1.6: GEOTECHNICAL SURVEYS

- Definition and specifications of the possible geotechnical surveys to be carried out.
- Realization of the core sampling surveys by the Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts and realization of SPT (Standard Penetration Test) by a company to be defined (either a Vietnamese company or a sub-contractor of the EDF consortium).
- Geotechnical laboratory tests (soil material identifications, measurements of mechanical resistance parameters – triaxial tests – and Jet Erosion Tests) performed by the Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts.

Deliverable: Intermediate Report#Dam_6: Geotechnical surveys.

1.1.7 SUB TASK 1.1.7: DAM'S MODELS DEFINITION AND JUSTIFICATION

Definition of the 4 models of the dam:

- Geometrical model;
- Geological model;
- Geotechnical model;
- Hydraulic model.

Deliverable: Intermediate Report#Dam_7: Dam's models definition and justification. Intermediate presentation of the progress of the study (sub tasks 1.1.1 to 1.1.7) to Vietnamese institutions and authorities.

1.1.8 SUB TASK 1.1.8: POTENTIAL FAILURE MODES' ANALYSIS AND CONCLUSION ON DAM SAFETY

- Analysis of the risk of failure by shear under static loads;
- Analysis of the risk of failure by shear under earthquake load;

- Analysis of the risk of failure by internal erosion;
- Analysis of the risk of failure by overtopping;
- Conclusion on the dam safety. Identification on defense barriers which need to be improved, especially concerning surveillance and monitoring.

Deliverable: Final Report#Dam_8 Safety Assessment Study. Presentation of these results to Vietnamese institutions.

1.2 TASK 1.2: SAFETY ASSESSMENT STUDY ON PILOT SITE#2 (DYKE)

1.2.1 SUB TASK 1.2.1 REVIEW OF EXISTING DATA

- Review of the existing data on the dyke's characteristics (geometry, embankment materials, foundation materials), pathologies observed in the past, present surveillance procedure, past large floods and past maximum water levels, hydrology data.

Deliverable: Intermediate Report#dyke_1: Synthesis review of existing data.

1.2.2 SUB TASK 1.2.2: DETAILED VISUAL INSPECTION

Visual inspection with the objectives:

- 1) To visually detect possible defaults on the dyke;
- 2) To identify possible specific dyke site constraints for the upcoming geophysical and geotechnical surveys.

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_2: Detailed Visual Inspection

1.2.3 SUB TASK 1.1.4: SELECTION OF POTENTIAL FAILURE MODES AND LOAD SITUATIONS

- Selection of the potential failure modes which are to be considered in this study.
- Definition of the load situations that are to be taken into account, after discussion with the dam owner and the Vietnamese Dam Safety Authorities (especially high water levels and earthquake characteristics).

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_4: Selected Potential Failure Modes and Definition of Load Situations.

1.2.4 SUB TASK 1.2.5: TOPOGRAPHIC SURVEY

- Definition and specifications of the possible topographic survey to be carried out (if any).
- Realization of the topographic survey by Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts.

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_5: Topographic survey

1.2.5 SUB TASK 1.2.6: GEOPHYSICAL SURVEY

- Definition and specifications of the geophysical surveys to be carried out (if any).
- Realization of the geophysical surveys by a French company (sub-contractor of the EDF consortium).

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_6: Geophysical Surveys

1.2.6 SUB TASK 1.2.7: GEOTECHNICAL SURVEY

- Definition and specifications of the geotechnical surveys to be carried out.
- Realization of the core sampling surveys by the Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts and realization of SPT (Standard Penetration Test) by a company to be defined (either a Vietnamese company or a sub-contractor of the EDF consortium).
- Geotechnical laboratory tests (soil material identifications, measurements of mechanical resistance parameters – triaxial tests – and Jet Erosion Tests) performed by the Vietnamese Institute of Water Construction with the assistance of French experts.

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_7: Geotechnical surveys.

1.2.7 SUB TASK 1.2.8: DYKE'S MODELS DEFINITION AND JUSTIFICATION

Definition of the 4 models of the dyke:

- Geometrical model;
- Geological model;
- Geotechnical model;
- Hydraulic model.

Deliverable: Intermediate Report#Dyke_8: Dam's models definition and justification. Intermediate presentation of the progress of the study (sub tasks 1.1.1 to 1.1.7) to Vietnamese institutions and authorities.

1.2.8 SUB TASK 1.2.9: POTENTIAL FAILURE MODES' ANALYSIS AND CONCLUSION ON DYKE SAFETY

- Analysis of the risk of failure by shear under static loads;
- Analysis of the risk of failure by shear under earthquake load;
- Analysis of the risk of failure by internal erosion;
- Analysis of the risk of failure by overtopping;
- Conclusion on the dyke safety. Identification on defense barriers which need to be improved, especially concerning surveillance and monitoring.

Deliverable: Final Report#Dyke_9 Safety Assessment Study. Presentation of the results to Vietnamese institutions and authorities.

1.3 TASK 1.3: TECHNOLOGY TRANSFER (JET EROSION TEST)

Two sets of Jet Erosion Test devices will be built by the French consortium and sent to Vietnam.

One Jet Erosion Test will be installed by French experts in the Laboratory of Geotechnics at the Ecole Polytechnique of the University of Danang and the other will be installed by French experts in the Laboratory of Geotechnics of the Institute of Water Construction in Hanoi.

In each laboratory, French experts will train Vietnamese researchers and engineers how to perform and maintain these experimental devices.

Each training session will end by an examination of the Vietnamese researchers and engineers who will get a certificate of person able to perform and/or analyse Jet Erosion Tests.

Deliverable: Report#Technology_Transfer. Synthesis of actions done and certifications provided.

1.4 TASK 1.4: DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)

1.4.1 SUB TASK 1.4.1: DRAFT DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1

Starting from the conclusions of the safety assessment study, the French consortium will define a draft design of the monitoring system of the embankment dam pilot site.

Deliverable: Intermediate Report#Monitoring_design_dam_draft: Draft design of the monitoring system of the embankment dam pilot site.

1.4.2 SUB TASK 1.4.2: FINAL DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1

The draft design will be discussed with Vietnamese engineers of the dam owner and authorities during an intermediate meeting in Vietnam. Following this meeting, the design will be finalized.

Deliverable: Report#Monitoring_desing_dam_final. Final design of the monitoring system of the embankment dam pilot site.

1.5 TASK 1.5: DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2 (DYKE)

1.5.1 SUB TASK 1.5.1: DRAFT DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2

Starting from the conclusions of the safety assessment study, the French consortium will define a draft design of the monitoring system of the embankment dam pilot site.

Deliverable: Intermediate Report#Monitoring_design_dyke_draft: Draft design of the monitoring system of the dyke pilot site.

1.5.2 SUB TASK 1.5.2: FINAL DESIGN OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2

The draft design will be discussed with Vietnamese engineers of the dyke owner and authorities during an intermediate meeting in Vietnam. Following this meeting, the design will be finalized.

Deliverable: Report#Monitoring_design_dyke_final. Final design of the monitoring system of the dyke pilot site.

1.6 TASK 1.6: REALIZATION OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#1 (EMBANKMENT DAM)

1.6.1 SPECIFICATION DOCUMENTS

The EDF consortium will write the specification documents for the realization works in accordance to the design documents. These specification documents will be sent to the Vietnamese dam owner and authorities so that they can select and have a Vietnamese company achieve the works.

Deliverable: Report#Specification_Documents_dam. Specification documents for the realization of the monitoring system of the embankment dam pilot site.

1.6.2 CONTROLS OF PERFECT ACHIEVEMENT

The French experts of the EDF consortium will control the conformity of the works with the specification documents. The Vietnamese company in charge of the works will have to provide adapted human and material means until the specifications' requirements are met.

Deliverable: Minute#Control_of_Realization_Dam_x.

1.6.3 RECEPTION OF THE MONITORING SYSTEM

The EDF consortium will perform the tests in order to proceed to the reception of the monitoring system.

Deliverable: Report#Reception_of_the_monitoring_system_dam.

1.7 TASK 1.7: REALIZATION OF THE MONITORING SYSTEM ON PILOT SITE#2 (DYKE)

1.7.1 SPECIFICATION DOCUMENTS

The EDF consortium will write the specification documents for the realization works in accordance to the design documents, including the vegetation management plan. These specification documents will be sent to the Vietnamese dam owner and authorities so that they can select and have a Vietnamese companies achieve the works.

Deliverable: Report#Specification_Documents_dyke. Specification documents for the realization of the monitoring system of the dyke pilot site.

1.7.2 CONTROLS OF PERFECT ACHIEVEMENT

The French experts of the EDF consortium will control the conformity of the works with the specification documents. The Vietnamese company in charge of the works will have to provide adapted human and material means until the specifications' requirements are met.

Deliverable: Minute#Control_of_Realization_Dyke_x.

1.7.3 RECEPTION OF THE MONITORING SYSTEM

The EDF consortium will perform the tests in order to proceed to the reception of the monitoring system.

Deliverable: Report#Reception_of_the_monitoring_system_dyke.

1.8 TASK 1.8: TRAINING OF VIETNAMESE ENGINEERS

The training will be mainly held in Vietnam by French experts, but might include online sessions. In each case, it will be bilingual, originally in French or English, and accompanied with the Vietnamese translation. These sessions will serve as a support for the delivery of an international MOOC focused on Dam Safety.

1.8.1 TRAINING SESSION#1: FUNDAMENTALS ON EMBANKMENT HYDRAULIC STRUCTURES' SAFETY

- Potential failure modes and associated physical processes,
- Defense barriers of the embankment dams and dykes,
- Maintenance process, from the safety assessment study to the surveillance reports.

1.8.2 TRAINING SESSION#2: SURVEILLANCE MANAGEMENT

Principles of surveillance management on embankment dams and dykes. Organization of visual inspections and monitoring.

1.8.3 TRAINING SESSION#3: VISUAL INSPECTIONS

Default indicators linked to potential failure modes that have to be searched for during visual inspections. Methodology of visual inspections. This session will include training in the field on the embankment dam pilot site and also on the dyke pilot site.

1.8.4 TRAINING SESSION#4: STANDARD MONITORING – PRINCIPLES AND DATA INTERPRETATION

Principles of installation, reception, data acquisition, data interpretation and data storage for:

- Piezometric measurements,
- Drainage flow measurements,
- Water level measurements,
- Bathymetric surveys,

- Topographic surveys.

1.8.5 TRAINING SESSION#5: TEMPERATURE MEASUREMENTS WITH OPTICAL FIBERS – PRINCIPLES, DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION

- Principles of seepage detection by distributed temperature measurements by optical fibers.
- Maintenance of an optical fiber surveillance system.
- Data analysis with the EDF analysis software.
- Data interpretation.

1.8.6 TRAINING SESSION#6: WRITING A SURVEILLANCE REPORT

- Outline of a surveillance report
- Periodicity of a surveillance report
- Detailed content of a surveillance report.

1.9 2 YEARS ASSISTANCE AFTER THE DELIVERY OF THE PILOT TESTS AND THE INITIAL TRAINING OF VIETNAMESE ENGINEERS

Once the reception of the monitoring system and the training session is completed, the EDF consortium will assist the Vietnamese engineers in charge of the surveillance of the embankment dam and the dyke pilot sites during 2 years for the interpretation of the data delivered by the monitoring system, for writing the surveillance reports in order to ensure that local people actually handle the transferred technologies and know-hows.

1.10 CONCLUSION AFTER 2 YEARS OF SURVEILLANCE

At the end of the 2 years assistance, a Vietnamese – EDF consortium meeting will be held in Vietnam in order to conclude on the efficiency of the work done and its potential deployment on other Vietnamese embankment dams and dykes.

Deliverable: Meeting_Minute: Conclusion on the efficiency of the project on the two pilot sites.

2. PHASE 2: DEPLOYMENT

This phase is expected to consist in deploying the know-how, methodologies and tools deployed and transferred during the first phase on the two pilot sites on a larger number of Vietnamese embankment dams and dykes. It will mainly rely on teaching activities at the University of Danang.

The program will contain, as in phase 1, both engineering and training inputs. The balance between engineering studies and training activities will be defined by the Vietnamese authorities at the end of the Phase 1.

The financing phase 2 is expected be different from that of phase 1.

The following items are expected to be used as starting points used to define the technical program:

SAFETY OF EMBANKMENT DAMS AND DYKES IN VIETNAM
DETAILED PROJECT TECHNICAL PROGRAM

- Assistance of the EDF consortium to help Vietnamese authorities to write a Vietnamese Norm on embankment dams and dykes safety management.
- Deployment of studies performed in phase 1 on other embankment dams and dykes in Vietnam.
- Technology transfer: transfer to Vietnamese laboratories of several erosion tests (complementary to the Jet Erosion Test, as the Contact Erosion Test, the Suffusion Test and the Hole Erosion Test).
- Teaching activities: creation of a course at the University of Danang dedicated to Embankment Dams and Dykes Safety (Master or PhD course). Different options are expected to be proposed, based on a University of Nantes MOOC translated in Vietnamese.

ĐỀ CƯƠNG

1. GIAI ĐOẠN 1: CÁC CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM	3
1.1 CÔNG TÁC 1.1: NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHO CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐẬP)	3
1.1.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.1: XEM XÉT DỮ LIỆU HIỆN CÓ	3
1.1.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.2: KIỂM TRA CHI TIẾT BẰNG MẮT THƯỜNG	3
1.1.3 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.3: LỰA CHỌN CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ TÌNH HUỐNG TÁI TRỌNG	3
1.1.4 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.4: KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH	4
1.1.5 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.5: KHẢO SÁT ĐỊA VẬT LÝ	4
1.1.6 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.6: KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT.....	4
1.1.7 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.7: XÁC ĐỊNH VÀ CHỨNG MINH CÁC MÔ HÌNH CỦA ĐẬP.....	4
1.1.8 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.8: PHÂN TÍCH CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ KẾT LUẬN VỀ ĐỘ AN TOÀN CỦA ĐẬP	4
1.2 CÔNG TÁC 1.2: NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHO CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐÊ).....	5
1.2.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.1 XEM XÉT CÁC DỮ LIỆU HIỆN CÓ.....	5
1.2.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.2: KIỂM TRA CHI TIẾT BẰNG MẮT THƯỜNG	5
1.2.3 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.3: LỰA CHỌN CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ TÌNH HUỐNG TÁI TRỌNG	5
1.2.4 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.4: KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH	5
1.2.5 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.5: KHẢO SÁT ĐỊA VẬT LÝ	6
1.2.6 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.6: KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT.....	6
1.2.7 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.7: XÁC ĐỊNH VÀ CHỨNG MINH CÁC MÔ HÌNH CỦA ĐÊ.....	6
1.2.8 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.8: PHÂN TÍCH CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ KẾT LUẬN VỀ ĐỘ AN TOÀN CỦA ĐÊ	6
1.3 CÔNG TÁC 1.3: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ (THÍ NGHIỆM XÓI JET EROSION TEST).....	7
1.4 CÔNG TÁC 1.4: THIẾT KẾ PHÁC THẢO CHO HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐẬP).....	7
1.4.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.4.1: THIẾT KẾ PHÁC THẢO CHO HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1.....	7
1.4.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.4.2: THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1	7
1.5 CÔNG TÁC 1.5: THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐÊ).....	8
1.5.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.5.1: THIẾT KẾ PHÁC THẢO HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2.....	8
1.5.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.5.2: THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2.....	8
1.6 CÔNG TÁC 1.6: TRIỂN KHAI LẬP ĐẶT HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐẬP)	8
1.6.1 TÀI LIỆU CHỈ DẪN KỸ THUẬT.....	8

1.6.2	KIỂM TRA HOÀN THÀNH.....	8
1.6.3	TIẾP NHẬN HỆ THỐNG QUAN TRẮC.....	8
1.7	CÔNG TÁC 1.7: TRIỂN KHAI LẮP ĐẶT HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐỀ).....	9
1.7.1	TÀI LIỆU CHỈ DẪN KỸ THUẬT.....	9
1.7.2	KIỂM TRA HOÀN THIỆN.....	9
1.7.3	TIẾP NHẬN HỆ THỐNG QUAN TRẮC.....	9
1.8	CÔNG TÁC 1.8: ĐÀO TẠO KỸ SƯ VIỆT NAM.....	9
1.8.1	KHÓA ĐÀO TẠO#1: QUY TẮC CƠ BẢN VỀ AN TOÀN CHO CÁC KẾT CẤU THỦY LỰC BẰNG ĐẤT ĐẬP.....	9
1.8.2	KHÓA ĐÀO TẠO#2: QUẢN LÝ GIÁM SÁT.....	9
1.8.3	KHÓA ĐÀO TẠO#3: KIỂM TRA BẰNG MẮT THƯỜNG.....	10
1.8.4	KHÓA ĐÀO TẠO#4: TIÊU CHUẨN QUAN TRẮC – CÁC NGUYÊN TẮC VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU.....	10
1.8.5	KHÓA ĐÀO TẠO#5: ĐO NHIỆT ĐỘ BẰNG SỢI QUANG – CÁC NGUYÊN TẮC, PHÂN TÍCH VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU.....	10
1.8.6	KHÓA ĐÀO TẠO#6: VIẾT BÁO CÁO GIÁM SÁT.....	10
1.9	2 NĂM HỖ TRỢ SAU KHI BÀN GIAO CÁC THỬ NGHIỆM THÍ ĐIỂM VÀ ĐÀO TẠO BAN ĐẦU CHO CÁC KỸ SƯ VIỆT NAM.....	10
1.10	KẾT LUẬN SAU 2 NĂM GIÁM SÁT.....	11
2.	GIẢI ĐOẠN 2: TRIỂN KHAI.....	11

1. GIAI ĐOẠN 1: CÁC CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM

1.1 CÔNG TÁC 1.1: NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHO CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐẬP)

1.1.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.1: XEM XÉT DỮ LIỆU HIỆN CÓ

- Xem xét các dữ liệu hiện có liên quan đến thiết kế của đập (điều kiện địa chất, các khảo sát vật liệu móng, kích thước hình học của đập, vật liệu đập, phân tích ổn định, hệ thống quan trắc, điều kiện thủy văn và lũ của dự án, thiết kế đập tràn).
- Xem xét các dữ liệu hiện có liên quan đến quá trình xây dựng đập (các báo cáo và hình ảnh trong quá trình xây dựng, bản vẽ hoàn công).
- Xem xét các dữ liệu hiện có liên quan đến các công tác bảo trì có thể đã được thực hiện sau khi xây dựng (nếu có).
- Xem xét các dữ liệu hiện có liên quan đến giám sát (các tài liệu lưu trữ về lũ xảy ra trong thời gian tồn tại của đập, dữ liệu quan trắc nếu có, các tài liệu lưu trữ về các kiểm tra bằng mắt thường,...).
- Xem xét các nghiên cứu an toàn đập đã thực hiện (nếu có).
- **Sản phẩm:** Báo cáo giữa kỳ#Đập_1: Tổng hợp các dữ liệu hiện có.

1.1.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.2: KIỂM TRA CHI TIẾT BẰNG MẮT THƯỜNG

Công tác kiểm tra bằng mắt thường được thực hiện khi mực nước trong hồ chứa đập dâng cao với các mục tiêu:

- 1) Phát hiện các khiếm khuyết có thể có trên đỉnh đập và mái hạ lưu cũng như chân đập;
- 2) Nhận dạng những vấn đề cụ thể của đập cần triển khai thực hiện công tác khảo sát địa vật lý và địa kỹ thuật.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_2: Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường

1.1.3 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.3: LỰA CHỌN CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ TÌNH HUỐNG TẢI TRỌNG

- Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng có thể xảy ra ảnh hưởng đến kết cấu và do đó sẽ được xem xét trong nghiên cứu.
- Xác định các tình huống tải trọng, sau khi thảo luận với đơn vị quản lý khai thác đập và các Nhà chức trách An toàn Đập Việt Nam (đặc biệt lưu ý các tình huống khi mực nước cao và xảy ra động đất).

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_3: Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng và xác định các tình huống tải trọng.

1.1.4 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.4: KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa hình được thực hiện.
- Khảo sát địa hình được thực hiện bởi Viện Thủy Công Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_4: Khảo sát địa hình

1.1.5 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.5: KHẢO SÁT ĐỊA VẬT LÝ

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa vật lý được thực hiện.
- Thực hiện khảo sát địa vật lý bởi một công ty Pháp (thầu phụ của tập đoàn EDF) hoặc dưới sự giám sát của các chuyên gia Pháp.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_5: Khảo sát địa vật lý

1.1.6 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.6: KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa kỹ thuật được thực hiện.
- Khảo sát khoan địa chất lấy mẫu đất lõi, thực hiện bởi Viện Thủy Công Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp và tiến hành thí nghiệm SPT (Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn) bởi một công ty có năng lực (có thể là một công ty Việt Nam hoặc một thầu phụ của tập đoàn EDF).
- Các thí nghiệm địa kỹ thuật trong phòng TN (xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất, các thông số sức kháng cơ học – thí nghiệm nén ba trục – và thí nghiệm xói Jet Erosion Test) được thực hiện bởi Viện Thủy Công Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_6: Khảo sát địa kỹ thuật.

1.1.7 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.7: XÁC ĐỊNH VÀ CHỨNG MINH CÁC MÔ HÌNH CỦA ĐẬP

Xác định 4 mô hình của đập:

- Mô hình hình học
- Mô hình địa chất
- Mô hình địa kỹ thuật
- Mô hình thủy lực

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đập_7: Xác định và chứng minh các mô hình của đập. Báo cáo giữa kỳ về tiến độ nghiên cứu (các công tác phụ 1.1.1 đến 1.1.7) với các cơ quan và nhà chức trách Việt Nam.

1.1.8 CÔNG TÁC PHỤ 1.1.8: PHÂN TÍCH CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ KẾT LUẬN VỀ ĐỘ AN TOÀN CỦA ĐẬP

- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại cát trượt dưới tác dụng của tải trọng tĩnh.

- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại cắt trượt dưới tác dụng của tải trọng động đất.
- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại do hiện tượng xói ngầm.
- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại do hiện tượng tràn đỉnh đập.
- Kết luận về an toàn đập. Xác định các giải pháp đảm bảo an toàn cần được cải thiện, đặc biệt liên quan đến công tác theo dõi và quan trắc.

Sản phẩm: Báo cáo cuối cùng#Đập_8 Nghiên cứu Đánh giá An toàn. Trình bày các kết quả đạt được với các cơ quan Việt Nam.

1.2 CÔNG TÁC 1.2: NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ AN TOÀN CHO CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐÊ)

1.2.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.1 XEM XÉT CÁC DỮ LIỆU HIỆN CÓ

- Xem xét các dữ liệu hiện có liên quan đến các đặc điểm của đê (hình dạng, vật liệu đắp, vật liệu nền móng), các hư hại đã được phát hiện trong quá khứ, nội dung kiểm tra giám sát hiện tại, đỉnh lũ và các mực nước lớn nhất trong quá khứ, các dữ liệu thủy văn.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_1: Xem xét tổng hợp dữ liệu hiện hữu.

1.2.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.2: KIỂM TRA CHI TIẾT BẰNG MẮT THƯỜNG

Kiểm tra bằng mắt thường với các mục tiêu:

- 1) Phát hiện các khiếm khuyết có thể có trên đê.
- 2) Nhận dạng những vấn đề cụ thể của đê cần triển khai thực hiện công tác khảo sát địa vật lý và địa kỹ thuật.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_2: Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường

1.2.3 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.3: LỰA CHỌN CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ TÌNH HUỐNG TẢI TRỌNG

- Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng để xem xét trong nghiên cứu này.
- Xác định các tình huống tải trọng, sau khi thảo luận với đơn vị quản lý khai thác đập và các Nhà chức trách An toàn Đập Việt Nam (đặc biệt lưu ý các tình huống khi mực nước cao và xảy ra động đất).

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_4: Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng và xác định các tình huống tải trọng.

1.2.4 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.4: KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa hình được thực hiện (nếu có).
- Thực hiện khảo sát địa hình bởi Viện Thủy Công Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp.

Sản phẩm: Báo cáo Giữa kỳ#Đê_5: Khảo sát địa hình

1.2.5 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.5: KHẢO SÁT ĐỊA VẬT LÝ

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa vật lý được thực hiện (nếu có).
- Thực hiện các khảo sát địa vật lý bởi một công ty Pháp (thầu phụ của tập đoàn EDF).

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_6: Khảo sát địa vật lý

1.2.6 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.6: KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT

- Định nghĩa và các chỉ dẫn kỹ thuật của công tác khảo sát địa kỹ thuật được thực hiện.
- Khảo sát khoan địa chất lấy mẫu đất lõi, được thực hiện bởi Viện Thủy Công Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp và thực hiện thí nghiệm SPT (Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn) bởi một công ty có năng lực (có thể là một công ty Việt Nam hoặc một thầu phụ của tập đoàn EDF).
- Các thí nghiệm địa kỹ thuật trong phòng TN (xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất, các thông số sức kháng cơ học – thí nghiệm nén ba trục – và thí nghiệm xói Jet Erosion Test) thực hiện bởi Viện Thủy Công của Việt Nam với sự trợ giúp của các chuyên gia Pháp.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_7: Khảo sát địa kỹ thuật.

1.2.7 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.7: XÁC ĐỊNH VÀ CHỨNG MINH CÁC MÔ HÌNH CỦA ĐÊ

Xác định 4 mô hình của đê:

- Mô hình hình học
- Mô hình địa chất
- Mô hình địa kỹ thuật
- Mô hình thủy lực

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Đê_8: Xác định và chứng minh các mô hình của đập. Trình bày giữa kỳ về tiến độ nghiên cứu (các công tác phụ 1.2.1 đến 1.2.7) với các cơ quan và nhà chức trách Việt Nam.

1.2.8 CÔNG TÁC PHỤ 1.2.8: PHÂN TÍCH CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI TIỀM TÀNG VÀ KẾT LUẬN VỀ ĐỘ AN TOÀN CỦA ĐÊ

- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại cắt trượt dưới tác dụng của tải trọng tĩnh.
- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại cắt trượt dưới tác dụng của tải trọng động đất.
- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại do hiện tượng xói ngầm.
- Phân tích nguy cơ xảy ra phá hoại do hiện tượng tràn đỉnh đê.
- Kết luận về an toàn đê. Xác định các giải pháp đảm bảo an toàn cần được cải thiện, đặc biệt liên quan đến công tác theo dõi và quan trắc.

Sản phẩm: Báo cáo cuối cùng#Đê_9 Nghiên cứu đánh giá an toàn. Trình bày các kết quả đạt được với các cơ quan và nhà chức trách Việt Nam.

1.3 CÔNG TÁC 1.3: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ (THÍ NGHIỆM XÓI JET EROSION TEST)

Hai bộ thiết bị thí nghiệm xói Jet Erosion Test sẽ được cung cấp bởi tập đoàn Pháp và gửi đến Việt Nam.

Một bộ thiết bị sẽ được các chuyên gia Pháp lắp đặt tại phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật của Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Đà Nẵng và bộ thiết bị còn lại sẽ được các chuyên gia Pháp lắp đặt tại phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật của Viện Thủy Công tại Hà Nội.

Tại mỗi phòng thí nghiệm, các chuyên gia Pháp sẽ đào tạo các nhà nghiên cứu và các kỹ sư Việt Nam cách vận hành và bảo trì các thiết bị thí nghiệm này.

Sau mỗi khoá đào tạo, các nhà nghiên cứu và các kỹ sư Việt Nam sẽ trải qua một kỳ kiểm tra, được cấp một giấy chứng nhận là người có khả năng thực hiện và/hoặc phân tích các thí nghiệm xói Jet Erosion Test.

Sản phẩm: Báo cáo#Chuyển giao_Công nghệ. Tổng hợp các công việc đã làm và các giấy chứng nhận đã được cấp.

1.4 CÔNG TÁC 1.4: THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐÁP)

1.4.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.4.1: THIẾT KẾ PHÁC THẢO CHO HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1

Xuất phát từ kết luận của báo cáo nghiên cứu đánh giá an toàn, tập đoàn Pháp sẽ thiết kế phác thảo bản vẽ hệ thống quan trắc của công trình thí điểm đập đất đắp.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ # Thiết kế phác thảo hệ thống quan trắc đập: Thiết kế phác thảo hệ thống quan trắc cho đập đất đắp của công trình thí điểm.

1.4.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.4.2: THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1

Bản thiết kế phác thảo sẽ được thảo luận với các kỹ sư Việt Nam đang làm việc tại đơn vị khai thác quản lý đập và các nhà chức trách tại một cuộc họp giữa kỳ tại Việt Nam. Sau cuộc họp này, bản thiết kế sẽ được hoàn thiện.

Sản phẩm: Báo cáo# Thiết kế hoàn chỉnh hệ thống quan trắc đập. Thiết kế cuối cùng hệ thống quan trắc cho đập đất đắp của công trình thí điểm.

1.5 CÔNG TÁC 1.5: THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐỀ)

1.5.1 CÔNG TÁC PHỤ 1.5.1: THIẾT KẾ PHÁC THẢO HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2

Xuất phát từ kết luận của báo cáo nghiên cứu đánh giá an toàn, tập đoàn Pháp sẽ thiết kế phác thảo bản vẽ hệ thống quan trắc cho đề của công trình thí điểm.

Sản phẩm: Báo cáo giữa kỳ#Thiết kế phác thảo hệ thống quan trắc đề: Thiết kế phác thảo cho hệ thống quan trắc cho tuyến đề của công trình thí điểm.

1.5.2 CÔNG TÁC PHỤ 1.5.2: THIẾT KẾ HOÀN CHỈNH HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2

Bản thiết kế phác thảo sẽ được thảo luận với các kỹ sư Việt Nam đang làm việc tại đơn vị khai thác quản lý đề và các nhà chức trách tại một cuộc họp giữa kỳ tại Việt Nam. Sau cuộc họp này, bản thiết kế sẽ được hoàn tất.

Sản phẩm: Báo cáo# Thiết kế hoàn chỉnh cho hệ thống quan trắc đề. Thiết kế cuối cùng cho hệ thống quan trắc cho tuyến đề của công trình thí điểm.

1.6 CÔNG TÁC 1.6: TRIỂN KHAI LẮP ĐẶT HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #1 (ĐẬP ĐẤT ĐÁP)

1.6.1 TÀI LIỆU CHỈ DẪN KỸ THUẬT

Tập đoàn EDF sẽ biên soạn các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật phục vụ công tác thi công đúng theo tài liệu thiết kế. Các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ được chuyển cho đơn vị khai thác quản lý đập của Việt Nam và các nhà chức trách để có thể tuyển chọn một công ty Việt Nam thực hiện các công tác triển khai lắp đặt.

Sản phẩm: Báo cáo#Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật_đập. Các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật cho việc triển khai lắp đặt hệ thống quan trắc cho đập đất đắp của công trình thí điểm.

1.6.2 KIỂM TRA HOÀN THÀNH

Các chuyên gia Pháp của tập đoàn EDF sẽ kiểm tra sự tuân thủ các công tác triển khai lắp đặt với tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật. Công ty Việt Nam phụ trách thi công sẽ phải cung cấp phương tiện nhân lực và vật tư thích hợp đáp ứng đúng theo các chỉ dẫn kỹ thuật.

Sản phẩm: Biên bản#Kiểm tra quá trình triển khai lắp đặt đập x.

1.6.3 TIẾP NHẬN HỆ THỐNG QUAN TRẮC

Tập đoàn EDF sẽ thực hiện các thử nghiệm để nghiệm thu tiếp nhận hệ thống quan trắc.

Sản phẩm: Báo cáo#Tiếp nhận_hệ thống_quan trắc_đập.

1.7 CÔNG TÁC 1.7: TRIỂN KHAI LẮP ĐẶT HỆ THỐNG QUAN TRẮC TẠI CÔNG TRÌNH THÍ ĐIỂM #2 (ĐÊ)

1.7.1 TÀI LIỆU CHỈ DẪN KỸ THUẬT

Tập đoàn EDF sẽ biên soạn các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật phục vụ công tác thi công đúng theo tài liệu thiết kế, bao gồm kế hoạch quản lý hệ thực vật. Các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ được gửi cho đơn vị khai thác quản lý đê Việt Nam và các nhà chức trách để tuyển chọn một công ty Việt Nam thực hiện các công tác triển khai lắp đặt.

Sản phẩm: Báo cáo#Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật_đê. Các tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật cho việc triển khai lắp đặt hệ thống quan trắc cho tuyến đê của công trình thí điểm.

1.7.2 KIỂM TRA HOÀN THIỆN

Chuyên gia Pháp của tập đoàn EDF sẽ kiểm tra sự tuân thủ các công tác triển khai lắp với tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật. Công ty Việt Nam phụ trách thi công sẽ phải cung cấp phương tiện nhân lực và vật tư thích hợp đáp ứng đúng theo các chỉ dẫn kỹ thuật.

Giao phẩm: Biên bản#Kiểm tra quá trình triển khai lắp đặt_Đê_x.

1.7.3 TIẾP NHẬN HỆ THỐNG QUAN TRẮC

Tập đoàn EDF sẽ thực hiện các thử nghiệm để nghiệm thu tiếp nhận hệ thống quan trắc.

Sản phẩm: Báo cáo#Tiếp nhận_hệ thống_quan trắc_đê.

1.8 CÔNG TÁC 1.8: ĐÀO TẠO KỸ SƯ VIỆT NAM

Việc đào tạo sẽ được tổ chức tại Việt Nam với sự hỗ trợ chủ yếu bởi các chuyên gia Pháp, nhưng cũng có thể bằng hình thức trực tuyến. Trong mỗi trường hợp, việc đào tạo sẽ bằng hình thức song ngữ, bằng bản gốc tiếng Pháp hoặc tiếng Anh, và được kèm theo bản dịch tiếng Việt. Các khóa này sẽ là nền tảng cho việc bàn giao "Khóa học trực tuyến đại chúng mở" (MOOC) quốc tế về an toàn đập.

1.8.1 KHÓA ĐÀO TẠO#1: QUY TẮC CƠ BẢN VỀ AN TOÀN CHO CÁC KẾT CẤU THỦY LỰC BẰNG ĐẬP ĐÁT ĐẬP

- Các hình thức phá hoại tiềm tàng và các tiến trình vật lý kết hợp.
- Các giải pháp bảo vệ đập đất đắp và đê.
- Quy trình bảo trì, từ nghiên cứu đánh giá an toàn đến các báo cáo theo dõi.

1.8.2 KHÓA ĐÀO TẠO #2: QUẢN LÝ GIÁM SÁT

Các quy tắc quản lý giám sát các đập và đê đất đắp. Tổ chức kiểm tra và giám sát bằng mắt thường.

1.8.3 KHÓA ĐÀO TẠO #3: KIỂM TRA BẰNG MẮT THƯỜNG

Các chỉ số mặc định được liên kết đến các hình thức phá hoạt tiềm tàng phải được xem xét trong suốt thời gian kiểm tra bằng mắt thường. Phương pháp kiểm tra bằng mắt thường. Phần này sẽ bao gồm việc đào tạo trên thực địa tại đập đất đắp và cả tại tuyến đê của các công trình thí điểm.

1.8.4 KHÓA ĐÀO TẠO #4: TIÊU CHUẨN QUAN TRẮC – CÁC NGUYÊN TẮC VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU

Các tiêu chuẩn lắp đặt, tiếp nhận, thu thập dữ liệu, phân tích và lưu trữ dữ liệu cho các quan trắc:

- Đo đặc áp lực nước.
- Đo đặc lưu lượng dòng chảy.
- Đo đặc mực nước.
- Khảo sát độ sâu.
- Khảo sát địa hình.

1.8.5 KHÓA ĐÀO TẠO #5: ĐO NHIỆT ĐỘ BẰNG SỢI QUANG – CÁC NGUYÊN TẮC, PHÂN TÍCH VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU

- Nguyên tắc phát hiện dòng thấm nhờ kết quả đo phân bố nhiệt độ bằng sợi quang.
- Bảo trì hệ thống theo dõi sợi quang.
- Phân tích dữ liệu bằng phần mềm phân tích EDF.
- Diễn giải kết quả.

1.8.6 KHÓA ĐÀO TẠO #6: VIẾT BÁO CÁO GIÁM SÁT

- Báo cáo giám sát tổng quát.
- Báo cáo giám sát định kỳ.
- Nội dung chi tiết của báo cáo giám sát.

1.9 2 NĂM HỖ TRỢ SAU KHI BÀN GIAO CÁC THỬ NGHIỆM THÍ ĐIỂM VÀ ĐÀO TẠO BAN ĐẦU CHO CÁC KỸ SƯ VIỆT NAM

Một khi việc tiếp nhận hệ thống quan trắc và khóa đào tạo được hoàn tất, tập đoàn EDF sẽ hỗ trợ các kỹ sư Việt Nam phụ trách việc theo dõi các công trình thí điểm (đập đất đắp và đê) trong thời gian 2 năm trong việc phân tích xử lý dữ liệu thu được từ hệ thống quan trắc, và soạn thảo các báo cáo theo dõi nhằm đảm bảo cho các kỹ sư được đào tạo có thể thực sự nắm bắt, vận dụng công nghệ và bí quyết được chuyển giao.

1.10 KẾT LUẬN SAU 2 NĂM GIÁM SÁT

Sau khi kết thúc 2 năm hỗ trợ, một cuộc họp giữa các nhà chức trách Việt Nam và tập đoàn EDF sẽ được tổ chức tại Việt Nam nhằm đánh giá hiệu quả đạt được từ dự án và tiềm năng để triển khai trên các đập đất đắp và hệ thống đê khác của Việt Nam.

Sản phẩm: Biên bản_Họp: Kết luận về hiệu quả của dự án tại hai công trình thí điểm.

2. GIAI ĐOẠN 2: TRIỂN KHAI

Giai đoạn này dự kiến bao gồm việc mở rộng bí quyết, các phương pháp và công cụ đã được triển khai và chuyển giao trong giai đoạn đầu tiên tại hai công trình thí điểm trên một số lượng lớn hơn các đập đất đắp và đê của Việt Nam. Việc này sẽ chủ yếu dựa vào hoạt động giảng dạy tại Đại học Đà Nẵng.

Chương trình sẽ bao gồm, giống như trong giai đoạn 1, cả đầu vào kỹ thuật lẫn đào tạo. Sự cân bằng giữa nghiên cứu kỹ thuật và hoạt động đào tạo sẽ được xác định bởi các nhà chức trách Việt Nam vào cuối Giai đoạn 1.

Việc cấp vốn cho Giai đoạn 2 được dự kiến sẽ khác với giai đoạn 1.

Các mục sau đây dự kiến được sử dụng làm điểm xuất phát để xác định chương trình kỹ thuật:

- Tập đoàn EDF hỗ trợ để giúp các nhà chức trách Việt Nam soạn thảo một Tiêu chuẩn Việt Nam về quản lý an toàn đập đất đắp và đê.
- Triển khai các nghiên cứu đã thực hiện ở giai đoạn 1 trên các đập đất đắp và tuyến đê khác ở Việt Nam.
- Chuyển giao công nghệ: chuyển giao cho các phòng thí nghiệm Việt Nam nhiều thí nghiệm xói khác (bổ sung thí nghiệm xói Jet Erosion Test như Thí nghiệm xói tiếp xúc, Thí nghiệm xói hạt mịn và Thí nghiệm xói qua lỗ).
- Hoạt động giảng dạy: thiết lập một khóa đào tạo tại Đại học Đà Nẵng (Thạc sĩ hoặc Tiến sĩ) chuyên sâu về An toàn Đập đất đắp và Đê. Dự kiến sẽ đưa ra các lựa chọn khác nhau, căn cứ vào Khóa học trực tuyến đại chúng mở (MOOC) của Đại học Nantes được dịch sang tiếng Việt .

Annex 2

PROGRAM TIMETABLE



TIMETABLE / SAFETY OF EMBANKMENT DAMS AND DYKES IN VIETNAM

		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Phase 1	Safety Assessment Studies	1.1.1 Review of existing data # dam				
		1.1.2 Detailed visual inspection # dam				
		1.1.3 Selection of potential failure modes # dam				
		1.1.4 Topographic survey # dam				
		1.1.5 Geophysical survey # dam				
		1.1.6 Geotechnical survey # dam				
		1.1.7 Dam's models definition and justification				
		1.1.8 Potential failure modes analysis # dam				
		1.2.1 Review of existing data # dyke				
		1.2.2 Detailed visual inspection # dyke				
		1.2.3 Selection of potential failure modes # dyke				
		1.2.4 Topographic survey # dyke				
		1.2.5 Geophysical survey # dyke				
		1.2.6 Geotechnical survey # dyke				
		1.2.7 Dykes' models definition and justification				
		1.2.8 Potential failure modes analysis # dyke				
	Technology Transfer	1.3 Technology transfer: Jet Erosion Test				
	Design of the monitoring systems	1.4.1 Draft design of the monitoring system # dam				
		1.4.2 Final design of the monitoring system # dam				
		1.5.1 Draft design of the monitoring system # dyke				
1.5.2 Final design of the monitoring system # dyke						
Realization of the monitoring systems	1.6.1 Specification documents # dam					
	1.6.2 Control of realization # dam					
	1.6.3 Reception of the monitoring system # dam					
	1.7.1 Specification documents # dyke					
	1.7.2 Control of realization # dyke					
Training	1.7.3 Reception of the monitoring system # dyke					
	1.8.1 Training session # 1					
	1.8.2 Training session # 2					
	1.8.3 Training session # 3					
	1.8.3 Training session # 4					
	1.8.4 Training session # 4					
1.8.5 Training session # 5						
Assistance	2 years of assistance on pilot sites 1 & 2 surveillance					
Conclusion on phase 1						



LỊCH TRÌNH / AN TOÀN CÁC ĐẬP VÀ ĐÊ LỚN TẠI VIỆT NAM

		Năm 1	Năm 2	Năm 3	Năm 4	Năm 5
Giai đoạn 1	Nghiên cứu Đánh giá An toàn	1.1.1 Xem xét lại dữ liệu hiện có # đập				
		1.1.2 Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường # đập				
		1.1.3 Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng # đập				
		1.1.4 Khảo sát địa hình # đập				
		1.1.5 Khảo sát địa vật lý # đập				
		1.1.6 Khảo sát địa kỹ thuật # đập				
		1.1.7 Xác định và chứng minh các mô hình đập				
		1.1.8 Phân tích các hình thức phá hoại tiềm tàng # đập				
		1.2.1 Xem xét lại dữ liệu hiện có # đê				
		1.2.2 Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường # đê				
		1.2.3 Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng # đê				
		1.2.4 Khảo sát địa hình # đê				
		1.2.5 Khảo sát địa vật lý # đê				
		1.2.6 Khảo sát địa kỹ thuật # đê				
		1.2.7 Xác định và chứng minh các mô hình đê				
		1.2.8 Phân tích các hình thức phá hoại tiềm tàng # đê				
	Chuyển giao Công nghệ	1.3 Chuyển giao công nghệ: Thí nghiệm xói Jet Erosion Test				
	Thiết kế Hệ thống quan trắc	1.4.1 Thiết kế phác thảo cho hệ thống quan trắc # đập				
1.4.2 Thiết kế hoàn chỉnh cho hệ thống quan trắc # đập						
1.5.1 Thiết kế phác thảo cho hệ thống quan trắc # đê						
1.5.2 Thiết kế hoàn chỉnh cho hệ thống quan trắc # đê						
Thực hiện hệ thống giám sát	1.6.1 Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật # đập					
	1.6.2 Kiểm tra thực hiện # đập					
	1.6.3 Tiếp nhận hệ thống quan trắc # đập					
	1.7.1 Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật # đê					
	1.7.2 Kiểm tra thực hiện # đê					
Đào tạo	1.7.3 Tiếp nhận hệ thống quan trắc # đê					
	1.8.1 Khóa đào tạo # 1					
	1.8.2 Khóa đào tạo # 2					
	1.8.3 Khóa đào tạo # 3					
	1.8.3 Khóa đào tạo # 4					
	1.8.4 Khóa đào tạo # 4					
Hỗ trợ	1.8.5 Khóa đào tạo # 5					
	2 năm hỗ trợ về giám sát các công trình thí điểm 1 & 2					
Kết luận về giai đoạn 1						

Annex 3

COORDINATION TABLE

SAFETY OF EMBANKMENT DAMS AND DYKES IN VIETNAM



COORDINATION TABLE / DETAILED PROJECT TECHNICAL PROGRAM

ACTIVITY	CALENDAR	BUDGET	ORDERING ENTITY	EXPERT
1. Phase 1 : pilot sites				
1.1 Task 1.1: Safety assessment study on pilot site#1 (embankment dam)				
1.1.1 Sub Task 1.1.1: Review of existing data	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.2 Sub Task 1.1.2: Detailed visual inspection	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.3 Sub Task 1.1.3: Selection of Potential Failure Modes and Load Situations	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.4 Sub Task 1.1.4: Topographic Survey	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.5 Sub Task 1.1.5: Geophysical Survey	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.6 Sub Task 1.1.6: Geotechnical Surveys	Year 1 & 2			J.-R. COURIVAUD
1.1.7 Sub Task 1.1.7: Dam's models definition and justification	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.1.8 Sub Task 1.1.8: Potential Failure Modes' Analysis and Conclusion on Dam Safety	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.2 Task 1.2: Safety assessment study on pilot site#2 (dyke)				
1.2.1 Sub Task 1.2.1 Review of existing data	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.2 Sub Task 1.2.2: Detailed Visual Inspection	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.3 Sub Task 1.1.4: Selection of Potential Failure Modes and Load Situations	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.4 Sub Task 1.2.5: Topographic survey	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.5 Sub Task 1.2.6: Geophysical survey	Year 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.6 Sub Task 1.2.7: Geotechnical survey	Year 1 & 2			J.-R. COURIVAUD
1.2.7 Sub Task 1.2.8: Dyke's models definition and justification	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.2.8 Sub Task 1.2.9: Potential Failure Modes' Analysis and Conclusion on Dyke Safety	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.3 Task 1.3: Technology transfer (Jet Erosion Test)	Year 1			P. PINETTES & D. MAROT
1.4 Task 1.4: Design of the monitoring system on pilot site#1 (embankment dam)				
1.4.1 Sub Task 1.4.1: Draft design of the monitoring system on pilot site#1	Year 2			P. PINETTES
1.4.2 Sub Task 1.4.2: Final design of the monitoring system on pilot site#1	Year 3			P. PINETTES
1.5 Task 1.5: Design of the monitoring system on pilot site#2 (dyke)				
1.5.1 Sub Task 1.5.1: Draft design of the monitoring system on pilot site#2	Year 2			P. PINETTES
1.5.2 Sub Task 1.5.2: Final design of the monitoring system on pilot site#2	Year 3			P. PINETTES
1.6 Task 1.6: Realization of the Monitoring system on pilot site#1 (embankment dam)				
1.6.1 Specification documents	Year 3			P. PINETTES
1.6.2 Controls of realization	Year 3			P. PINETTES
1.6.3 Reception of the monitoring system	Year 3			P. PINETTES
1.7 Task 1.7: Realization of the monitoring system on pilot site#2 (dyke)				
1.7.1 Specification documents	Year 3			P. PINETTES
1.7.2 Controls of realization	Year 3			P. PINETTES
1.7.3 Reception of the monitoring system	Year 3			P. PINETTES
1.8 Task 1.8: Training of Vietnamese engineers				
1.8.1 Training Session#1: Fundamentals on Embankment Hydraulic Structures' Safety	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.8.2 Training Session#2: Surveillance Management	Year 2			J.-R. COURIVAUD
1.8.3 Training Session#3: Visual Inspections	Year 3			J.-R. COURIVAUD
1.8.4 Training Session#4: Standard Monitoring – Principles and Data Interpretation	Year 3			J.-R. COURIVAUD
1.8.5 Training Session#5: Temperature measurements by optical fibers – Principles, Data Analysis and Interpretation	Year 3			P. PINETTES
1.8.6 Training Session#6: Writing a Surveillance Report	Year 3			J.-R. COURIVAUD
1.9 Assistance during 2 years	Year 4 & 5			
1.10 Conclusion after 2 years of surveillance	Year 5			
2. Phase 2: Deployment	After year 5			

AN TOÀN ĐẬP ĐÁT ĐẬP VÀ ĐỀ Ở VIỆT NAM



CHƯƠNG TRÌNH KỸ THUẬT DỰ ÁN CHI TIẾT

HOẠT ĐỘNG	LỊCH	NGÂN SÁCH	CƠ QUAN ĐẶT	CHUYÊN GIA
1. Giai đoạn 1 : Các công trình thí điểm				
1.1 Công tác 1.1: Nghiên cứu đánh giá an toàn cho công trình thí điểm#1 (đập đất đắp)				
1.1.1 Công tác phụ 1.1.1: Xem xét dữ liệu hiện hữu	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.2 Công tác phụ 1.1.2: Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.3 Công tác phụ 1.1.3: Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng và tình huống tải trọng	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.4 Công tác phụ 1.1.4: Khảo sát địa hình	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.5 Công tác phụ 1.1.5: Khảo sát địa vật lý	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.1.6 Công tác phụ 1.1.6: Khảo sát địa kỹ thuật	Năm 1 & 2			J.-R. COURIVAUD
1.1.7 Công tác phụ 1.1.7: Xác định và chứng minh các mô hình của đập	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.1.8 Công tác phụ 1.1.8: Phân tích các hình thức phá hoại tiềm tàng và kết luận về độ an toàn của đập	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.2 Công tác 1.2: Nghiên cứu đánh giá an toàn cho công trình thí điểm#2 (đê)				
1.2.1 Công tác phụ 1.2.1 Xem xét các dữ liệu hiện có	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.2 Công tác phụ 1.2.2: Kiểm tra chi tiết bằng mắt thường	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.3 Công tác phụ 1.2.3: Lựa chọn các hình thức phá hoại tiềm tàng và tình huống tải trọng	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.4 Công tác phụ 1.2.4: Khảo sát địa hình	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.5 Công tác phụ 1.2.5: Khảo sát địa vật lý	Năm 1			J.-R. COURIVAUD
1.2.6 Công tác phụ 1.2.6: Khảo sát địa kỹ thuật	Năm 1 & 2			J.-R. COURIVAUD
1.2.7 Công tác phụ 1.2.7: Xác định và chứng minh các mô hình của đê	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.2.8 Công tác phụ 1.2.8: Phân tích các hình thức phá hoại tiềm tàng và kết luận về độ an toàn của đê	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.3 Công tác 1.3: Chuyển giao công nghệ (thí nghiệm xói Jet Erosion Test)	Năm 1			P. PINETTES & D. MAROT
1.4 Công tác 1.4: Thiết kế hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#1 (đập đất đắp)				
1.4.1 Công tác phụ 1.4.1: Thiết kế phác thảo cho hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#1	Năm 2			P. PINETTES
1.4.2 Công tác phụ 1.4.2: Thiết kế hoàn chỉnh hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#1	Năm 3			P. PINETTES
1.5 Công tác 1.5: Thiết kế hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#2 (đê)				
1.5.1 Công tác phụ 1.5.1: Thiết kế phác thảo hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#2	Năm 2			P. PINETTES
1.5.2 Công tác phụ 1.5.2: Thiết kế hoàn chỉnh hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#2	Năm 3			P. PINETTES
1.6 Công tác 1.6: Triển khai lắp đặt hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#1 (đập đất đắp)				
1.6.1 Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật	Năm 3			P. PINETTES
1.6.2 Kiểm tra thực hiện	Năm 3			P. PINETTES
1.6.3 Tiếp nhận hệ thống quan trắc	Năm 3			P. PINETTES
1.7 Công tác 1.7: Triển khai lắp đặt hệ thống quan trắc tại công trình thí điểm#2 (đê)				
1.7.1 Tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật	Năm 3			P. PINETTES
1.7.2 Kiểm tra thực hiện	Năm 3			P. PINETTES
1.7.3 Tiếp nhận hệ thống quan trắc	Năm 3			P. PINETTES
1.8 Công tác 1.8: Đào tạo kỹ sư Việt Nam				
1.8.1 Khóa đào tạo #1: Quy tắc cơ bản về an toàn cho các kết cấu thủy lực bằng đất đắp	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.8.2 Khóa đào tạo #2: Quản lý giám sát	Năm 2			J.-R. COURIVAUD
1.8.3 Khóa đào tạo #3: Kiểm tra bằng mắt thường	Năm 3			J.-R. COURIVAUD
1.8.4 Khóa đào tạo #4: Tiêu chuẩn quan trắc – Các nguyên tắc và xử lý dữ liệu	Năm 3			J.-R. COURIVAUD
1.8.5 Khóa đào tạo #5: Đo nhiệt độ bằng sợi quang – Các nguyên tắc, phân tích và xử lý dữ liệu	Năm 3			P. PINETTES
1.8.6 Khóa đào tạo#6: Viết báo cáo giám sát	Năm 3			J.-R. COURIVAUD
1.9 Hỗ trợ trong 2 năm	Năm 4 & 5			
1.10 Kết luận sau 2 năm giám sát	Năm 5			
2. Giai đoạn 2: Triển khai	Sau năm 5			

