CANADIAN CONSULTING ENGINEERING AWARDS

CATEGORY H - INTERNATIONAL

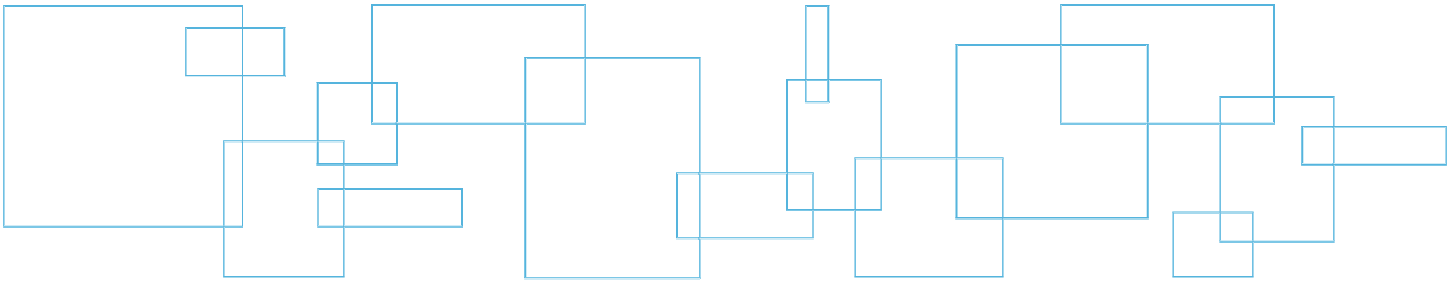
Assistance and Work Supervision SIEPAC Network Construction

2013

Project Entry Binder

DESSAU

75 Word Summary



DESSAU

SUMMARY

ASSITANCE AND WORK SUPERVISION – SIEPAC NETWORK CONSTRUCTION

This high-voltage distribution and telecommunications network – a long-awaited, major investment – now connects six Central American countries.

Assisting the network's owner, Dessau namely managed the project and supervised the construction of the 1 800 km line, including 15 substations. In this central role, Dessau led and stimulated the collaboration of a hundred stakeholders, in order to effectively meet unprecedented challenges.

A historic and uniting project, SIEPAC truly opens a new dimension towards regional sustainable development.

SOMMAIRE

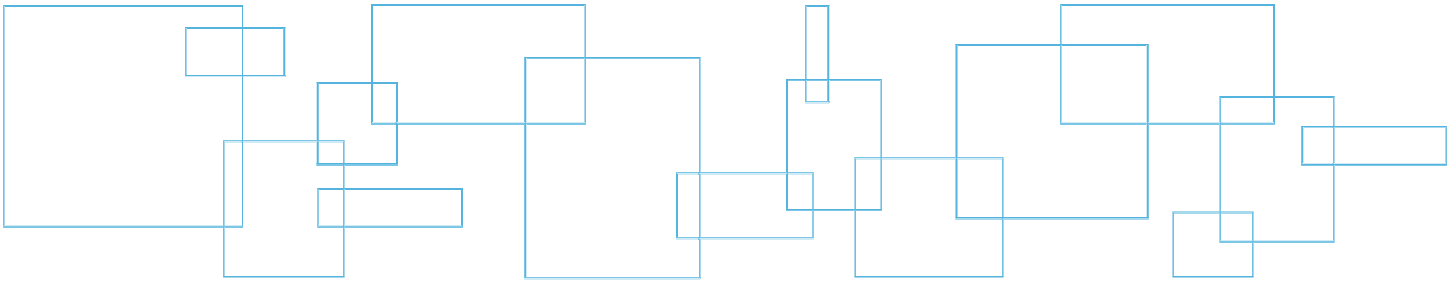
ACCOMPAGNEMENT ET SURVEILLANCE - CONSTRUCTION DU RÉSEAU SIEPAC

Attendu depuis des décennies, ce réseau de distribution haute-tension et de télécommunications, relie aujourd'hui six pays d'Amérique centrale.

Accompagnant l'entité propriétaire, Dessau a notamment réalisé la gestion du projet et la surveillance de la construction des 1 800 km de ligne, comprenant 15 sous-stations. Dans ce rôle central, Dessau a orchestré l'apport d'une centaine de parties prenantes pour relever des défis inédits.

Projet historique et rassembleur, SIEPAC ouvre une nouvelle voie au développement durable régional.

Project Highlights



DESSAU

COMPLEXITY

Extending over more than 1,800 km, the SIEPAC Project (Central American Electrical Interconnection System) aims to link the electrical systems of six Central American countries and improve service for over 30 million people.

COUNTRY	KM
Guatemala	281.8
El Salvador	282.3
Honduras	369.4
Nicaragua	293.5
Costa Rica	462.4
Panama	140.3
TOTAL	1,829.7

> **The project brings together over a hundred stakeholders: government and financial organizations, transmission companies, local contractors, etc.**

The owner's purpose, EPR (*Empresa Propietaria de la Red*), is to implement and maintain SIEPAC. EPR mandated Dessau for the design, turnkey tenders and supervision of the following stages: equipment fabrication, detailed engineering, construction and commissioning. This mandate faced several challenges:

Prescriptive and Technical Disparities

Transnational standardization was key. The tender calls took into account very distinct and complex bureaucracies. In technical terms, local contractors had varied and sometimes limited levels of knowledge.

Climate

On several occasions and depending on the season, the project faced hurricanes, heavy rainfall and extreme heat.

Environmental Protection

The region's unique ecosystem is both a source of pride and a tourist attraction. The interconnection route was revised several times in order to avoid protected environments and to comply with a range of legislation.

Servitudes

Acquiring the servitudes required negotiations that caused major administrative delays. The status of the project and some of the applicable legislation created complications for a number of issues.

Safety

Criminal gangs are active in the region. Ensuring workers' safety was a priority before the start of work. Also, personnel had to be vaccinated against venomous snakes whose habitat lies along the route.

INNOVATION

The unprecedented and evolving nature of the project demanded great flexibility on the part of our teams, as well as great creativity in order to carry out numerous innovations. In providing assistance, Dessau shared its expertise, offering problem resolution strategies and innovative solutions.

Conciliation and training

Dessau facilitated knowledge sharing and the development of solutions based on dialogue between stakeholders in order to resolve various discrepancies and inconsistencies. The beneficial approach of Dessau's experts and facilitators promoted communication and cooperation.

> **Seminars were designed to involve project stakeholders, unlike the top-down approach often used in Central America, especially in multi-stakeholder situations. This approach helped our teams achieve a significant first: standardizing the designs and procedures of six Central American countries while promoting the sharing of expertise among all stakeholders.**

Negotiation of servitudes

The servitudes were to be acquired by each local electrical company, since regional legislation did not grant such rights to SIEPAC. Since this crucial and delicate component had not been planned in detail by authorities during the initial stages of the project, Dessau was obliged to serve as negotiator on behalf of the client; in specific cases such negotiations delayed the project.

We intervened with stakeholders to resolve conflicts pertaining to the preferred interconnection route. The route was modified several times due to refusals or exorbitant demands by landowners. In some cases, a team of local lawyers was formed to negotiate compensation so that changes to the route could be avoided.

> **Servitudes were negotiated to meet demands fairly and to facilitate project progress.**

Project management

Given the scope and complexity of the project, it was essential to set up an efficient automated project management system that was both easy to use and installed throughout the many local

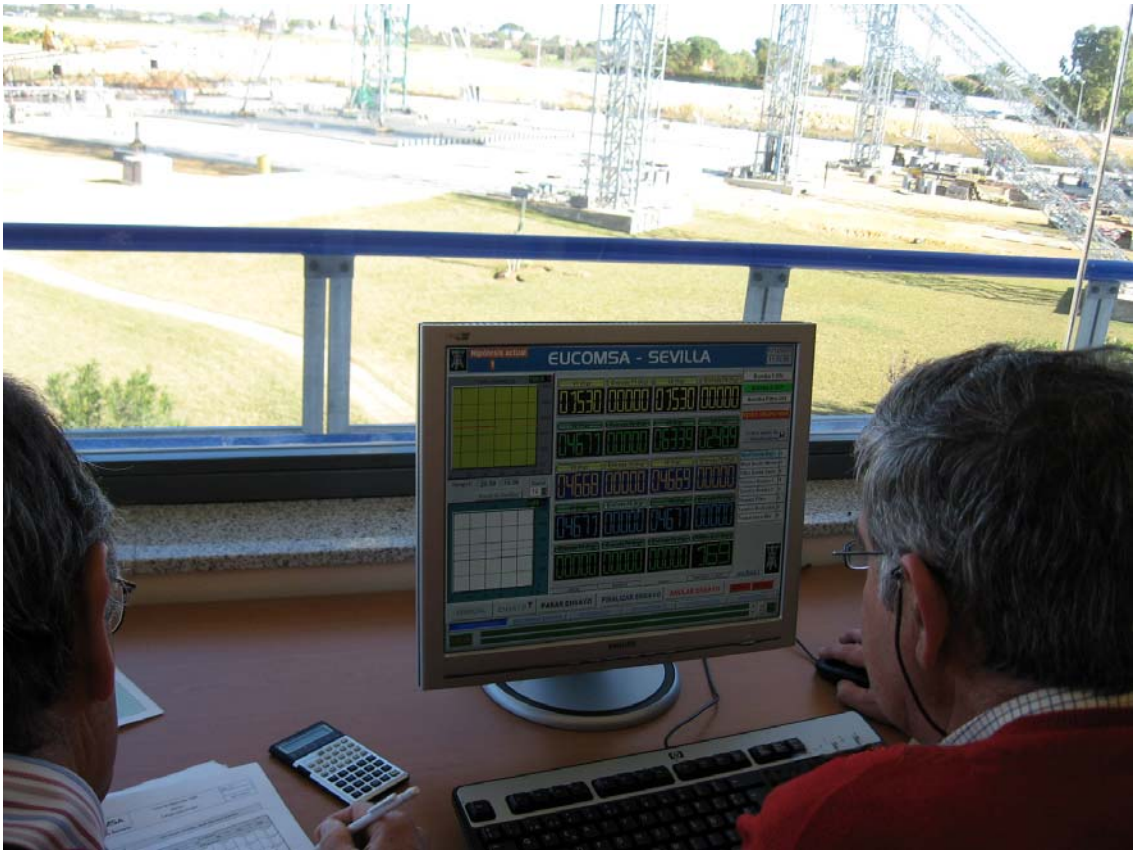
project offices. This internet-accessible system facilitated project design, monitoring, procurement and construction.

> Our tailor-made system made it possible to efficiently supervise the project as it was completed.

Telecommunications

Dessau also completely designed a cutting-edge telecommunications system – complementing the high-voltage network – to increase the quality and speed of telephone and Internet networks, in addition to offering an alternative to the only other means of communications, which uses undersea cables.

> Today, it is the most robust transborder network in the region.



SOCIAL AND ECONOMIC BENEFITS

The effects of the SIEPAC project on regional development, along with the local short and long-term benefits, are considerable on a number of levels. These include:

- ✓ Creation of direct and indirect jobs;
- ✓ Construction of permanent road infrastructures;
- ✓ Development of business opportunities related to lower energy and telecommunications transmission and operating costs.

From a humanitarian standpoint, the idea of a mega-project that physically interconnects six countries from the same region through shared infrastructure is a revolutionary, peace-building gesture in a region known for its tumultuous past riddled with conflicts and civil wars.

> **Despite the complexity of the challenges, stakeholders came together to create a unique and unifying project which will provide the inhabitants of six countries with a reliable and competitive network.**

With its goal to improve efficiency and provide services to a wider public, SIEPAC achieves economies of scale by reducing energy and telecommunications price fluctuations. It also allows these countries to jointly meet the region's needs instead of separately trying to increase capacity, often using costly non-renewable energy sources, as was done in the past. Furthermore, thanks to its reliability, SIEPAC overcomes shortcomings in the independent networks that had always been an obstacle to economic and social activity, due in part to frequent blackouts.

> **Awaited since the 1980's, SIEPAC integrates regional energy management and provides solutions for Central America's energy problems.**

ENVIRONMENTAL IMPACT

Special attention was attributed to the environmental issues related to this project. Central America is teeming with unique fauna and flora, and protecting the environment is a concern for both individuals and governments.

Furthermore, one of the objectives of the SIEPAC project was to reduce dependence on imported hydrocarbon products and foster the production and distribution of renewable energy. Thanks to this major initiative, it will become far more profitable for local communities to invest in hydroelectric infrastructures, as well as solar and wind energy projects.

The environmental standards in effect in these six countries were strictly met during project construction. The route was modified several times when there was a risk of affecting sensitive ecosystems.

> **The construction of one section of the line was temporarily interrupted because, when the route was opened, Dessau found the nests of a type of hummingbird that local ecologists thought had disappeared from the region. At the request of the environmental authorities, the work was stopped and a study was undertaken to determine the extent of the species' habitat, to ensure that the construction of the line would not affect its survival. When the study was approved, six months later, the route was modified to protect the habitat.**

A major reforestation program was also launched to compensate for the loss of trees caused by the construction of the transmission line infrastructure and the electrical substations.

SATISFACTION OF CLIENT NEEDS

Support and evolution of needs

The mandate, now completed, was extended by three years beyond EPR's original estimate produced prior to Dessau's involvement. From 2006 to 2012, Dessau continued and expanded its supporting role thanks to its expertise and to the relationship of trust built with the client.

Dessau put in place the best possible multidisciplinary teams, with nearly 250 professionals, with leading-edge skills in design, planning, negotiation and execution of major energy and telecommunications projects.

> Our professionals handled complex technical, legislative and administrative situations and managed sensitive issues such as environmental protection.

Exchanges and contribution to the success of the project

Whether by harmonizing standards, negotiating servitudes or training contractors, our collaborative working methods optimized knowledge-sharing and accelerated decision-making.

> This collaboration enabled the successful completion of the transnational project, maximizing knowledge-sharing and enabling effective decision-making. This approach had a positive impact on Dessau, on EPR and on the many stakeholders.

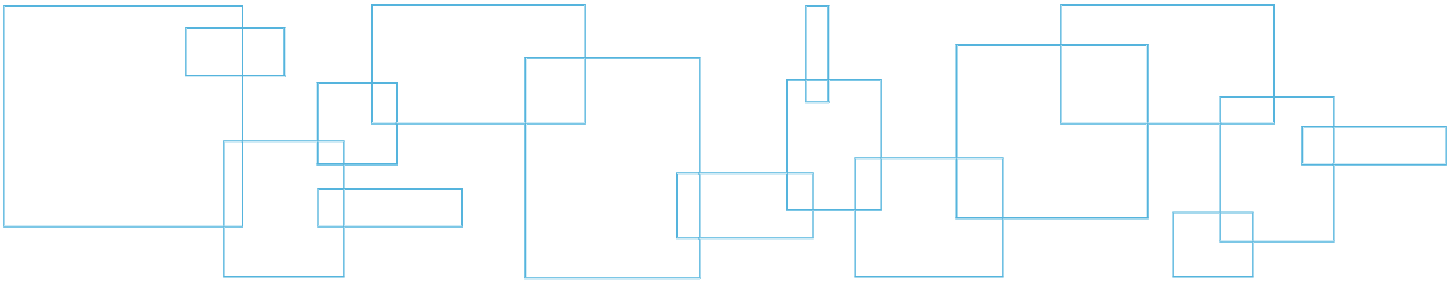
The operation of a 1,800 km worksite with stakeholders from different locations required high-calibre expertise and tools. Dessau played a decisive role in the project management.

The project management tool designed for SIEPAC facilitated communications among stakeholders located along the entire route, in six different countries, and ensured excellent logistical flexibility.

> SIEPAC has been operating since December 2012 with excellent results. With the imminent connection to Mexico and Colombia, the system will become transcontinental.

Full Project Description

Section 3



DESSAU

Table of Contents

1	**PRESENTATION OF THE PROJECT**	**1**
2	**CONSULTING ENGINEER'S INTERVENTION METHOD**	**2**
3	**HUMAN RESOURCES MANAGEMENT**	**3**
3.1	SELECTION OF RESOURCES	3
3.2	MOBILIZATION	4
3.3	MOTIVATION	4
4	**PROJECT CHARACTERISTICS**	**5**
4.1	COMPLEXITY	5
4.2	ORIGINALITY OF SOLUTIONS	6
4.3	BUDGET AND SCHEDULE	7
5	**SUSTAINABLE DEVELOPMENT**	**8**
6	**IMPACT ON THE PROFESSION**	**8**
6.1	IMPACT ON THE IMAGE AND PRACTICE OF THE PROFESSION	8
7	**CONCLUSION**	**9**

1 PRESENTATION OF THE PROJECT

SIEPAC: A sustainable solution that redefines the boundaries of energy and telecommunications development in Central America

The SIEPAC project (Central American Electrical Interconnection System) was the construction of an electrical interconnection system linking the networks of six Central American countries: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica and Panama. This transnational electrical transmission system, more than 1,800 km long and with a capacity of 230 kV, links the systems in these six countries to 15 substations, connecting more than 30 million residents.

Dessau is proud to have assisted in every step of the network construction process. Thanks to our leading-edge technological services and our valuable project management advice, we contributed considerable added value to the project.

Primarily, the project is the result of efforts to combine the electrical markets in each of these Central American countries into a regional market under the auspices of a supranational consortium named EPR (*Empresa Propietaria de la Red*).

EPR's main mandate is to develop, build and maintain the first regional transmission system connecting the electrical networks of the six Central American countries. EPR was Dessau's client and main partner for this prestigious mandate.

With its goal of improving energy efficiency and providing electricity to a wider public, the SIEPAC project achieves economies of scale by reducing energy and telecommunications price fluctuations. By extension, the project encourages economic development and creates an environment that is conducive to investment.

From a sustainable development perspective, it allows these countries to jointly meet the region's needs instead of separately trying to increase capacity, often using non-renewable energy sources, as they have done in the past.

The project funding was provided by the Inter-American Development Bank (IDB), the Central American Bank for Economic Integration (CABEI) and the *Corporación Andina de Fomento* (CAF). The sovereign guarantees were provided by the six regional governments. Later, the Columbian firm ISA and the Mexican firm CFD joined the project in order to extend the network farther north and south.

A unique project

- DEVELOPMENT OF AN ELECTRICAL TRANSMISSION NETWORK CONNECTING SIX CENTRAL AMERICAN COUNTRIES
- A WORKSITE EXTENDING OVER 1,800 LINEAR KM AND CONSTRUCTION OF 15 ELECTRICAL SUBSTATIONS
- A VERSATILE AND CREATIVE MULTIDISCIPLINARY TEAM
- THE IMMENSE CHALLENGE OF SYNCHRONIZING TECHNICAL STANDARDS AND WORK METHODS
- A MANAGEMENT APPROACH BASED ON LISTENING, COMMUNICATIONS AND CONCILIATION

The project was relatively complex due to the involvement of over 100 stakeholders, including the national power transmission companies and environmental authorities of each country, funding organizations, many entrepreneurs and subcontractors, as well as multiple local stakeholders such as municipalities and landowners.

COUNTRY	KM
Guatemala	281.8
El Salvador	282.3
Honduras	369.4
Nicaragua	293.5
Costa Rica	462.4
Panama	140.3
TOTAL	1,829.7

Dessau joined the project in 2006 with a mandate involving the preliminary design of the network, preparing tender documents for the Engineering, Procurement and Construction (EPC) or "turnkey" contracts, helping the client in the tendering process, including evaluating bids and awarding contracts, and supervising the manufacturing, detailed engineering and work and commissioning.

> **Our innovative project management methods, especially in terms of communications and conflict resolution, were key success factors for the project, helping us build a first-class reputation with our client and its partners.**

2 CONSULTING ENGINEER'S INTERVENTION METHOD

Project identification

Although Central America is overflowing with renewable energy potential, until recently the region relied largely on imported petroleum to meet its energy needs. Furthermore, shortcomings in the electrical networks of all these countries have always been an obstacle to economic and social activity in the entire region, with problems meeting demand in peak periods and rising energy needs resulting in frequent blackouts.

> **The SIEPAC project was designed on the premise that integrated regional energy management could provide solutions for Central America's energy problems.**

At the beginning of our mandate in 2006, the year construction began, we had the opportunity to help further define the administrative conditions of the project and determine the requirements for completing the network.

Participation in project definition

The administrative complexity of the project required Dessau to demonstrate extensive flexibility in terms of planning, which allowed us to respond more effectively to the unexpected and to the real situation in each country. This iterative planning process was preferable to a rigid, in-depth plan that would have been poorly suited to the different contexts.

The project changed and adapted constantly as the mandate advanced. To ensure that the work was progressing and avoid being paralysed by technical and administrative complexities, it was often necessary to step in and suggest solutions for different kinds of problems. Our team managers had to be proactive, flexible, creative and efficient.

For example, Dessau ended up having to perform the detailed engineering to compensate for the many technical incompatibilities among the different countries, even though this major responsibility was not part of the initial contract.

Dessau managers also played negotiator with different stakeholders, especially landowners over whose land the network passed. The conflict resolution methods used by our team proved to be highly effective, reducing project completion delays.

Participation in execution and implementation phases

As part of the EPR assistance mandate, Dessau was initially entrusted to oversee all aspects of the project. This included managing contract and quality issues with engineering subcontractors and entrepreneurs, carrying out equipment monitoring and quality control operations, applying environmental measures and monitoring the installation of the transmission lines and the construction of the substations. Dessau was also granted additional responsibilities over the course of the mandate, such as designing the detailed engineering.

Our team also played a decisive role in the management of the project. Operating a worksite over 1,800 km long, with workers and firms of different backgrounds, required high-calibre coordination and created major logistical challenges involving both workers at the sites and the transportation of materials.

Project management software designed specifically for SIEPAC allowed for remote access to documents and facilitated communications among stakeholders in different places along the route. The system, implemented by Dessau, also made operational logistics extremely fluid.

In technical terms, local entrepreneurs had varied and sometimes limited levels of knowledge on how to synchronize the new transmission lines with existing structures. This situation called for knowledge and expertise to be shared through a series of special seminars. The seminars were very effective, as they were based on a participatory model that fosters cooperation among the participants and leads to the emergence of novel solutions.

3 HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

3.1 SELECTION OF RESOURCES

In order to mobilize the best possible multidisciplinary teams, with nearly 250 professional members at certain times, Dessau selected resources with specific competencies and leading-edge technical expertise in the management, design, planning and execution of major energy and telecommunications projects.

The Canadian resources who participated in the SIEPAC project were selected for their technical expertise, their experience with international projects and their participation in similar mandates. These people distinguished themselves with their leadership capacity, their ability to communicate in Spanish and their conflict-resolving skills.

The Dessau professionals had to demonstrate versatility by

carrying out tasks as varied as technical plans, logistics planning, negotiation and conflict resolution.

Completing a project that runs through six different countries also demands extensive contributions from local resources. Engineers were recruited in each country involved in the project. We also called on legal specialists to untangle the legal issues. With an extraordinary sense of perseverance, our teams deftly overcame the unavoidable cultural barriers in these circumstances.

3.2 MOBILIZATION

The teams' mobilization was definitely a key success factor for this project, since it fostered cooperation among the various stakeholders and allowed them to work together closely to achieve shared objectives.

This is why the mobilization activities had to be adapted to suit the project's context and diversity, in terms of geography, legislation, culture and technical knowledge. Our professionals demonstrated great sensitivity to the particularities of the different groups of contributors and adapted their seminars and intervention plans to meet local realities.

On a regular basis, Dessau held meetings with EPR representatives and other stakeholders to keep them informed of the activities and create work synergies. Weekly attendance at these meetings allowed the contributors to stay actively involved in the project and develop a sense of belonging. Dessau also understood the importance of producing periodic reports and detailed presentations to keep everyone abreast of the project's progress and next steps.

3.3 MOTIVATION

Working on a project the size of SIEPAC is an excellent professional opportunity for engineers who want to meet extraordinary technical, logistical or cultural challenges.

> **"Beyond the complexity, there is the desire of every contributor to make this mandate a unique and unifying project. Through this electrical and telecommunications connection line, the inhabitants of six countries will have access to a reliable, competitive network."**
>
> *Homero Fuertes, Vice-President, International Development*

SIEPAC has significantly affected regional development by creating direct and indirect jobs, constructing permanent road infrastructures and developing business opportunities related to lower energy and telecommunications transmission and operating costs.

Finally, from a humanitarian point of view, the idea of a mega-project that physically connects six countries from the same region through shared infrastructure is a unifying, peace-building gesture in a region known for its tumultuous past riddled with international conflicts and civil wars.

4 PROJECT CHARACTERISTICS

4.1 COMPLEXITY

A project of this scope inevitably presents major challenges in terms of administration, climate, environment and safety. The main obstacles we had to deal with were the following:

Differences in technical standards and work methods

One of the most complex issues was meeting the technical requirements of the six electricity companies that SIEPAC had to connect. Each country had its own technical standards, design criteria and operating systems, which together created an additional synchronization challenge in terms of the design.

For the preparation of bid documents, we had to follow complex bureaucratic procedures that were different in every country. Navigating in these varied administrative environments required remarkable effort on the part of our managers.

Climate

The Central American climate was a source of problems at times. Since the project was spread over several years, the workers had to deal repeatedly with the rainy season, with hurricanes and heavy rains. On the other hand, the dry seasons brought their own version of trouble, because of the high temperatures. Weather often slowed the work.

Environmental standards

Protecting the environment is an important issue in most of the countries in the region, because of the diversity of the flora and fauna, which is unique in the world. For some countries, such as Costa Rica and Panama, environmental protection is an important part of their tourism branding. Preserving the ecosystem was therefore a matter of prime concern. In fact, the route had to be changed several times to avoid contact with protected ecological zones.

Since the environmental standards differ from one country to another, we made sure that each team was well trained on the laws of the country they were working in.

Servitudes (right of passage)

Acquiring the servitudes took many hours of negotiation throughout the project and caused administrative delays that sometimes lasted months. The Dessau professionals negotiated with every landowner affected by the route of the electrical lines. These negotiations caused considerable delays for the following reasons:

- ✓ The owners were asking too much money in comparison to the value of their land.
- ✓ The participating countries did not pass laws declaring the project a national priority, to facilitate expropriation from landowners who were asking too much for the target land.
- ✓ Expropriation laws differ and can be difficult to apply. In Costa Rica, the law is really on the landowners' side, making agreements between parties difficult.

Even today, a section in Costa Rica, Parrita-Palmar Norte, has not been finished because of servitude problems. The route for the line had to be changed twice.

Safety

Safety was a major issue, especially in El Salvador, Honduras and Guatemala. El Salvador has criminal gangs, such as the Maras, which use terror and violence to exert control over part of the country. The transmission line crosses several regions under the control of the Maras, resulting in tough negotiations for the right of passage. The situation was hardly better in Honduras and Guatemala, two countries grappling with drug trafficking and the violence of criminal gangs. Dessau always had to establish the security of the team members before undertaking any work in these areas.

To make the work environment safe for the team members, everyone was vaccinated for protection against potential snake attacks, which often occur in the areas where the transmission lines were being built.

4.2 ORIGINALITY OF SOLUTIONS

As mentioned above, the unpredictable nature of the project demanded great flexibility on the part of our teams, as well as great creativity. As the client's assistant, Dessau contributed to the project by offering customized solutions and innovative problem resolution strategies.

Reconciliation of technical standards and work methods

Using custom-designed seminars, we managed to reconcile technical standards in order to make the design viable and synchronize the various technologies. For example, it was decided that the protection, control and telecommunications panels would be made the same colour and shape as the ones that had been in place in each substation. Likewise, the new control rooms and line entries were made using the same architectural design as the existing ones, to avoid creating an unequal visual impact. In most cases, long negotiation meetings were required to satisfy all parties involved.

To resolve the technical problems related to incompatible equipment, Dessau helped develop solutions by encouraging dialogue among the various experts. The approach of the Dessau facilitators was rooted in communication and cooperation.

> Seminars were designed to foster the participation of all contributors, unlike the top-down decision-making approach often used in Central America. By opting for cooperation, the technical teams were able to standardize the designs and construction procedures used in the six Central American countries in order to synchronize SIEPAC.

Negotiation of servitudes

The servitudes were supposed to have been acquired by each partner electrical company, because the project did not have the appropriate legislation for the regional level. Unfortinately, the negotiations and expropriations got caught up in delays and significant cost overruns. Since this crucial component was not planned in detail by the authorities involved during the initial stages of the project, Dessau was obliged to serve as negotiator on behalf of the client in some cases.

The skill demonstrated by our personnel in this regard, to deal with the conflicts that arose in the negotiation of the servitudes, was exemplary. Our role was to reconcile the parties involved, in order to avoid an escalation of conflicts that would prevent the lines from being built along the planned route. Several times the route had to be modified due to refusals or exorbitant demands by some landowners.

Some municipalities also asked for "contributions" in exchange for permission to install the line in their territory. In some cases, a team of local lawyers was required to negotiate a fair price. The servitudes were negotiated case-by-case, to meet the requirements equitably.

> **In one case, a municipality asked for a grandstand to be built for its stadium and other small projects, in exchange for granting right of passage across its territory.**

Project management

Given the scope and complexity of the project, it was essential to set up a high-performance automated project management system that was both easy to use and easy to install in the many project offices spread out over a distance of over 1,800 km. Our system, designed specifically for SIEPAC, was able to monitor the progress of the project from initiation to full completion. The system offered online access at all times to information about the real status of the activities, whether they were related to work execution or supply procurement. The software was a very useful tool for deadline management, cost estimates, risk analysis, cost controls, document management, scope of work management, human resources management and materials and equipment purchasing. We can also confirm that the system improved logistical efficiency during the construction of the project.

Technical solutions

Dessau also designed the entire state-of-the-art telecommunications transmission network connecting EPR's six member countries. Installed seamlessly on the SIEPAC system, the network increases the quality and speed of telephone and Internet networks and offers an alternative to the only other communications connection, which uses undersea cables. Today it is the most robust transborder network in the region.

4.3 BUDGET AND SCHEDULE

The SIEPAC project was far more complex than EPR and the funding bodies anticipated. At project start-up, the EPR directors predicted a completion calendar of three years, beginning in 2006. These estimates were produced by the client, prior to Dessau's involvement.

The project was not finished until December 2012, however, three years longer than planned. Dessau's assistance mandate had to be extended for this reason. The responsibilities entrusted to our team also increased considerably as the work advanced, thanks to the bonds of trust that we built with the client during the project.

Here are just a few of the obstacles the project faced, with unforeseen complexity due to its unprecedented and transnational nature, and which Dessau assisted the EPR to overcome:

- ✓ Legal and administrative procedures in each country.
- ✓ Route changes due to passage through vulnerable regions or environmental issues.
- ✓ Increase in construction materials costs in some countries and cancellation of engineering contracts.
- ✓ Delays related to local bureaucratic procedures affecting calls for offer and bid handling.
- ✓ Delays related to the reconciliation of national and regional laws concerning technical standards and administrative procedures.
- ✓ Negotiations for servitude.

In terms of servitudes alone, requests for right of passage were supposed to be completed by the authorities of each country involved, and acquiring them caused considerable delays to the project. The timetable greatly influenced the budget, and the delay caused by problems acquiring servitudes led to cost overruns.

We believe we contributed extensively in our role as the client's assitant, thanks to our modern, efficient management tools and our managers' experience. Our communications and training methods also contributed significantly to accelerate decision-making, despite the numerous obstacles encountered.

5 SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Special attention was paid to the environmental issues related to this project. Central America is teeming with unique plant and animal life, and protecting the environment is a concern for both individuals and governments.

Furthermore, one of the objectives of building SIEPAC was to reduce dependence on imported hydrocarbon products and foster the production and distribution of renewable energy. Thanks to this major project, it will become far more profitable for local communities to invest in hydroelectric infrastructures and solar and wind energy projects.

The environmental standards in effect in the six countries were strictly met during the construction of the project. The route was modified several times when there was a risk of affecting sensitive ecosystems.

> **The construction of one section of the line was interrupted because when the route was opened, we found the nests of a type of hummingbird that local ecologists thought had disappeared from the region. At the request of the environmental authorities, the work was stopped and a study was undertaken to determine the extent of the species' habitat, to ensure that the construction of the line would not affect its survival. When the study was approved, six months later, the route was modified to protect the habitat.**

A major reforestation program was also launched to compensate for the loss of trees caused by the construction of the transmission line infrastructure and the electrical substations.

Socially, SIEPAC has allowed regions in need to access lower-cost electrical and telecommunications services.

6 IMPACT ON THE PROFESSION

6.1 IMPACT ON THE IMAGE AND PRACTICE OF THE PROFESSION

The Dessau team made a very good impression with its technical competencies, but even more so with its project management methods and problem resolution strategies. We are proud to have contributed to the success of this mandate thanks, in part, to a vision based on a cooperative model where communication is an effective tool for negotiation, training and the emergence of technical innovations.

> **Our management method, based on a collaborative model of information exchange, earned praise from our client and helped us forge a sterling reputation for Canadian engineering consultancy in Central America.**

The success of this mandate also allowed us to win a supervision contract for several other transmission line projects, including projects in El Salvador and Panama.

This unique experience, shared with the Dessau employees and the teams from six Central American countries, shows that it is possible to work in close collaboration toward a shared goal, despite cultural, administrative and professional barriers.

7 CONCLUSION

Thanks to the determination, involvement and dedication of the members of the Dessau team, we were able to support EPR in the completion of the SIEPAC project, an initiative involving all the countries in Central America.

SIEPAC now allows an entire region of the Americas to enjoy more balanced energy management at a lower cost. The infrastructure installed by EPR, Dessau and the other contributors is a strong incentive for investment in the region and it will encourage the use of renewable energy. The telecommunications infrastructure that is incorporated in the transmission line significantly improves communication from one end of Central America to the other, which will have a substantial impact on economic and social development.

Dessau is proud to have contributed to this unique project, which required stringent coordination, planning adapted to different local situations and lots of creativity. Using a horizontal communications approach, cooperation and shared decision-making, we garnered massive support from the many stakeholders involved and moved the project forward skilfully. By providing innovative, a high-quality service, Dessau has built an excellent reputation with EPR and the other SIEPAC stakeholders.

PRIX CANADIENS DU GÉNIE-CONSEIL

CATÉGORIE H - PROJETS INTERNATIONAUX

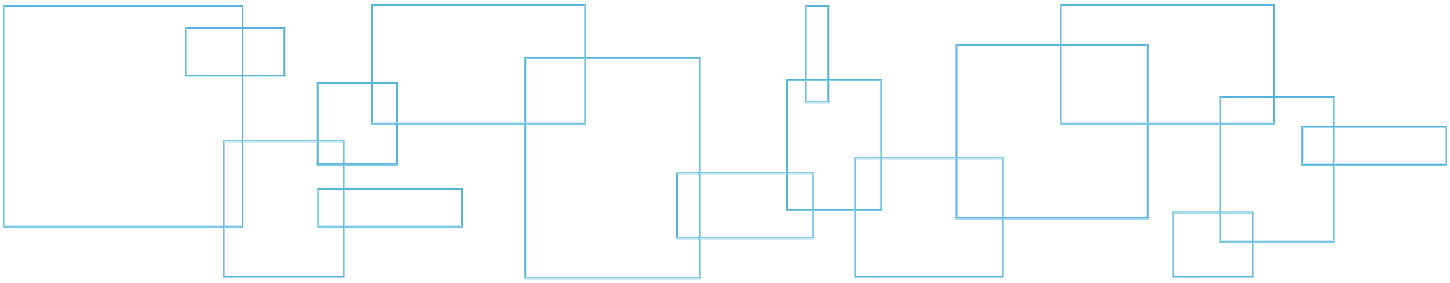
Accompagnement et surveillance Construction du réseau SIEPAC

2013

Cahier du projet

DESSAU

Résumé de 75 mots



DESSAU

SUMMARY

ASSITANCE AND WORK SUPERVISION – SIEPAC NETWORK CONSTRUCTION

This high-voltage distribution and telecommunications network – a long-awaited, major investment – now connects six Central American countries.

Assisting the network's owner, Dessau namely managed the project and supervised the construction of the 1 800 km line, including 15 substations. In this central role, Dessau led and stimulated the collaboration of a hundred stakeholders, in order to effectively meet unprecedented challenges.

A historic and uniting project, SIEPAC truly opens a new dimension towards regional sustainable development.

SOMMAIRE

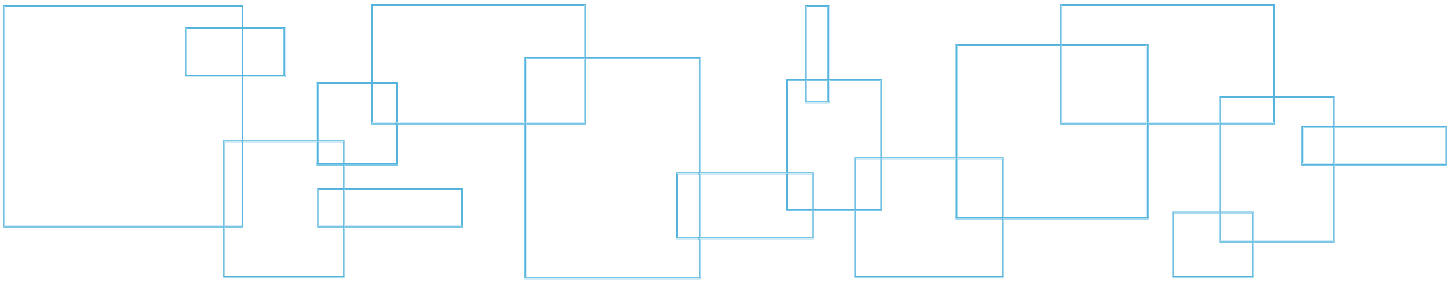
ACCOMPAGNEMENT ET SURVEILLANCE - CONSTRUCTION DU RÉSEAU SIEPAC

Attendu depuis des décennies, ce réseau de distribution haute-tension et de télécommunications, relie aujourd'hui six pays d'Amérique centrale.

Accompagnant l'entité propriétaire, Dessau a notamment réalisé la gestion du projet et la surveillance de la construction des 1 800 km de ligne, comprenant 15 sous-stations. Dans ce rôle central, Dessau a orchestré l'apport d'une centaine de parties prenantes pour relever des défis inédits.

Projet historique et rassembleur, SIEPAC ouvre une nouvelle voie au développement durable régional.

Faits saillants du projet



DESSAU

COMPLEXITÉ

S'étendant sur plus de 1 800 km, le projet SIEPAC (Système d'interconnexion électrique des pays d'Amérique centrale) visait l'interconnexion de six pays pour mieux desservir les 30 millions de centraméricains.

PAYS	KM
Guatemala	281,8
Salvador	282,3
Honduras	369,4
Nicaragua	293,5
Costa Rica	462,4
Panamá	140,3
TOTAL	1 829,7

Le projet rassemble une centaine de parties prenantes : instances gouvernementales et financières, entreprises de transmission, entrepreneurs locaux, etc.

Le consortium propriétaire, l'EPR (Empresa Propietaria de la Red), a l'objectif d'établir et d'entretenir SIEPAC. L'EPR a octroyé à Dessau un mandat touchant la conception, les appels d'offres « clés en main » et la surveillance des étapes suivantes : fabrication d'équipement, ingénierie détaillée, construction et mise en service. Ce mandat s'est élargi selon les défis du projet :

Disparités normatives et techniques

L'harmonisation transnationale était un défi primordial. Les appels d'offres ont dû tenir compte de bureaucraties distinctes et complexes. Techniquement, les entrepreneurs locaux possédaient des degrés de connaissances variés, parfois limités.

Climat

Le projet s'est heurté à plusieurs reprises, selon les saisons, aux ouragans et pluies abondantes ou aux chaleurs extrêmes.

Protection environnementale

La présence d'écosystèmes uniques représente une fierté et un attrait touristique. Le tracé a dû être revu pour respecter les milieux protégés et les diverses législations.

Servitudes

Les droits de passage ont nécessité des négociations occasionnant d'importants retards administratifs. Le statut du projet et certaines législations ont compliqué de nombreux dossiers.

Sécurité

Les gangs criminels étant très présents, il fallait constamment s'assurer de la sécurité des travailleurs. Aussi, le personnel a été vacciné contre les morsures de serpents dont l'habitat suit le tracé.

INNOVATION

La nature sans précédent et évolutive du projet a nécessité une grande flexibilité de la part des équipes, mais aussi beaucoup de créativité pour concrétiser de nombreuses réalisations uniques. En accompagnateur, Dessau a partagé son expertise, proposant des approches de résolution de problèmes et des solutions innovatrices.

Conciliation des normes et méthodes

Dessau a facilité le partage de connaissances et l'émergence de solutions basées sur le dialogue entre intervenants pour résoudre les disparités et les incompatibilités. Cette approche fructueuse a favorisé la communication et la collaboration.

> **Des séminaires étaient conçus de manière à impliquer les intervenants contrairement à l'approche unidirectionnelle souvent utilisée en Amérique centrale, surtout en contexte multi-intervenants. Nos équipes ont réussi une importante première : uniformiser les designs et procédures des six pays d'Amérique centrale – tout en favorisant le partage d'expertises entre les intervenants.**

Négociation des servitudes

Les servitudes devaient préalablement être obtenues par chaque entreprise de transmission associée, la législation régionale n'accordant pas ces droits à SIEPAC. Étant donné que ce volet fort important et délicat n'avait pas été planifié de façon exhaustive en amont du projet par les autorités concernées, Dessau a dû agir à titre de négociatrice au nom du client dans les cas qui entravaient l'avancement du projet.

Notre intervention auprès des parties concernées touchait les conflits dus au trajet privilégié de la ligne. À plusieurs reprises, il a fallu modifier le tracé devant le refus ou les demandes excessives de certains propriétaires. Dans certains cas, une équipe d'avocats locaux a été constituée pour négocier une compensation pour éviter de modifier le tracé.

> **Les servitudes étaient négociées pour satisfaire les demandes équitablement et faciliter l'avancement du projet.**

Gestion de projet

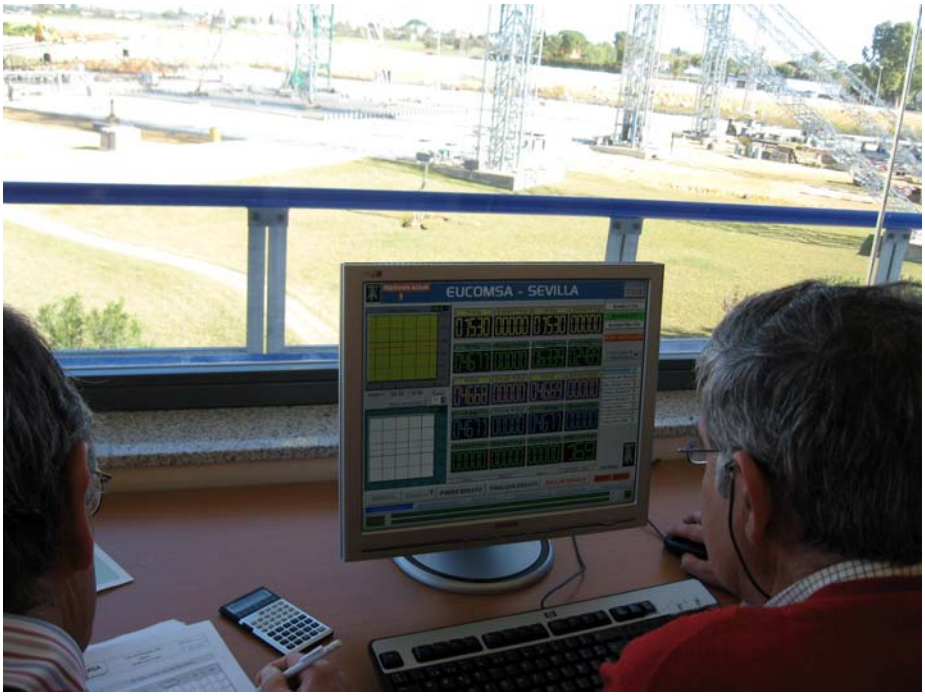
Étant donné l'envergure et la complexité du projet, il était essentiel d'implanter un système de gestion de projet automatisé performant, facile d'utilisation et d'installation dans les nombreux bureaux de projets répartis sur l'ensemble du tracé. Le système, accessible via Internet, a facilité la conception, le contrôle, l'approvisionnement et la construction du projet.

> **Notre système, conçu sur mesure, a permis d'encadrer efficacement l'évolution complète du projet.**

Télécommunications

Dessau a également entièrement conçu un réseau de télécommunications à la fine pointe de la technologie, en complément au réseau haute-tension, permettant d'augmenter la qualité et la vitesse des réseaux téléphoniques et d'Internet, en plus d'offrir une solution alternative aux câbles sous-marins, seule voie de communication préexistante.

> **Ce réseau transfrontalier est aujourd'hui le plus robuste de la région.**



BÉNÉFICES SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES

Les impacts du projet SIEPAC sur le développement de la région, ainsi que les retombées locales à court et long termes, sont considérables à plusieurs niveaux et comprennent notamment:

- ✓ Création directe et indirecte d'emplois;
- ✓ Construction d'infrastructures routières permanentes;
- ✓ Mise sur pied d'opportunités commerciales liées à la réduction des coûts de transmission et d'exploitation d'énergie et des télécommunications.

D'un point de vue humanitaire, l'idée d'un grand projet intégrant physiquement six pays d'une même région via le partage d'une infrastructure commune est porteur d'un geste unificateur et pacificateur, dans une région reconnue pour son passé tumultueux parsemé de conflits internationaux et guerres civiles.

Au-delà de la complexité des défis, les intervenants se sont ralliés pour faire de ce mandat un projet unique et rassembleur, offrant désormais aux habitants de six pays un réseau fiable et compétitif.

Visant à améliorer l'efficacité et à desservir une population élargie, SIEPAC permet de réaliser des économies d'échelle en réduisant les fluctuations de coûts d'énergie et de télécommunications. Il permet aussi aux pays de subvenir conjointement aux besoins de la région au lieu de recourir indépendamment, comme par le passé, à l'augmentation coûteuse de capacité ponctuelle souvent tributaire d'énergies non renouvelables. Enfin, SIEPAC pallie, de par sa fiabilité, aux anciennes lacunes des réseaux indépendants qui ont longtemps engendré des obstacles à l'activité économique et sociale, notamment en raison des coupures de courant fréquentes.

Grâce à SIEPAC, la gestion régionale et intégrée de l'énergie apporte des solutions aux problèmes énergétiques en Amérique centrale.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Une attention particulière a été apportée aux enjeux environnementaux liés à ce projet. L'Amérique centrale regorge d'une faune et d'une flore uniques et la protection de l'environnement est une préoccupation autant des individus que des gouvernements.

De plus, l'un des objectifs de la construction du projet SIEPAC vise à diminuer la dépendance en importation de produits à base d'hydrocarbone et de favoriser la production et la distribution d'énergie renouvelable. Grâce à cet important projet, il deviendra beaucoup plus rentable pour les communautés locales d'investir dans des infrastructures hydroélectriques ainsi que dans l'énergie solaire et éolienne.

Les normes environnementales en vigueur dans chacun des six pays ont été respectées rigoureusement lors de la réalisation du projet. Le tracé a été modifié à plusieurs reprises lorsque des écosystèmes sensibles risquaient d'être affectés.

> **Il a fallu interrompre la construction d'une section de la ligne, car, en ouvrant la route, nous avons trouvé des nids d'un type de colibri que les écologistes locaux croyaient disparu. À la demande des autorités environnementales, il a fallu arrêter les travaux, puis réaliser une étude pour déterminer l'étendue de l'habitat de cette espèce afin de s'assurer que la construction de la ligne n'affecterait pas sa survie. Suivant l'approbation de cette étude, soit six mois plus tard, le trajet de la ligne a été modifié.**

Aussi, un programme de reforestation de grande envergure a été instauré pour compenser la perte des arbres nécessaires à la construction des infrastructures de lignes de transmission et des sous-stations électriques.

SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

Accompagnement et évolution des besoins

Le projet, maintenant terminé, a été prolongée de 3 ans par rapport à l'estimé original de l'EPR. De 2006 à 2012, Dessau a poursuivi et étendu son rôle d'accompagnement, grâce à son expertise et au lien de confiance bâti avec le client.

Dessau a mobilisé les meilleures équipes multidisciplinaires, atteignant 250 professionnels, possédant des compétences de pointe en conception, planification, négociation et réalisation de projets d'envergure en énergie et en télécommunications.

Nos professionnels ont su manœuvrer dans des contextes techniques, législatifs et administratifs délicats ainsi que gérer des dossiers sensibles, tels que la protection de l'environnement.

Échanges et contribution au succès du projet

Qu'il s'agisse d'harmonisation normative, de négociation de servitudes ou de formation d'entrepreneurs, nos méthodes collaboratives ont eu un impact positif pour l'ensemble des parties prenantes.

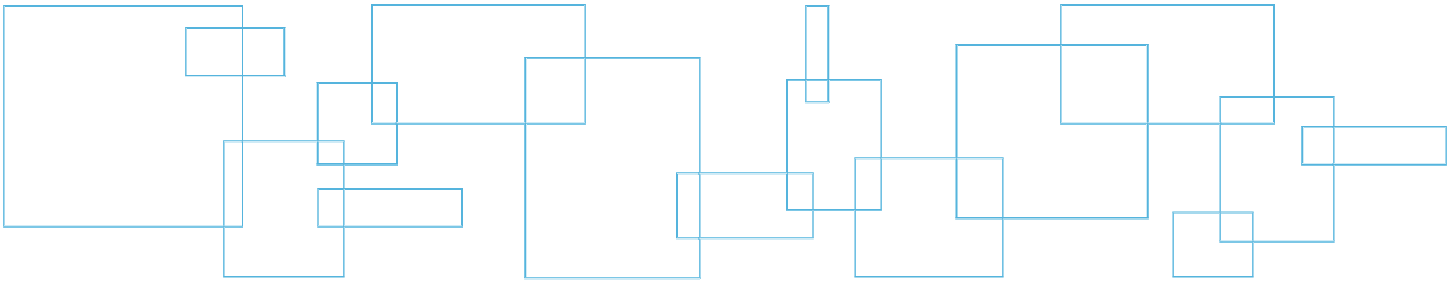
Ainsi, cette collaboration a permis la réalisation réussie du projet transnational, en optimisant le partage de connaissances et en permettant la prise efficace de décisions.

Dessau a joué un rôle déterminant dans la gestion du projet. L'opération d'un chantier de plus de 1 800 km regroupant des intervenants de milieux différents, nécessite une expertise et des outils de haut calibre.

L'outil de gestion de projet conçu pour SIEPAC a facilité la communication entre les intervenants répartis sur le parcours, assurant une excellente fluidité dans la logistique des opérations.

SIEPAC *est* en fonction depuis décembre 2012, avec d'excellents résultats de mise en exploitation. Le réseau devrait être prochainement connecté au Mexique et à la Colombie, devenant ainsi transcontinental.

Description complète du projet



DESSAU

Table des matières

1	**PRÉSENTATION DU PROJET**	**1**
2	**MODE D'INTERVENTION DE L'INGÉNIEUR-CONSEIL**	**2**
3	**GESTION DES RESSOURCES HUMAINES**	**3**
3.1	CHOIX DES RESSOURCES	3
3.2	MOBILISATION	4
3.3	MOTIVATION	4
4	**PARTICULARITÉS DU PROJET**	**5**
4.1	COMPLEXITÉ	5
4.2	ORIGINALITÉ DES SOLUTIONS	6
4.3	BUDGET ET ÉCHÉANCIER	8
5	**DÉVELOPPEMENT DURABLE**	**8**
6	**IMPACT SUR LA PROFESSION**	**9**
6.1	IMPACT SUR L'IMAGE ET L'EXERCICE DE LA PROFESSION	9
7	**CONCLUSION**	**10**

1 PRÉSENTATION DU PROJET

SIEPAC : La solution durable qui repousse les limites du développement énergétique et des télécommunications en Amérique centrale

Le projet SIEPAC (Système d'interconnexion électrique des pays d'Amérique centrale) consiste en la construction d'un système d'interconnexion électrique reliant les réseaux de six pays d'Amérique centrale : Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica et Panama. Ce système transnational de transmission électrique, d'une longueur de plus de 1 800 km et d'une tension de 230 kV, connecte les systèmes des six pays à 15 sous-stations, rejoignant ainsi plus de 30 millions d'habitants.

Dessau est fière d'avoir joué un rôle d'accompagnement pour suivre toutes les étapes de la construction du réseau. Grâce à nos prestations techniques de pointes et nos conseils judicieux en gestion de projet, nous avons apporté une valeur ajoutée considérable au projet.

Le projet est, avant tout, le résultat d'efforts d'intégration des marchés de l'électricité de chacun des pays d'Amérique centrale en un marché régional sous la tutelle d'un consortium supra national du nom de l'EPR (*Empresa Propietaria de la Red*).

L'EPR a comme principal mandat de développer, construire et entretenir le premier système de transmission régional qui connecte les systèmes électriques des six pays d'Amérique centrale. L'EPR a été le client de Dessau ainsi que le collaborateur principal pour ce mandat prestigieux.

Visant à améliorer l'efficacité énergétique et à desservir en énergie une population élargie, le projet SIEPAC permet de réaliser des économies d'échelle en réduisant les fluctuations de coûts d'énergie et de télécommunications. En ce sens, le projet encourage un développement économique et présente un climat favorable à l'investissement.

Dans une perspective de développement durable, il permet aux pays de subvenir conjointement aux besoins de la région au lieu de recourir indépendamment à l'augmentation de capacité ponctuelle souvent tributaire d'énergies non renouvelables, comme ce fut le cas par le passé.

Le financement du projet est assuré par la Banque interaméricaine de développement (BID), la Banque centraméricaine d'intégration économique (BCIE) et la *Corporación Andina de Fomento* (CAF). Les garanties souveraines sont fournies par les six gouvernements de la région. Par la suite, la firme colombienne ISA et la firme mexicaine CFD se sont jointes au projet dans la perspective de prolonger le réseau au Nord et au Sud.

Ce projet s'est avéré relativement complexe en raison de la contribution de plus d'une centaine d'intervenants. Parmi ceux-ci, soulignons les compagnies nationales de transmission et les autorités environnementales de chaque pays, les organismes de financement, les nombreux entrepreneurs et sous-traitants, ainsi que les multiples parties prenantes locales telles que les municipalités et les propriétaires de terres.

Un projet unique

- MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU DE TRANSMISSION ÉLECTRIQUE CONNECTANT SIX PAYS D'AMÉRIQUE CENTRALE
- UN CHANTIER DE CONSTRUCTION S'ÉTENDANT SUR 1 800 KM LINÉAIRE ET RÉALISATION DE 15 SOUS-STATIONS ÉLECTRIQUES
- UNE ÉQUIPE MULTIDISCIPLINAIRE VERSATILE ET CRÉATIVE
- UN GRAND DÉFI D'HARMONISATION DE NORMES TECHNIQUES ET DE MÉTHODES DE TRAVAIL
- UNE APPROCHE DE GESTION BASÉE SUR L'ÉCOUTE, LA COMMUNICATION ET LA CONCILIATION

Dessau s'est jointe au projet en 2006 dans le cadre d'un mandat impliquant la conception préliminaire du réseau, de la préparation des documents d'appels d'offres pour les contrats IAC (ingénierie, approvisionnement et construction) ou « clés en main », de l'assistance au client pendant le processus d'appels d'offres incluant l'évaluation des soumissions et l'octroi des contrats, de la supervision de la fabrication, de la supervision de l'ingénierie détaillée, ainsi que de la supervision des travaux et de la mise en service.

PAYS	KM
Guatemala	281,8
Salvador	282,3
Honduras	369,4
Nicaragua	293,5
Costa Rica	462,4
Panamá	140,3
TOTAL	1 829,7

Nos méthodes innovatrices en gestion de projet, notamment en matière de communication et de résolution de conflits, se sont avérées des éléments clés pour la réussite du projet, contribuant ainsi à nous forger une réputation enviable auprès de notre client et ses partenaires.

2 MODE D'INTERVENTION DE L'INGÉNIEUR-CONSEIL

Identification du projet

Bien que l'Amérique centrale regorge de potentiel d'exploitation d'énergie renouvelable, la région dépendait en grande partie, jusqu'à tout récemment, de l'importation de pétrole pour subvenir à ses besoins en énergie. De plus, les lacunes des réseaux électriques de chacun des pays ont depuis longtemps engendré des obstacles à l'activité économique et sociale dans toute la région incluant : difficulté à subvenir à la demande que ce soit en période de pointe ou face à la croissance des besoins énergétiques résultant en des coupures de courant fréquentes.

Le projet SIEPAC a été conçu sur les prémisses qu'une gestion régionale et intégrée de l'énergie apporterait les solutions aux problèmes énergétiques en Amérique centrale.

Dès le début de notre mandat en 2006, année de démarrage de la construction, nous avons eu l'occasion de participer à la précision des modalités administratives du projet en plus de contribuer à déterminer les besoins pour assurer la réalisation du réseau.

Participation à la définition du projet

La complexité administrative du projet a amené Dessau à faire preuve d'une grande flexibilité en termes de planification, ce qui lui a permis de mieux répondre aux imprévus et aux réalités de chaque pays. Cette planification dite itérative était alors préférable à un plan exhaustif trop rigide et mal adapté aux différents contextes.

Le projet s'est donc précisé au fur et à mesure de l'avancement du mandat. Pour s'assurer du progrès des travaux et éviter d'être paralysé par les complexités techniques et administratives, il était souvent nécessaire d'intervenir et de proposer des solutions aux problèmes de tout genre. Les gestionnaires de notre équipe devaient être proactifs, flexibles, créatifs et efficaces.

À titre d'exemple, il s'est avéré nécessaire que Dessau réalise l'ingénierie de détail, afin de pallier aux nombreuses incompatibilités techniques entre les différents pays, et ce, même si cette activité majeure n'était pas prévue au contrat initial.

Les gestionnaires de Dessau ont également occupé le rôle de négociateur avec les diverses parties prenantes, notamment les propriétaires de terrain où passait le tracé. Les méthodes de résolutions de conflits utilisées par notre équipe se sont avérées très efficaces et ont permis de limiter les retards de réalisation du projet.

Participation aux phases de réalisation et de mise en marche

Dans le cadre du mandat d'accompagnement de l'EPR, Dessau s'est fait confier initialement le rôle de supervision de tous les aspects du projet. Ceci incluait les aspects contractuels et de gestion de la qualité auprès des sous-traitants en ingénierie et des entrepreneurs, le suivi et l'assurance qualité des équipements, l'application des mesures environnementales, ainsi que le suivi de l'installation des lignes de transmission et de la construction des sous-stations. Par ailleurs, Dessau s'est vu octroyer des responsabilités supplémentaires au cours de l'évolution du mandat telle que la conception de l'ingénierie de détail.

Notre équipe a également eu l'occasion de jouer un rôle déterminant dans la gestion du projet. L'opération d'un chantier de plus de 1 800 km, qui regroupe des intervenants issus de milieux différents, nécessite une coordination de haut calibre et amène de grands défis de logistique qui concernent autant les effectifs sur les chantiers que le transport de matériel.

Un système informatique de gestion de projet a spécifiquement été conçu pour SIEPAC et a permis les multiples accès à distance aux documents en plus de faciliter la communication entre les intervenants situés à différents endroits sur le parcours. Ce système mis en place par Dessau a aussi permis d'assurer une excellente fluidité dans la logistique des opérations.

Au niveau technique, les entrepreneurs locaux possédaient des degrés de connaissances variés et parfois même limités quant à l'arrimage des nouvelles lignes de transmissions aux structures existantes. Ces situations ont nécessité un partage de connaissances et de savoir-faire à l'aide de séminaires adaptés. Ces séminaires se sont avérés très efficaces puisqu'ils étaient basés sur un modèle participatif favorisant la cohésion entre les intervenants et par conséquent, l'émergence de solutions novatrices.

3 GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

3.1 CHOIX DES RESSOURCES

Dans le but de mettre sur pied les meilleures équipes multidisciplinaires qui soient, combinant près de 250 professionnels à certaines périodes, Dessau a choisi des ressources possédant des compétences précises et des expertises techniques de pointe en gestion, conception, planification et réalisation de projets d'envergure dans les domaines de l'énergie et des télécommunications.

Les ressources canadiennes qui ont participé au projet SIEPAC ont été sélectionnées pour leur expertise technique, leur expérience en projets internationaux et leur participation à des mandats similaires. Elles se démarquaient principalement par leur leadership, leur aptitude à communiquer en espagnol et à résoudre des conflits.

En effet, les professionnels de Dessau ont dû faire preuve de polyvalence en accomplissant des tâches tout aussi variées sur les plans techniques, de la planification logistique, de la négociation et de la résolution de conflits.

La réalisation d'un projet traversant six pays différents a également nécessité la forte contribution de ressources locales. Des ingénieurs ont été recrutés dans chacun des pays concernés par le projet. Nous avons aussi fait appel à des spécialistes en droit pour dénouer certains cas légaux. Dotées d'une persévérance hors du commun, nos équipes ont relevé avec brio le défi que représente la barrière culturelle dans de telles circonstances.

3.2 MOBILISATION

La mobilisation des équipes a assurément été l'un des facteurs clés de réussite de ce projet, puisqu'elle a favorisé la concertation entre les différents intervenants et les a amenés à travailler en étroite collaboration dans l'atteinte d'objectifs communs.

C'est pourquoi les activités de mobilisation ont dû être adaptées au contexte du projet et de sa diversité, en termes de géographie, de législations, de culture et de connaissances techniques. Nos professionnels ont fait preuve d'une grande sensibilité à l'égard des particularités des groupes d'intervenants et ont adapté les séminaires et les plans d'interventions à chacune des réalités locales.

Sur une base régulière, Dessau tenait des réunions avec les représentants de l'EPR et autres parties prenantes afin de les informer des activités et de créer une synergie de travail. La participation hebdomadaire à ces réunions permettait aux intervenants de s'impliquer activement dans le projet et d'y développer un sentiment d'appartenance. Dessau a également misé sur l'importance de produire des rapports périodiques et des présentations détaillées, servant, entres autres, à communiquer l'avancement du projet et les étapes subséquentes.

3.3 MOTIVATION

Œuvrer sur un projet de l'envergure de SIEPAC est une excellente opportunité professionnelle pour des ingénieurs qui souhaitent relever des défis hors du commun qu'ils soient de nature technique, logistique ou même culturelle.

> **« Au-delà de la complexité, il y a cette volonté de la part de chaque intervenant de faire de ce mandat un projet unique et rassembleur. Par cette ligne d'interconnexion électrique et de télécommunications, les habitants de six pays auront désormais accès à un réseau fiable et compétitif. »**
>
> *Homero Fuertes, Vice-président Développement international*

Les impacts du projet SIEPAC sur le développement de la région sont considérables en termes de création d'emplois directe et indirecte, de construction d'infrastructures routières permanentes et de mise sur pied d'opportunités commerciales liées à la réduction des coûts de transmission et d'exploitation de l'énergie et des télécommunications.

Finalement, d'un point de vue humanitaire, l'idée d'un grand projet intégrant physiquement six pays d'une même région via le partage d'une infrastructure commune est porteur d'un geste unificateur et pacificateur dans une région reconnue pour son passé tumultueux parsemé de conflits internationaux et guerres civiles.

4 PARTICULARITÉS DU PROJET

4.1 COMPLEXITÉ

Un projet d'une telle envergure présente inévitablement des défis considérables tant au niveau administratif, climatique et environnemental que de la sécurité sur le terrain. Les principaux obstacles avec lesquels nous avons dû composer sont les suivants :

Disparités des normes techniques et méthodes de travail

Un des aspects les plus complexes a été de satisfaire les exigences techniques des six entreprises d'électricité auxquelles SIEPAC devait se raccorder. Chaque pays avait ses propres normes techniques, critères de conception et systèmes d'opération, ce qui a représenté un défi d'harmonisation supplémentaire en matière de conception.

Aussi, lors des préparations des documents de soumissions, nous devions répondre à des procédures bureaucratiques complexes, différentes d'un pays à l'autre. Manœuvrer dans ces divers environnements administratifs a demandé des efforts considérables de la part de nos gestionnaires.

Climat

Le climat de l'Amérique centrale s'est également avéré une source de problème à certains moments. Puisque le projet s'échelonnait sur plusieurs années, les travailleurs ont dû affronter à plusieurs reprises la saison des pluies, parsemée d'ouragans et de pluies abondantes. À l'inverse, les saisons sèches ont apporté leur lot de difficultés en raison de la température très élevée. Les intempéries ont donc souvent ralenti le travail.

Normes environnementales

La protection de l'environnement est un enjeu important dans la plupart des pays de la région en raison de la diversité de sa faune et de sa flore, unique au monde. Certains pays tels que le Costa Rica et le Panama en font même leur marque de commerce au niveau touristique. La préservation de l'écosystème était donc une grande préoccupation. À preuve, le tracé a dû être modifié à plusieurs reprises pour éviter tout contact avec des milieux écologiques protégés.

Les normes environnementales variant d'un pays à l'autre, nous nous sommes assurés que chaque équipe était bien formée selon la législation de son pays.

Servitudes (droit de passage)

Le droit de passage sur les terres a nécessité de longues heures de négociation tout au long du projet et a occasionné des retards administratifs, pouvant atteindre des mois. Les professionnels de Dessau ont négocié avec chacun des propriétaires de terrains touchés par le passage de la ligne électrique. Les négociations ont entraîné des retards considérables pour les raisons suivantes :

- ✓ Les propriétaires demandaient une somme d'argent trop élevée comparativement à la valeur réelle de leur terre;
- ✓ Les pays participants au projet n'ont pas entériné de loi déclarant le projet « priorité nationale » de façon à faciliter l'expropriation des propriétaires demandant trop d'argent pour leur terre visée par le projet;
- ✓ Les lois sur l'expropriation varient et sont parfois difficiles à appliquer. Dans le cas du Costa Rica, la loi avantage grandement les propriétaires, rendant ainsi difficiles les ententes entre les deux parties.

Encore aujourd'hui, une section du Costa Rica, Parrita-Palmar Norte, n'a pas été complétée en raison des droits de passage. Le tracé de la ligne a dû être modifié à deux reprises.

Sécurité

La sécurité a été un enjeu de taille, principalement au Salvador, au Honduras et au Guatemala. Le Salvador est un pays où l'on retrouve des gangs criminels comme les Maras, qui régissent une partie du territoire en ayant recours à la terreur et la violence. Le tracé de la ligne de transmission traverse plusieurs régions sous l'emprise des Maras donnant ainsi lieu à des négociations difficiles pour les droits de passage. Le scénario n'était guère mieux au Honduras et au Guatemala, deux pays confrontés au trafic de drogue et à la violence des gangs criminels. Dessau devait en tout temps s'assurer de la sécurité des membres de l'équipe avant d'entreprendre des travaux sur ces territoires.

De plus, afin de rendre l'environnement de travail sécuritaire pour les membres de l'équipe, des vaccins ont été distribués à tous afin de les protéger contre les potentielles attaques de serpents, qui se produisent fréquemment sur les terres empruntées par la ligne de transmission.

4.2 ORIGINALITÉ DES SOLUTIONS

Comme indiqué précédemment, la nature imprévisible du projet a nécessité une grande flexibilité de la part de nos équipes, mais aussi beaucoup de créativité. En tant qu'accompagnateur du client, Dessau a contribué au projet en proposant des solutions adaptées et des approches de résolutions de problèmes innovatrices.

Conciliation des normes techniques et méthodes de travail

C'est au moyen de séminaires adaptés que nous sommes parvenus à des conciliations techniques afin de rendre viable la conception et d'arrimer les différentes technologies. À titre d'exemple, il a été décidé que les couleurs et la forme des panneaux de protection, de contrôle et de télécommunications seraient les mêmes que celles qui sont actuellement en place dans chaque sous-station. De même, l'architecture des nouvelles salles de contrôle et les entrées des lignes ont la même forme que celles qui sont existantes afin d'éviter un impact visuel inégal. Dans la plupart des cas, de longues réunions de négociation ont eu lieu afin de garantir la satisfaction de toutes les parties impliquées.

Pour la résolution de problèmes techniques liés à des incompatibilités d'équipement, Dessau a facilité l'émergence de solutions en mettant l'accent sur le dialogue entre les divers experts. L'approche des experts de Dessau agissant à titre de facilitateur était basée sur la communication et la collaboration.

> Les séminaires étaient conçus de manière à favoriser la participation de chacun des intervenants contrairement à l'approche unidirectionnelle de prise de décision souvent utilisée en Amérique centrale. En optant pour la collaboration, les équipes

> techniques ont su uniformiser les designs et les procédures de construction en place dans les six pays d'Amérique centrale pour procéder à l'arrimage de SIEPAC.

Négociation des servitudes

L'obtention des servitudes devait être effectuée par chaque entreprise de transmission associée, car le projet ne disposait pas d'une législation appropriée au niveau régional. Les négociations de servitudes et expropriations ont donc entrainé des retards et des dépassements de coûts considérables. Étant donné que ce volet fort important n'avait pas été planifié de façon exhaustive en amont du projet par les autorités concernées, Dessau a dû agir à titre de négociatrice au nom du client dans certains cas.

Dans ce contexte, mentionnons l'habileté déployée par notre personnel pour faire face aux conflits vécus lors des négociations de servitudes. Notre rôle consistait à intervenir auprès des parties concernées, évitant ainsi l'intensification des conflits qui empêcheraient de faire passer la ligne selon le trajet prévu. À plusieurs reprises, il a fallu modifier le tracé devant le refus ou les demandes excessives de certains propriétaires.

De plus, différentes municipalités demandaient le paiement de « contributions » pour permettre l'installation de la ligne dans leur ville. Dans certains cas, il a fallu constituer une équipe d'avocats locaux pour négocier un prix juste. Les servitudes étaient donc négociées au cas par cas pour satisfaire les demandes de façon équitable.

> Dans un cas particulier, une municipalité a demandé la construction de tribunes pour leur stade et autres petits travaux en échange d'un droit de passage sur leur territoire.

Gestion de projet

Étant donné l'envergure et la complexité du projet, il était essentiel d'implanter un système de gestion de projet automatisé très performant tout en étant facile d'utilisation et d'installation dans les nombreux bureaux de projets s'étalant sur une distance de plus de 1 800 km. Notre système, conçu spécifiquement pour le projet SIEPAC, a permis de suivre l'évolution du projet depuis la phase d'initiation jusqu'à la fin de la réalisation. Le système permettait d'accéder, à tout moment, à l'information sur le statut réel des activités, qu'elles soient reliées à l'exécution des travaux ou à la fourniture de matériaux, et ceci, grâce à l'accès Internet. Le logiciel s'est avéré un outil fort utile pour la gestion des échéanciers, l'estimation de coûts, l'analyse de risques et le contrôle des coûts, la gestion documentaire, la gestion de l'étendue des travaux, la gestion des ressources humaines ainsi que la gestion des achats de matériaux et d'équipements. Nous pouvons aussi affirmer que le système a contribué à l'efficacité de la logistique lors de la construction du projet.

Solutions techniques

Dessau a également conçu entièrement un réseau de transmission de télécommunications à la fine pointe de la technologie, reliant les six pays membres de l'EPR. Installé en parfaite harmonie sur le système SIEPAC, ce réseau permet d'augmenter la qualité et la vitesse des réseaux téléphoniques et d'Internet en plus d'offrir une solution alternative à la seule voie de communication préexistante, soit les câbles sous-marins. Il est aujourd'hui le réseau transfrontalier le plus robuste de la région.

4.3 BUDGET ET ÉCHÉANCIER

Le projet SIEPAC fut beaucoup plus complexe qu'il avait été anticipé par l'EPR et les organismes de financement. Lors du démarrage, les responsables de l'EPR avaient prévu un échéancier de réalisation de trois ans à partir de 2006. Ces estimations, produites par le client, ont été faites avant la participation de Dessau au projet.

Le projet s'est terminé cependant en décembre 2012 et a duré trois années supplémentaires. Le mandat d'accompagnement de Dessau a donc dû être prolongé pour cette raison. Soulignons que les responsabilités confiées à notre équipe ont augmenté considérablement au cours de l'avancement des travaux grâce au lien de confiance que nous avons bâti avec notre client tout au long du projet.

Les facteurs ayant fait obstacle au progrès du projet sont nombreux. Leur importance et leur complexité furent augmentées par la nature transnationale et sans précédent du projet. Voici quelques-uns des obstacles auxquels le projet s'est heurté, et que Dessau a contribué à surmonter :

- ✓ Procédures légales et administratives dans chacun des pays;
- ✓ Changement de tracé dû à des passages dans des régions vulnérables ou à des enjeux environnementaux;
- ✓ Augmentation des coûts des matériaux de construction dans certains pays et annulation de contrats d'entrepreneurs;
- ✓ Retards liés aux procédures bureaucratiques locales affectant les émissions d'appels d'offres et traitement des offres de soumissionnaires;
- ✓ Retards liés à l'harmonisation des législations nationales et régionales en ce qui concerne les normes techniques et procédures administratives;
- ✓ Négociations de servitudes de passage.

Juste en ce qui concerne les servitudes, les demandes de droit de passage devaient être effectuées auprès des autorités de chacun des pays impliqués, et leur obtention a causé des retards considérables lors de la réalisation du projet. L'échéancier influençant grandement le budget d'un projet, le retard occasionné par le délai d'obtention des droits de passage a entraîné un dépassement des coûts prévus initialement.

Nous considérons avoir apporté une importante valeur ajoutée dans le cadre de notre rôle d'accompagnement au client grâce à nos outils de gestion de projet modernes et efficaces ainsi que l'expérience de nos gestionnaires. Nos méthodes de communication et de formation ont aussi fortement contribué à des prises de décisions rapides malgré les nombreux obstacles rencontrés.

5 DÉVELOPPEMENT DURABLE

Une attention particulière a été apportée aux enjeux environnementaux liés à ce projet. L'Amérique centrale regorge d'une faune et d'une flore uniques et la protection de l'environnement est une préoccupation autant des individus que des gouvernements.

De plus, l'un des objectifs de la construction du projet SIEPAC vise à diminuer la dépendance en importation de produits à base d'hydrocarbone et de favoriser la production et la distribution d'énergie renouvelable. Grâce à cet important projet, il deviendra beaucoup plus rentable pour les communautés locales d'investir dans des infrastructures hydroélectriques ainsi que dans l'énergie solaire et éolienne.

Les normes environnementales en vigueur dans chacun des six pays ont été respectées rigoureusement lors de la réalisation du projet. Le tracé a été modifié à plusieurs reprises lorsque des écosystèmes sensibles risquaient d'être affectés.

> **Il a fallu interrompre la construction d'une section de la ligne, car, en ouvrant la route, nous avons trouvé des nids d'un type de colibri que les écologistes locaux croyaient disparu. À la demande des autorités environnementales, il a fallu arrêter les travaux, puis réaliser une étude pour déterminer l'étendue de l'habitat de cette espèce afin de s'assurer que la construction de la ligne n'affecterait pas sa survie. Suivant l'approbation de cette étude, soit six mois plus tard, le trajet de la ligne a été modifié.**

Aussi, un programme de reforestation de grande envergure a été instauré pour compenser la perte des arbres nécessaires à la construction des infrastructures de lignes de transmission et des sous-stations électriques.

Sur le plan social, le projet SIEPAC permet aux régions dans le besoin d'avoir accès à des services en électricité et télécommunications à moindre coût.

6 IMPACT SUR LA PROFESSION

6.1 IMPACT SUR L'IMAGE ET L'EXERCICE DE LA PROFESSION

L'équipe de Dessau s'est fortement démarquée par ses compétences techniques, mais surtout en raison de ses méthodes de gestion de projet et de ses approches de résolutions de problèmes. Nous sommes fiers d'avoir pu contribuer au bon déroulement de ce mandat grâce, entre autres, à une vision basée sur un modèle coopératif où la communication est un outil efficace de négociation, de formation et d'émergence à l'innovation technique.

> **Notre mode de gestion visant l'échange d'information en mode collaboratif nous a valu les éloges de notre client et a contribué à nous forger une réputation mettant en valeur le génie-conseil canadien en Amérique centrale.**

Il est à noter que le succès de ce mandat nous a aussi permis de décrocher un contrat de supervision pour plusieurs autres projets de ligne de transmission, dont au Salvador et au Panama.

Cette expérience unique, partagée avec les employés de Dessau et les équipes des six pays d'Amérique centrale, démontre qu'il est possible de travailler en étroite collaboration vers un objectif commun, et ce, au-delà des barrières culturelles, administratives et professionnelles.

7 CONCLUSION

Grâce à la détermination, l'implication et le dévouement des membres de l'équipe de Dessau, nous avons pu accompagner l'EPR dans la réalisation du projet SIEPAC, initiative s'exécutant à travers tous les pays d'Amérique centrale.

SIEPAC permet maintenant à toute une région des Amériques de bénéficier d'une gestion énergétique beaucoup plus équilibrée et à moindres coûts. L'infrastructure mise en place par l'EPR, Dessau et tous les autres collaborateurs est un incitatif considérable à l'investissement dans la région et encourage l'exploitation d'énergie renouvelable. L'infrastructure de télécommunication incorporée à la ligne de transmission améliore considérablement la communication d'un bout à l'autre de l'Amérique centrale et a un impact significatif sur le développement économique et social.

Dessau est fière d'avoir contribué à ce projet unique qui s'est réalisé à l'aide d'une coordination rigoureuse, une planification adaptée aux différents contextes locaux et beaucoup de créativité. Utilisant une approche basée sur la communication horizontale, la collaboration et des prises de décisions concertées, nous avons reçu un appui de taille de la part des nombreuses parties prenantes et avons su faire avancer le projet avec brio. En fournissant des services innovateurs et de qualité, Dessau s'est bâti une excellente réputation auprès de l'EPR et autres intervenants du projet SIEPAC.