



**EUROPE :
CONDUITE DES PROJETS DE CONSTRUCTION**

Fascicule 13

***LA MAÎTRISE DU RISQUE ENTRE DIFFÉRENCE ET
COOPÉRATION: LE CAS DU SEVERN BRIDGE***

Elisabeth Campagnac

LATTS-CERTES

campagna@enpc.enpc.fr

Groupe Bagnolet

Le groupe Bagnolet s'est créé, dans le cadre du programme Europroduction du PCA, à l'initiative de chercheurs issus de plusieurs pays européens. Les financements du PCA ont été complétés par des contributions du Leverhulme Thrust, du Consiglio della Ricerca et de Byggeriets Udviklingsråd.

Le Groupe Bagnolet - c/o Graham Winch - Bartlett School of Graduate Studies
University College London - Gower Street - London WC1E 6BT - +44 171 387 7050

Plan Urbanisme Construction Architecture

Arche de la Défense

92055 PARIS LA DÉFENSE Cédex 04

Chantier 2000

LA MAÎTRISE DU RISQUE ENTRE DIFFÉRENCE ET COOPÉRATION: LE CAS DU SEVERN BRIDGE

SUMMARY	3
INTRODUCTION	4
PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION.....	4
STRATEGIES D'ENTREPRISES ET JOINT-VENTURES	5
L'architecture organisationnelle.....	6
Stratégies concurrentielles, stratégies d'alliance	8
GESTION DE PROJET	12
L'accord sur le principe d'une ingénierie simultanée.....	12
Des approches différentes de la gestion des risques entre les partenaires	13
LE MANAGEMENT TECHNOLOGIQUE.....	14
Principes de construction.....	15
Organisation du chantier et management.....	16
Difficultés rencontrées pour "rentrer dans les cycles"	17
LA GESTION DE LA MAIN-D'ŒUVRE.....	17
Les formes de division du travail et la spécialisation des métiers	17
Le modèle d'organisation générale de l'entreprise.....	18
Le système de rémunération.....	19
La représentation syndicale	19
L'ENCADREMENT	20
MANAGEMENT INTERCULTUREL.....	20
CONCLUSIONS	21

LA MAÎTRISE DU RISQUE ENTRE DIFFÉRENCE ET COOPÉRATION: LE CAS DU SEVERN BRIDGE

Elisabeth Campagnac

LATTS-CERTES

campagna@enpc.enpc.fr

SUMMARY

This paper provides a detailed case study of the construction of the second Severn Crossing, focusing upon the interactions between the British and French members of the concessionaire joint venture and construction consortium - GTM Entrepose, and John Laing.

The paper covers the financing of the project, issues in project management, and labour relations. The adaptations of the French engineers to the British regulatory environment, the different approaches to work organisation and subcontracting, and the management of risk are all covered.

In conclusion, the strong differences in the British and French models of organisation are reviewed, and their complementary nature analysed for the success of this project.

INTRODUCTION

Avec l'opération du second pont sur la Severn, réalisé en « joint venture » entre la société française GTM et la société britannique John Laing, nous sommes confrontés à une situation marquée par d'importantes différences institutionnelles et organisationnelles entre partenaires, ce qui néanmoins n'oblitére pas la coopération. Ce qui nous paraît intéressant de mettre en avant est sans nul doute la question de la gestion des risques et des conditions de leur maîtrise, dans un contexte de fortes différences de pratiques et de représentations.

L'opération de Severn Bridge montre que cette maîtrise passe par une mobilisation et des innovations dans différents domaines, depuis le montage juridique et financier jusqu'au management technologique. Les plus grandes difficultés ont été rencontrées, semble-t-il, au niveau de l'ingénierie et de l'organisation du chantier. Elles n'en ont pas moins été source d'apprentissage réciproque.

PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION

Le pont qui fait l'objet d'une joint venture entre John Laing et GTM est destiné à réaliser un second franchissement de la rivière Severn. Celle-ci sépare l'Angleterre (Comté d'Avon, à Severn Beach) du Pays de Galles (Comté de Gwent, à Caldicot). Ce pont doit doubler le pont suspendu actuellement en service et sur lequel passe l'autoroute M4 qui relie Londres au Pays de Galles.

C'est le pont le plus long du pays : 5 125 mètres de longueur. De technologie relativement innovante, du fait d'un environnement très contraignant pour la réalisation, le chantier rassemble 1 100 personnes, cadres et ouvriers. Il est l'occasion pour chacune des deux entreprises réunies en joint-ventures - le *contractor* anglais John Laing et la société française GTM Entrepose - d'évoluer dans un système technique et dans un système social de travail très différent de celui qu'ils connaissent habituellement. Il est aussi l'occasion d'un apprentissage respectif de formes d'organisations et de modes de management très contrastés.

Différentes raisons militaient depuis un certain temps pour la construction d'un second pont sur la Severn. Le premier pont, à péage, réalisé en 1966, est en effet depuis longtemps surchargé. Dès 1968, soit deux ans après son inauguration, le trafic automobile y avait doublé. Ce pont constitue, en outre, un véritable goulot d'étranglement, avec le passage de trois à deux voies, entre la route et l'ouvrage. Par ailleurs, il présente depuis sa construction des désordres dans sa structure. Enfin, les conditions météorologiques obligent assez souvent à limiter le trafic les mois d'hiver.

Le gouvernement britannique a donc décidé la construction d'un second pont: le *Second Severn Crossing*. Le *Department of Transport* (Ministère des Transports - DTP) a lancé un appel d'offres en avril 1989, remporté par le groupement *Severn River Crossing plc* (SRC) - cf. Tableau 2. Le concours de l'attribution de la concession de la Severn est un modèle pour les directives de l'administration britannique concernant la *Private Finance Initiative*, lancée en 1992, qui doit permettre au gouvernement britannique de réduire l'implication de l'Etat dans le financement des ouvrages publics.

Pour les infrastructures de transport, les règles ont été posées dans un document établi par le DTP *New Roads by New Means*, par lequel le gouvernement britannique, reconnaissant la nécessité de favoriser la réalisation d'infrastructures de transport par des entrepreneurs privés, définit les actions à poursuivre. La forme retenue pour la réalisation de cet ouvrage est la concession de travaux publics et l'exploitation de l'ouvrage. Il s'agit du second pont en concession au Royaume-Uni, le premier étant le Dartford Bridge sur l'autoroute M25 autour de Londres.

Le DTP a signé un contrat de concession avec la société SRC plc, dont les actionnaires sont les quatre entreprises et banques du groupement. Le contrat porte sur les études, la construction, la maintenance et la gestion des péages du nouvel ouvrage, ainsi que sur le rachat, la

maintenance et la gestion des péages du pont existant. La durée maximale de la concession est de 30 ans, à partir du 27 avril 1992, mais en principe elle doit demeurer. Le second pont permettra de mieux équilibrer les ressources entre l'Angleterre et le Pays de Galles, puisque dès que le second pont sera construit, le péage sur le premier pont sera situé côté anglais et le péage sur le second pont côté Pays de Galles. cf. Tableau 1.

Le contrat de concession a donné lieu à ce que les Anglais appellent un *closing*, c'est-à-dire qu'ont été signés simultanément tous les documents relatifs à la concession, soit:

- le contrat de concession;
- le contrat de construction avec ses spécifications;
- les contrats de prêt.

STRATEGIES D'ENTREPRISES ET JOINT-VENTURES

Le groupement SRC l'a emporté. Les autres concurrents étaient les grands majors britanniques: Tarmac, Costain, Trafalgar House. La réponse de Laing GTM était de £270 millions, c'est-à-dire moins cher de £70 millions que celle de Trafalgar House, qui a bâti le Dartford Bridge.

Avant-projet:

1984	lancement des études préliminaires par Maunsell.
1986	choix du tracé.
Fin 1988	préqualifications des entreprises.
Avril 1989	lancement de l'appel d'offres.
Octobre 1989	soumission des groupes, choix du concessionnaire.
Octobre 1990	signature du contrat de concession.

Etapes parlementaires:

1991	présentation du projet à la <i>House of Commons</i> , puis à la <i>House of Lords</i> .
Février 1992	<i>Royal Assent</i> .

Concession

1992	début de la concession
27 avril 1992	commencement des travaux
1993	mise en place du premier caisson
avril 1996	fin des travaux/livraison
5 juin 1996	ouverture
2013:	date prévue de fin de concession
2022	date limite de fin de concession

tableau 1 - Les dates-clefs

SRC : société anonyme, dont le capital est détenu par:

GTM Entrepose	35%
John Laing	35%
Barclays de Zoete Wedd	15%
Bank of America	15%

tableau 2 - Structure de la société concessionnaire SRC

L'examen préalable de l'architecture organisationnelle est importante pour comprendre les stratégies d'entreprises et les alliances réalisées à travers les joint-ventures. Cette société regroupe, au côté des promoteurs initiaux de l'affaire, les conseillers financiers, de façon à permettre à ceux-ci l'accès à toutes les informations disponibles et une parfaite connaissance des risques assumés par les constructeurs.

L'architecture organisationnelle

Outre le contrat de concession, passé entre le DTP et SRC, existent deux autres contrats majeurs (Figure 1):

- le contrat d'études et de construction entre SRC et la joint venture formée à parts égales entre leur filiales John Laing Construction et GTM Europe;
- le contrat d'études passé entre Laing/GTM joint venture et la joint venture formée à parts égales entre Sir William Halcrow & Partners et la Société d'Etudes et d'Equipement d'Entreprises (SEEE).

Le contrat d'études et de construction est de la forme: prix forfaitaire révisable en fonction des indices britanniques. Le montant de ce contrat: £330 millions (en valeur d'aujourd'hui). En ce qui concerne les travaux, seules les variations de prix en fonction de l'inflation sont admises.

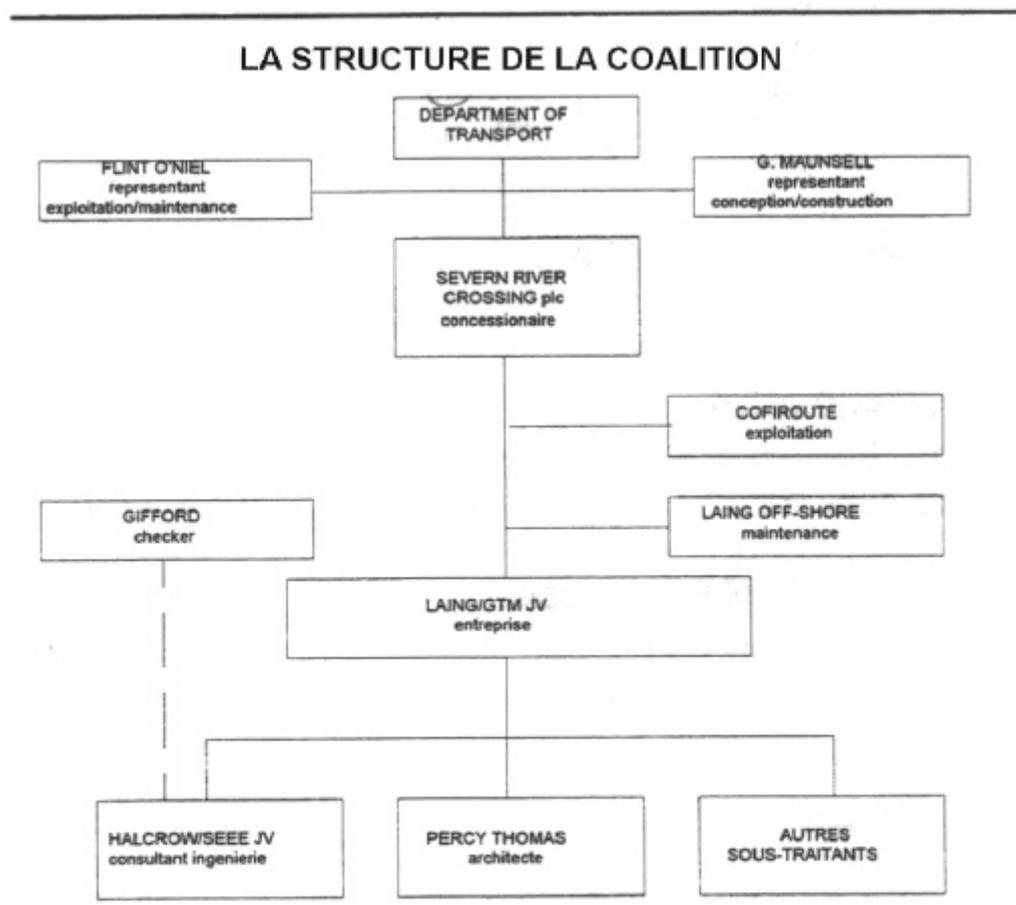


Figure 1

L'avancement des travaux et la réalisation du design sont supervisés durant la période de construction par un *checker* nommé conjointement par la joint venture de construction et le

DTP. Le gouvernement britannique est représenté sur le chantier par la société G. Maunsell & Partners, qui s'assure que la conception et la construction sont bien conformes aux standards britanniques. Il comprend aussi un autre consultant, spécialisé dans la surveillance de l'environnement. Enfin la société concessionnaire est soumise au contrôle d'un autre représentant du gouvernement, chargé de veiller au respect des clauses relatives à l'exploitation et à la maintenance. La présence de ces représentants du gouvernement sur le chantier a pour but de vérifier que les normes et les spécifications sont bien conformes aux *British Standards*, que les membres de la joint venture se sont engagés à respecter dans le contrat de concession.

La règle est que les constructeurs n'ont la possibilité de présenter des réclamations au concessionnaire que pour autant que celui-ci puisse transmettre cette réclamation au DTP. De son côté, le concessionnaire n'est tenu de payer aux constructeurs que les sommes qu'il est lui-même en droit de recevoir du DTP.

Aux termes du contrat de concession, le concessionnaire est chargé de l'ingénierie, de la construction, de l'exploitation et de la maintenance du nouveau pont. Mais il acquiert aussi, de l'Etat britannique, la propriété de l'ouvrage existant. Le prix a été acquitté, partie en *cash*, partie à crédit.

L'une des caractéristiques majeures de ce contrat est que la durée de la concession n'est pas fixe. En effet, le concessionnaire est dans l'obligation de céder, pour un prix nul, les deux ponts au DTP, aux termes d'une période qui est:

- soit la date à laquelle le concessionnaire aura reçu un montant de revenus égal à 957 millions de livres exprimés en valeur 1988;
- soit trente années après la date de signature du contrat de concession.

Il s'agit d'une joint venture intégrée, établie entre John Laing Construction et GTMI (International). La joint venture réalise les investissements en matériel lourds. Les deux partenaires se partagent le résultat à parts égales. La joint venture de design est constituée à parts égales entre SEEE, filiale de GTM, et Sir William Halcrow, elle a été chargée par la joint venture de construction de la réalisation de l'ensemble de l'ingénierie.

Le financement de l'acquisition du pont existant et de la construction du nouveau pont est assuré par:

- Le capital de la société concessionnaire fixé à £100.000, souscrit par les promoteurs selon la répartition indiquée plus haut.
- Un prêt de la Banque Européenne d'investissement à hauteur de £150 millions, remboursable en 19 annuités constantes en principal, après la date du tirage, avec un différé de remboursement de 9 ans, décomptés de la date des tirages correspondants. Ce sont la Bank of America et Barclays de Zoete Wedd qui ont été chargées de monter les emprunts auprès de la Banque Européenne d'Investissement. La Banque Européenne d'Investissement n'acceptant pas le risque "projet", a demandé, conformément à ses règles, qu'une garantie lui soit apportée par les banques de premier rang, pour un montant équivalent au montant du crédit consenti. La Bank of America et Barclays de Zoete Wedd ont donc émis une *letter of credit* d'un montant de £150 millions, au profit de la Banque Européenne d'investissement. Cette lettre de crédit est établie sous la seule signature de la société concessionnaire;
- Un prêt de £190 millions auprès d'un pool de banques dont le regroupement a été ménagé par la Bank of America, la Caisse Nationale du Crédit Agricole, Lloyds Bank et auquel ont participé plus de trente banques internationales, dont la BNP, le Crédit Lyonnais et la Société Générale. Le crédit est utilisé par tirages successifs durant la période de construction, chaque tirage portant intérêts, au taux applicable à la date considérée, majorée de 1,25%. Ce crédit est utilisable sous forme de *roll over* jusqu'en 1999, date à laquelle il est remboursé par semestrialités égales en principal et successives, jusqu'en 2007. En contrepartie de la grande flexibilité accordée à l'emprunteur, les prêteurs ont obtenu un droit de surveillance qui s'applique aux placements qui pourraient être effectués par la société concessionnaire et aux niveaux des péages (le remboursement des emprunts se fera grâce

aux revenus issus des péages) prélevés par la société concessionnaire. Celle-ci s'interdit de faire des remises (discounts) sans l'accord préalable des banques.

- L'index *Linked Debenture Stock*: Il s'agit d'obligations indexées émises par la société concessionnaire pour un montant nominal de £131 millions, dont l'inscription à la cote officielle de la Bourse de Londres a été obtenue en 1992. Ces obligations portent intérêt à un taux indexé composé du taux d'inflation calculé par référence au Retail Price Index, au cours de la période considérée, et d'un intérêt de 6%. Elles ont fait l'objet d'un placement privé à l'émission auprès de divers investisseurs britanniques. Ces obligations seront remboursées au pair en une seule fois 20 ans après leur émission, soit en 2010. Au cours de la durée de vie de ces obligations, la société concessionnaire peut procéder à leur remboursement par anticipation par achat en Bourse.
- Le *Government Subordinated Debt*: Il s'agit d'un prêt octroyé par l'Etat britannique à la société concessionnaire, correspondant à la partie payable à crédit de la valeur du pont existant, soit £60 millions.
- Le produit des péages, sur le pont existant (ce produit va à la SRC depuis le 27 avril 1992). Son montant devrait avoisiner £150 millions durant la période de construction. L'ensemble de cette somme est intégralement dédiée au paiement, soit des charges financières supportées par le concessionnaire, soit des travaux réalisés par la joint venture de construction.

Il s'agit donc d'un montage financier innovant, dans la mesure où il allie une faible capitalisation de la société concessionnaire et des financements dont les modalités sont flexibles, l'Index Linked Debenture Stock et la Government Subordinated Debt qui offrent des taux variables et indexés et une durée de remboursement variable.

D'une part, la société concessionnaire se voit dotée des moyens nécessaires pour faire face aux aléas éventuels de la conjoncture. D'autre part, le gouvernement britannique, par le jeu de la flexibilité de la durée de la concession, a limité la rémunération à attendre du capital investi par les promoteurs dans la société concessionnaire.

Stratégies concurrentielles, stratégies d'alliance

Trois aspects éclairent les enjeux stratégiques de la joint venture passée, sur ce projet, entre les entreprises John Laing et GTM: des formes de compétition à la fois classiques et nouvelles; l'importance accordée à la gestion des risques: le rôle décisif de l'ingénierie; et l'avantage compétitif lié à la Joint-Venture.

L'attribution de la concession s'est faite sur la base d'un appel d'offres pour deux contrats: le premier était fondé sur le principe de la conception-réalisation. Le second était un contrat de conception, construction, finance et exploitation (en anglais: DBFO for Design, Build, Finance and Operate). L'attribution du premier contrat s'est fondée sur un critère tout à fait traditionnel: la moins-disance, tandis que le critère pour le second contrat reposait sur la capacité de mobiliser un large réseau bancaire et d'opérer des montages financiers innovants. Ces deux critères, néanmoins, apparaissent tout à fait liés: le DBFO, autrement dit le contrat de concession, supposait que le prix proposé pour la conception et la construction soit le plus compétitif.

On peut dire d'une certaine manière que les savoir-faire de GTM ont été plus particulièrement mobilisés sur le critère de la moins-disance (solution technique proposée) et les savoir-faire de John Laing ont été déterminants sur le second critère (mobilisation des banques et montage financier). Le montant de la moins-disance, comparativement au concurrent placé en deuxième position (£70 millions selon nos interlocuteurs, £50 millions selon la presse pour un contrat d'un montant de £270 millions) apparaît très important. Cet écart a été rendu possible par le fait que l'appel à concurrence se fondait sur un schéma de base à partir duquel les participants pouvaient proposer leurs propres conceptions pour le projet. C'est par les options techniques que la solution proposée par le groupement Laing/GTM est parvenue au prix le plus compétitif. Comme le faisait remarquer un responsable britannique de la joint venture: "*Laing has a great strength in planning and cost management. GTM has a great strength in technical engineering*".

Or c'est bien la conjonction de ces deux aspects qui a conféré l'avantage compétitif au groupement.

Il n'en demeure pas moins que le projet a été l'occasion d'un apprentissage pour les deux entreprises: pour Laing, la nouveauté tient à l'ensemble du processus de concession. L'entreprise n'avait jamais été impliquée sur un processus de ce type (la concession) en Angleterre et sur la réalisation d'un projet entièrement financé par des partenaires privés. Pour GTM, la nouveauté tient à l'obligation d'appliquer, coûte que coûte, les standards britanniques. Cette obligation a été incluse dans le contrat par le gouvernement britannique. Ces standards supposent bien souvent une plus grande consommation de matériaux que celle qui résulte des calculs de structure opérés selon les méthodes des entreprises françaises. L'un des facteurs d'abaissement des coûts fut le passage en une structure mixte béton-acier pour le tablier du pont à haubans. Par ailleurs, les standards de qualité fixés par le gouvernement britannique étaient très élevés.

Par rapport aux contraintes du projet, l'effort des entreprises a porté sur la gestion des risques. Le risque du concessionnaire apparaissait ici assez limité - localisation géographique du pont tout à fait privilégiée; situation de quasi-monopole; fixation des tarifs à un niveau jugé acceptable par les entreprises concessionnaires; l'ensemble des revenus des concessionnaires a été soumis à l'autorisation du *Parliament*. En revanche, le risque des constructeurs apparaît très élevé, en raison des conditions naturelles particulièrement difficiles - le site occupe la deuxième place dans le monde pour le niveau des marées les plus hautes - et des contraintes de délais, de coût, et de constructibilité. Ce risque était aggravé par l'engagement sur un prix ferme et définitif. En contrepartie de l'approbation du *Parliament* sur les revenus de la concession et sur l'ensemble du projet, aucune réclamation pour les prix n'est autorisée, ce qui place l'ensemble des risques, y compris les risques liés à la nature du sol, du côté des constructeurs.

Dans ces conditions, l'ingénierie a revêtu une place centrale dans la gestion des risques. C'est ce qu'exprime un responsable britannique du chantier lorsqu'il déclare: "*when you're quantifying risk, whether in the technical or the financial sense, you start from the engineering*". Ce fut le cas à Severn Bridge. Durant les deux années que durèrent les études de conception et de mise au point du projet (d'avril 1990 à avril 1992), l'identification des risques possibles et leur anticipation furent une préoccupation permanente.

Au regard des caractéristiques et des contraintes du projet, l'avantage compétitif de la joint venture Laing/GTM repose indéniablement sur la complémentarité de leurs capacités et compétences respectives; mais aussi sur une collaboration ancienne. Compte tenu des marchés sur lesquels elles se sont développées, mais aussi compte tenu des fortes différences qui marquent le *contracting system* britannique et le système contractuel et des marchés publics en France, les deux entreprises ont une expérience et des compétences très différentes.

John Laing a été créé en 1848. C'est aujourd'hui un groupe international dont le chiffre d'affaires dépasse 1,3 milliard de livres (équivalent environ à 12 milliards de francs). Le groupe étend ses activités dans tous les domaines de la construction (maisons individuelles, hôpitaux, bureaux) et du génie civil. L'activité de génie civil de John Laing est ancienne: elle a démarré au début du siècle avec la création de Laing Civil Engineering. Mais elle est très tournée vers les travaux routiers. Laing a construit les premiers cinquante *miles* de l'autoroute M1 (vers le nord) en 19 mois seulement dans les années 50! Depuis, son expérience routière s'est élargie à travers le monde. Dans les années 60, il a construit avec un partenaire espagnol, deux routes à péage au nord de l'Espagne sur financement privé. Ces routes sont gérées de façon telle que les péages fournissent les revenus nécessaires au financement de la construction et de la maintenance. Cette première expérience de route à péage a été appréciée, dit-on, lors de la soumission pour le second pont sur la Severn.

Au sein du groupe, l'activité construction et ingénierie relève de façon plus spécifique de John Laing Construction Ltd. La contribution de John Laing plc sera essentielle à la joint venture,

aussi bien pour la connaissance des standards britanniques que pour la connaissance des méthodes de *cost control* ou encore pour la mobilisation de la main-d'œuvre et la gestion des relations industrielles sur ce chantier (cf. plus loin la question de la gestion de la main-d'œuvre).

Elle est aussi importante pour la mobilisation des banques dans le montage de la concession. C'est John Laing, nous a-t-on dit, qui a fait venir les deux banques membres de la concession, notamment la Bank of America. Créée en 1904, il s'agit de l'une des plus grandes banques américaines. Ses actifs excèdent 100 milliards de dollars. Cette banque a une longue expérience dans le financement de projets, qui remonte à la construction du Golden Gate Bridge à San Francisco. Elle exerce au Royaume-Uni depuis 1931 une activité liée au développement d'infrastructures pour le secteur privé. Elle agit comme conseil au client dans des appels d'offres tels que celui du métro de Manchester, du métro de Leeds, de l'aéroport international de Birmingham ou du lien fixe à grande vitesse entre le tunnel sous la Manche et Londres. Elle a aidé au montage des structures financières pour la soumission du contrat DBFO du Third River Crossing à Dartford. La Barclays de Zoete Wedd (BZW), quant à elle, est une banque d'investissement internationale, filiale de la plus grande banque commerciale du Royaume-Uni: la Barclays Bank plc. BZW a été formée à la suite de la dérégulation des services financiers au Royaume-Uni en octobre 1986.

Aux côtés de John Laing, GTM présente différents atouts au regard du projet de la Severn. Avant de passer dans le groupe Dumez, puis dans le groupe Lyonnaise des Eaux après la fusion-acquisition du groupe Dumez par la Lyonnaise en 1990, GTM Entrepose avait déjà une longue histoire. Né de la fusion, en 1983, des deux entreprises (la Société des Grands Travaux de Marseille, fondée en 1891 et Entrepose), GTM Entrepose a une expérience ancienne des concessions puisqu'elle est née des concessions: concession en 1890 du réseau d'eau de Marseille. GTM Entrepose est le membre fondateur et l'actionnaire de Cofiroute, le premier concessionnaire privé en France (lors de la construction de l'Autoroute de l'Ouest, A13) en 1970. Cofiroute gère actuellement plus de 700 km de route et gère 36 aires de péage.

Par ailleurs, GTM Entrepose a construit en France de nombreux ponts similaires à celui de la Severn (utilisant des lanceurs, de la précontrainte et des usines de préfabrication). Il dispose aussi, avec la SEEE, créée il y a une trentaine d'années, d'une filiale d'ingénierie expérimentée. SEEE a, en effet, une longue expérience d'études d'infrastructures autoroutières incluant les études de viaduc à travées multiples pour le franchissement de vallées montagneuses du Sud de la France. SEEE compte à son actif, par exemple, les études:

- du Pont de Honfleur (ou Pont de Normandie), dont la travée principale de 840 m représente un record mondial pour ce type d'ouvrage;
- du Pont d'Epivos, en Grèce, entre l'île d'Eubée et le continent, dont la travée centrale fait 215 m;
- du lien fixe de Rion Antirion, franchissant le détroit de Corinthe en Grèce. Cette structure a trois travées haubanées de 450 m avec des viaducs d'approche en béton précontraint.

GTM a ensuite une expérience non moins importante de joint venture: cette politique est une constante de l'entreprise pour tous les chantiers en international. "*Depuis le début des années 1980, la politique de GTM international est de ne pas partir seul à l'étranger mais toujours en joint venture*", dit-on chez GTM. Néanmoins ce contrat sur la Severn représente le premier grand contrat en Europe pour GTM. Il est à l'origine de la création de GTM Europe. GTM Entrepose avait déjà travaillé au Royaume-Uni, mais à des plates-formes offshore ou à la pose de pipe-lines sous-marins en Mer du Nord. Cette activité maritime est d'ailleurs le support d'une collaboration ancienne avec John Laing, puisque les deux entreprises travaillent ensemble depuis une trentaine d'années. Le second pont sur la Severn est leur première expérience de collaboration dans le domaine du génie civil.

D'une certaine façon, le périmètre d'activité de ces deux entreprises et la place beaucoup plus importante conférée à l'ingénierie intégrée chez GTM reflète l'influence des systèmes contractuels nationaux respectifs sur les structures d'entreprises et l'orientation de leurs axes d'activité. En d'autres termes, on pourrait dire que la chaîne de valeurs dans l'une et l'autre

entreprise diffère parce que diffère leur environnement concurrentiel, en particulier celui qui résulte du système d'acteurs. D'une certaine manière, on peut dire que les différences constatées dans le système juridique et dans le système d'acteurs contribuent à définir deux modèles nationaux très contrastés. Il ne s'agit pas ici de traiter en quelques lignes une question si importante et si complexe. Mais simplement de dégager quelques grands principes différenciateurs qui nous paraissent très importants¹.

Le modèle français se spécifie sur le plan juridique, par l'importance accordée à la loi dans la production de la règle de droit, celle-ci se prononçant sur le fond; il se spécifie aussi par la distinction entre droit public et droit privé. Une telle distinction, capitale en France et à l'origine du droit administratif qui joue un rôle si important dans les travaux publics (mais qui est largement jurisprudentiel), est totalement inconnue au Royaume-Uni. Là prévalent la prééminence du contrat et de la jurisprudence dans la production de la règle de droit ainsi que la conception procédurale du droit plutôt que sa conception substantive (la règle de droit se prononçant sur la procédure plutôt que sur le fond). De cette première remarque générale découle tout un ensemble de conceptions très différentes quant aux droits et obligations des acteurs ou quant à la définition de leurs responsabilités: ainsi de la présomption de responsabilité qui est à la source de la garantie décennale en France et qui apparaît totalement contraire à la conception juridique anglo-saxonne (la responsabilité ne se décrète pas, elle se définit dans les contrats ou elle doit être prouvée devant les tribunaux. Seule l'intensité de la peine peut se décréter).

Mais le modèle français se distingue aussi du modèle britannique par son système d'acteurs. A cet égard, on peut dire que celui-ci porte la marque de la puissance de l'Etat et de son caractère traditionnellement très centralisé, de son implication dans les grands projets techniques ou dans les politiques industrielles (le "Colbertisme"). Par ailleurs, l'Etat a historiquement joué un rôle important dans la constitution de la maîtrise d'ouvrage et dans la conception de la maîtrise d'œuvre à travers le lien privilégié qu'il entretient très tôt avec les écoles d'ingénieurs. La constitution de grands corps techniques de l'Etat est l'une des spécificités françaises, l'importance conférée à l'ingénieur aussi. Si la relation entre ingénieurs et architectes apparaît très tôt conflictuelle, les premiers bénéficient d'atouts supplémentaires dans le contexte français. La nature des savoirs mis en avant dans les Ecoles d'ingénieurs, dans le cadre de la formation des corps techniques de l'Etat, consacre une rupture précoce entre ingénieurs et architectes, au bénéfice indéniable des premiers. Ceci est particulièrement vrai dans les travaux publics. Le calcul technique et économique revient très tôt à l'ingénieur. Le premier (le calcul technique) est beaucoup plus valorisé que le second. L'Etat s'engage aussi dans la production de tout un corpus de normes et de règles techniques, à travers les DTU, conçues et pensées par des ingénieurs. Si l'importance des programmes publics et privés nécessite la mise en place d'un contrôle des entrepreneurs et est à l'origine de l'apparition de bureaux d'études techniques et de sociétés d'ingénierie indépendantes, cette mise en place intervient d'abord relativement tardivement. Et elle ne remet pas en cause le pouvoir industriel de l'entreprise, en particulier de la grande entreprise. Le parti pris productiviste qui sous-tend les politiques techniques de l'Etat contribue au même titre que le souci de l'indépendance nationale à la constitution de grands groupes, dans le BTP comme dans d'autres secteurs industriels. Ceci se traduit aussi par la diffusion de formes d'organisation taylorienne dans le BTP relativement plus poussées en France que dans d'autres pays.

Comparativement à cette organisation du système d'acteurs, le Royaume-Uni se distingue par de très fortes différences pour ne pas dire de nettes oppositions: historiquement, le système de relations triangulées qui se met en place au siècle dernier (entre le client, l'architecte et les professionnels qui assistent le maître d'ouvrage, l'entreprise ou les entreprises réalisatrices) est stabilisé par le *contracting system* (c'est un tribunal spécialisé, le *Joint Contract Tribunal* qui, à

¹ La notion de "système contractuel", traduction de l'expression britannique "contracting system" ne s'applique que de manière très imparfaite à la situation française, dans la mesure où le "système contractuel" qui y prévaut est largement déterminé par la loi, les droits et obligations qu'elle reconnaît aux acteurs et le contrôle de son application, dont elle est l'objet.

partir de sa création en 1931, élabore, gère et régit les contrats dits *standard forms*). Sur les marchés de bâtiment par exemple, les relations sont si conflictuelles, notamment entre les architectes et les *builders*, que les premiers mobilisent l'ensemble de leurs appuis et le soutien du pouvoir royal pour limiter les ambitions des seconds. Ces derniers, en effet, dont l'apparition correspond au développement des premières grandes entreprises capitalistes dans le secteur de la construction, tentent de proposer au client, en premier lieu à l'Etat, ce que nous appellerions aujourd'hui des contrats clés en mains. La mise en place du *contracting system* limite cette ambition. Il consacre, en effet, la toute-puissance de la relation professionnels-client (les professionnels interviennent au nom du client et sont tenus d'assurer la défense de ses intérêts). Il consacre aussi la prééminence de ces professionnels, indépendants et organisés sur le mode de l'exercice libéral, non seulement dans la conception architecturale, mais aussi dans le calcul économique et le contrôle des entreprises. Cette forte valorisation du calcul économique et sa dissociation d'avec le calcul technique - qui revient à d'autres professions, les ingénieurs, mais qui fait l'objet dans le même temps du maintien d'une très forte spécialisation par métiers - contribue à limiter considérablement le pouvoir industriel de l'entreprise et à l'enfermer dans l'application de normes et de standards largement définis en dehors d'elle par les professions, au premier rang desquelles figure, pour ces questions, la profession des *Quantity Surveyors*.

Cette organisation, qui débouche sur de très fortes rigidités et n'incite pas à une grande productivité sur les chantiers, est en partie remise en cause par l'évolution des marchés et le resserrement des contraintes de coûts et de délais. Cette remise en cause se traduit par l'apparition de nouvelles formes de contrat (du *Design and Build* à tout l'éventail des variantes du *Project Management*). Si certaines d'entre elles consacrent la montée du pouvoir gestionnaire des entreprises (en termes de gestion de projet et de gestion des coûts), elles ne leur confèrent pas pour autant un pouvoir technique et industriel équivalent à celui de leurs homologues françaises.

Il est important de prendre en compte ces différences de contextes institutionnels dans lesquels évoluent les acteurs, pour situer les enjeux de la joint venture dans les stratégies d'alliance mais aussi pour comprendre à quelles différences d'approches dans la gestion de projet, l'organisation du travail ou la gestion de main-d'oeuvre ont été soumises les entreprises partenaires.

GESTION DE PROJET

La gestion de projet dans le cas du second pont sur la Severn se caractérise par deux aspects : l'accord des partenaires sur le principe d'une ingénierie simultanée ; des différences d'approches de la gestion des risques du côté français et britannique.

L'accord sur le principe d'une ingénierie simultanée

Les contraintes très fortes du milieu naturel et les contraintes nées de la forme contractuelle - en particulier la faible marge de manœuvre reconnue à la société concessionnaire tant pour les droits de péage que pour le montant du prix des travaux - se conjuguent dans le cas de cette opération pour justifier très largement l'intérêt d'une ingénierie simultanée. Rappelons rapidement quelques-unes des contraintes du projet:

- L'appel d'offres lancé en 1988 imposait trois voies de circulation, une bande d'arrêt d'urgence et un passage de service dans chaque sens. L'aire de péage unique fait partie du contrat de construction et d'études, alors que les autoroutes d'accès en sont exclues. Elles ont fait l'objet de deux appels d'offres séparés fin 1992, et ont été attribuées à Balfour Beatty côté anglais et à Costain côté Gallois.
- L'amplitude exceptionnelle des marées et de la force des vents aux turbulences très importantes nécessite de munir le pont d'un écran anti-vent de 3 m de haut.

- La présence d'un tunnel ferroviaire à faible profondeur, de construction déjà ancienne, constitue une contrainte supplémentaire: son tracé en plan coupant avec un biais important, celui du franchissement de la Severn.
- Le *bed-rock* affleurant sur les 4/5 du linéaire est hors d'eau la moitié du temps. Il est composé d'un mélange de couches de grès et d'argile.
- La durée des études et de réalisation du projet est de six ans, à raison de deux ans pour les premières et quatre ans pour l'exécution de l'ouvrage. Le délai d'exécution apparaît très serré compte tenu de la nature des contraintes (du phénomène des marées au phénomène des "mortes eaux").

Autrement dit, sur le plan technique, les contraintes de délais et de constructibilité apparaissent particulièrement fortes, les contraintes de coûts et de rentabilité ne le sont pas moins. On a pu assister alors à un accord des partenaires sur le caractère décisif de la phase d'études et sur l'enjeu d'une ingénierie simultanée. Celle-ci ne s'entend pas seulement ici, dans le cadre d'un contrat DBFO, de la concurrence entre l'ingénierie de la conception et l'ingénierie de la réalisation, mais aussi de la concurrence avec une ingénierie économique et financière.

L'ingénierie simultanée entre conception et réalisation est apparue déterminante. Les deux années d'études ont été mises à profit pour installer l'équipe chargée de la conception, pour mener à bien celle-ci, pour développer simultanément les méthodes de construction et pour concevoir, définir et commander tous les matériels et équipements. Or, nombre de ces équipements ont été conçus spécifiquement pour ce chantier (cf. ci-dessous le Management Technologique).

Mais l'ingénierie économique et financière devait nécessairement être intégrée au projet. L'ensemble du projet, parce qu'il représente une façon d'opérer relativement nouvelle au Royaume-Uni "*requires a different culture in terms of project management, with very tight controls on cost particularly. There is no opportunity on a project like this for seeking reimbursement for additional costs*", déclare le directeur de projet britannique. Une réflexion incluant l'ingénierie financière était d'autant plus nécessaire que les entreprises, dans le cadre de la société concessionnaire, devaient au cours de la même période assister les gouvernements dans la préparation de l'acte parlementaire devant entériner le projet de concession et le montant des taxes à percevoir par le concessionnaire.

Des approches différentes de la gestion des risques entre les partenaires

Le projet s'est donc réalisé selon la formule du *design and construct*. Toute la partie des études a été sous-traitée par la joint venture Laing/GTM à deux sociétés d'ingénierie: SEEE, du groupe GTM, du côté français et Sir William Halcrow and Partners du côté britannique. Fondée en 1868, la société Sir William Halcrow & Partners est réputée pour sa participation à des projets de génie civil et de construction importants, depuis des barrages dans les pays en voie de développement jusqu'à des constructions sophistiquées dans les pays industrialisés. Halcrow a participé aux études de projets tels que le tunnel sous la Manche, ou le nouvel aéroport de Hong Kong.

Halcrow a étudié plus de 300 ponts, dont le pont d'Orwell à Ipswich (la plus longue travée en béton au Royaume-Uni, avec 190 m). Cette société a aussi été le conseiller des promoteurs du pont de Dartford, pour l'évaluation des méthodes; et a réalisé les études de trafic nécessaires pour les évaluations financières. Elle agit aujourd'hui comme bureau de vérification pour cet ouvrage de 2,7 kms et assure le suivi des travaux au nom du client.

Il n'est pas indifférent de savoir que le choix de la société Halcrow est le fait du gouvernement britannique et non pas de John Laing ou de la joint venture. Normalement, dans un contrat *design and construct*, la conception est sous-traitée et ce sont les donneurs d'ordres, autrement dit les entreprises, qui procèdent au choix du ou des sous-traitants. Ici, le gouvernement britannique a voulu s'assurer de la présence d'un concepteur et plus largement d'un maître d'œuvre indépendant des entreprises, en particulier à cause des incidences financières du projet.

L'explication apportée par un représentant britannique est la suivante: "*Public accountability is a real obsession for British Government. So they are very suspicious towards the contractors*".

Cette méfiance se manifeste en particulier, et depuis toujours, à l'égard des propositions de variantes que pourrait émettre une entreprise. Pratique courante en France, elle est totalement déconsidérée au Royaume-Uni. A la limite, nous expliquait l'un de nos interlocuteurs britanniques, si une entreprise propose une variante, le client peut s'en emparer si elle est intéressante, mais il la soumet immédiatement à un appel à concurrence. Il y a de quoi décourager bien des entreprises de rechercher des variantes. Ici, la situation était un peu particulière car l'élaboration du projet revenait à la joint venture, et elle pouvait faire passer directement les innovations qu'elle souhaitait, sous réserve de respecter les *British Standards*. Les entreprises ont donc étudié les options, y compris avec leurs sous-traitants. L'équipe italienne a, par exemple, mis en avant les capacités d'innovation qu'un sous-traitant comme Cimolai représente dans un projet.

Toutes les études ont été faites selon les *British Standards* (aux dires de nos interlocuteurs, les quantités requises sont plus importantes selon les *British Standards* que selon les règles françaises). Pour le choix des technologies: SEEE avait davantage l'expérience de la précontrainte intérieure et Halcrow de la précontrainte extérieure. L'avantage de les mettre à l'intérieur est d'utiliser moins de béton, celui de les mettre à l'extérieur est de pouvoir visiter plus facilement les câbles. Le choix de la structure mixte s'est faite pour des raisons économiques.

D'une manière générale, la phase d'études a été une phase de confrontation entre les conceptions différentes de l'ingénierie française et britannique. Cette différence se manifeste en particulier dans les approches de la gestion du risque. On peut dire de manière quelque peu schématique que la prise de risque, en particulier la prise de risque technique a, dans le schéma organisationnel retenu sur Severn Bridge, été plus portée par l'ingénierie française que l'ingénierie britannique, en l'occurrence la société Halcrow.

Celle-ci a répondu à une approche du risque beaucoup plus orientée vers la garantie que donne le respect des normes et des standards professionnels notamment du point de vue des responsabilités encourues. Autrement dit, l'approche des risques et la manière de les prévenir ou de se couvrir est apparue beaucoup plus d'ordre juridique du côté de la société britannique et plus d'ordre technique du côté de la société française. On peut alors faire le parallèle avec cette remarque: c'est par la prise de risque qu'est assurée la rentabilité d'un projet pour l'entreprise; c'est à la non-prise de risque que s'apprécie l'expertise d'un professionnel ou d'un consultant.

Ces approches différentes du risque se manifestent également dans les stratégies à l'égard de la sous-traitance. Selon nos interlocuteurs, il existe une différence de conceptions dans la relation à la sous-traitance entre Français et Britanniques. "*La culture anglo-saxonne est différente de la nôtre: dès qu'il y a une difficulté, les Anglais sous-traitent, alors que les Français intègrent*".

LE MANAGEMENT TECHNOLOGIQUE

Le nouveau pont est situé à 5 km en aval du pont suspendu existant. Alors que le premier pont était à deux voies dans les deux sens, le second sera à trois voies dans les deux sens. Le premier pont a été construit à l'endroit le plus étroit de l'estuaire, de sorte qu'une seule travée suspendue est suffisante pour franchir la Severn. Le second pont sera long d'environ 5 km. La travée principale, longue de 418 m, sera haubanée à partir de deux pylônes construits de part et d'autre du chenal de navigation. Cette travée sera de structure mixte acier-béton. Les deux pylônes culmineront à plus de 130 m au-dessus du niveau moyen des eaux.

Pour mener au pont, deux viaducs d'approche, en béton précontraint, d'environ 2 km, seront construits à partir des deux rives. La construction des viaducs se fera par encorbellement, et leur mise en place en fléau équilibré se fera à l'aide de deux poutres lanceuses (une pour chaque viaduc). Les éléments de viaduc (ou voussoirs) seront préfabriqués sur chaque rive

dans des usines de préfabrication pilotées par ordinateur pour s'assurer de la géométrie finale de l'ouvrage en place. Les deux viaducs reposent sur des piles préfabriquées sur la rive anglaise et assemblées grâce à de la précontrainte verticale. Ces piles reposent elles mêmes sur des fondations dont l'enveloppe extérieure (ou caisson) en béton armé est préfabriquée sur la rive anglaise. Ces caissons, dont les plus lourds pèsent 2000 tonnes, sont posées sur le rocher sain, ou sur deux pieux forés, et sont remplis de béton et de béton armé en place.

La préfabrication est donc largement utilisée dans les méthodes de construction. Dès 1989, ce principe a été retenu pour libérer le chantier des aléas dus aux conditions naturelles particulièrement pénalisantes sur le site. L'endroit est en effet, rappelons-le, le deuxième au monde pour l'amplitude des marées (14 m). Dans ces conditions, entre la marée haute et la marée basse, plus de 75% de l'estuaire est découvert. Et le courant, dont la vitesse maximale peut atteindre 12 nœuds, s'inverse en quelques minutes. A cela s'ajoute que la vitesse des vents peut atteindre 120 kms/heure.

Compte tenu des difficultés rencontrées, ce chantier a donné lieu à des innovations: caractère non standard du pont à haubans; structure mixte acier-béton assemblée par boulonnage; équipements maritimes tels que la barge SAR 3; conception du système de levage. C'est dans le domaine des travaux maritimes et de la méthode de construction que se situent les principales innovations.

Principes de construction

Une bonne part de l'investissement des constructeurs est représentée par la flotte de barges, dont la majorité sont amphibies (les barges ont des "jambes" qu'elles posent sur le fond du fleuve afin de se libérer des contraintes des marées). Sur une barge (Karlissa B) est installée une centrale à béton et une autre (Karlissa A) est chargée d'alimenter la première. Sur la barge Lisa A, deux grues Lampson de type Transilift sont installées: elles peuvent soulever ensemble les caissons les plus lourds, soit 2000 tonnes. Deux autres barges assurent la logistique, tandis qu'une autre (SAR 3) transporte les caissons, les éléments du pont à haubans et les piles préfabriquées.

Ces moyens maritimes permettent de prendre en charge les caissons préfabriqués et de les placer avec précision dans le lit du fleuve. Lorsque le caisson est en place, une étanchéité est réalisée de sorte qu'à l'intérieur du caisson, les fondations des piles et des pylônes peuvent être réalisées à sec. Sur ces fondations seront construites les piles par assemblage d'éléments préfabriqués, solidarités entre eux par la précontrainte. Les pylônes sont fabriqués totalement en place et utilisent de la précontrainte horizontale et verticale.

Les tabliers des viaducs sont mis en place à partir des piles, en fléau équilibré. Pour ce faire, une poutre lanceuse est utilisée. Elle est approvisionnée par l'arrière avec les voussoirs à poser, qui sont acheminés jusque là sur la partie du viaduc déjà construite. Le tablier du pont à hauban est préfabriqué par morceaux sur la rive anglaise et est acheminé sur la barge SAR 3 jusqu'à son lieu de pose. Les éléments sont alors assemblés provisoirement jusqu'à ce qu'un hauban les solidarise à ceux déjà en place.

La période d'exécution du projet est de six ans. Elle comprend deux grandes phases:

- d'avril 1990 à avril 1992: procédure d'approbation parlementaire, études géotechniques complémentaires, études et méthodes générales, définition des gros matériels spécifiques;
- d'avril 1992 à avril 1996: construction de l'ouvrage.

En raison des contraintes d'environnement et des contraintes de planning, priorité a été donnée à la préfabrication à terre du plus grand nombre possible de composants de l'ouvrage. Il apparaît donc que ce projet a été l'occasion d'innovations technologiques non négligeables, en partie à cause de la contrainte que font peser des conditions naturelles très difficiles, en partie à cause des contraintes technico-financières liées au projet. *"L'intérêt des concessions est qu'elles permettent l'innovation. On prend plus de risque que dans un contrat classique car le prix dans une concession est forcément forfaitaire"* appréciait l'un de nos interlocuteurs.

Organisation du chantier et management

L'ensemble du staff de la joint venture compte 130 personnes, dont 30 Français. En raison de sa taille, le chantier a été divisé en quatre grandes sections de travaux:

- les travaux maritimes: fondations, transport et levages maritimes;
- le viaduc Avon: préfabrication de l'ensemble des caissons de fondation et piles, ainsi que préfabrication et montage du tablier;
- le viaduc Gwent: travaux terrestres, préfabrication et montage du tablier, ainsi que l'aire de péage;
- le pont à haubans: construction des pylônes, assemblage et montage du tablier.

Tous ont insisté sur le fait qu'il s'agit d'une joint venture intégrée et qu'il n'y a pas de répartition du travail spécifique entre GTM et Laing. Qu'ils viennent de l'une ou de l'autre entreprise, tous les salariés, cadres et ouvriers, sont "Laing-GTM", c'est-à-dire qu'ils dépendent de la joint venture. De fait, les cadres de chacune de ces sociétés ont un contrat spécifique de mise à disposition, afin de ne pas perdre leurs droits acquis dans l'entreprise d'origine.

Ces précisions apportées, on note cependant la répartition suivante:

- la construction des piles et la préfabrication des voussoirs pour le viaduc Avon sont dirigées par un responsable anglais;
- la construction des piles, la préfabrication et l'érection des voussoirs pour le viaduc Gwent sont dirigées par un responsable français;
- la réalisation du pont à haubans est dirigée par un responsable français;
- la gestion des travaux maritimes est dirigée par un responsable anglais.

Entre ces différentes sections, les effectifs se répartissent ainsi. Pour le pont à haubans, 160 personnes de la joint venture, réparties à peu près moitié/moitié entre ceux qui travaillent à terre (la préfabrication des éléments du tablier) et ceux qui travaillent à l'assemblage sur place au-dessus de la rivière. Mais le pont à haubans regroupe aussi les équipes des sous-traitants. En effet, si les calculs généraux ont été faits par Halcrow SEEE, deux parties d'ouvrages ont été sous-traitées:

- la charpente métallique qui a été sous-traitée à la société italienne Cimolai. Les éléments sont fabriqués en Italie, expédiés en Angleterre et préassemblés sur place par un sous-traitant de Cimolai;
- la conception et la réalisation du pont à haubans ont été sous-traitées à PSE/Freyssinet. PSE est la filiale anglaise de Freyssinet. Toute la partie design a été faite par Freyssinet France. La société mère assure aussi la fourniture des composants et PSE leur mise en œuvre.

Le chemin critique passe par le pont à haubans. Celui-ci connaissait en septembre 1994, lors de notre enquête, près de quatre semaines de retard.

Pour le viaduc Gwent, 110 personnes travaillent en temps normal, c'est-à-dire en incluant la préfabrication des voussoirs (à l'atelier 40 ouvriers + 30 ferrailleurs + des pompistes)². Les responsables rencontrés soulignent que, par leur taille et leur volume, les voussoirs fabriqués pour le Severn Crossing représentent une innovation. Selon nos interlocuteurs, les Anglais ne connaissaient pas, avant ce chantier, le système du coffrage métallique à presse hydraulique. Sur le viaduc, l'encadrement est plus largement français: un ingénieur français pour les travaux sur l'aire de péage, deux à la fabrication des voussoirs, deux avec un conducteur de travaux anglais à la pose des voussoirs et encore deux français au travail in situ (piles et pylônes). Sur l'ensemble de Gwent, on compte 200 ouvriers et 35 personnes d'encadrement.

² L'atelier de préfabrication des voussoirs côté Gwent était arrêté lors de notre visite, à la suite d'un incident du lanceur intervenu en juillet 1994: du fait d'une mauvaise manœuvre, un voussoir s'était écrasé sur la pile. Le lanceur était en cours de réparation, mais la préfabrication arrêtée à cause du manque d'espace sur l'air de stockage.

Difficultés rencontrées pour "rentrer dans les cycles"

Nos interlocuteurs nous font part des difficultés à trouver un système de travail qui permette de rentrer dans les cycles à la pose des voussoirs. Il a fallu neuf mois pour rentrer dans les cycles à la préfabrication. Cette difficulté est mise en relation avec le système social d'organisation du travail: en particulier, l'inexpérience de la main-d'œuvre du chantier sur ce type de technique et l'organisation de cette main-d'œuvre en métiers très spécialisés.

"On a quand même l'impression que la main-d'œuvre est moins qualifiée qu'en France et ceci est exacerbé par le fait que le degré d'une qualification au sein de chaque métier n'est pas reconnue. Et puis, pour des chantiers très techniques comme celui-ci, la compartimentation nuit à la production", remarquait l'un de nos interlocuteurs.

LA GESTION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

La gestion de la main-d'œuvre a été une source d'étonnement pour la plupart de nos interlocuteurs français sur ce chantier. Cette gestion, bien que relevant juridiquement de la joint venture Laing/GTM, est de fait assumée par l'entreprise britannique. La situation observée sur ce chantier renvoie à deux éléments majeurs:

- Le premier est la prééminence massive du recrutement local sur le détachement de personnel régulièrement employé par l'entreprise: sur l'ensemble des ouvriers, cinquante seulement appartiennent aux effectifs salariés réguliers de John Laing. Autrement dit, la quasi-totalité des contrats de travail ont été faits pour la durée du chantier. La conséquence de ce recrutement local est qu'une bonne partie de ces ouvriers n'avaient pas nécessairement de formation en travaux de génie civil. Une formation leur a donc été dispensée. Aucun ouvrier ni même chef de chantier ne vient de GTM³.
- Le second élément tient au fait que la contrainte de délais a conduit la joint venture (par le biais de J. Laing) à adopter sur ce chantier un système de rémunération (bonus individualisé) dont les responsables britanniques sur le chantier nous ont dit qu'il n'était pas courant dans le code des pratiques syndicales.

D'une façon générale, tous les responsables français que nous avons rencontrés ont fait part de leur étonnement en découvrant les caractéristiques du système social anglais, concernant aussi bien:

- les formes de division du travail et la spécialisation des métiers;
- le modèle d'organisation générale de l'entreprise;
- le système de rémunération;
- la représentation syndicale.

Ils soulignent aussi que les Anglais, de leur côté, ont découvert sur ce pont des techniques qu'ils ne connaissaient pas.

Les formes de division du travail et la spécialisation des métiers

Concrètement, l'organisation du travail a été conçue en intégrant le fait que les deux rives de part et d'autre de la Severn sont complètement indépendantes l'une de l'autre pour les relations industrielles. Les problèmes de coordination entre Gwent et Avon se règlent au niveau du *project manager* sur le plan des conditions de travail. Cette indépendance se manifeste par exemple dans l'organisation du temps de travail. D'une façon générale, toutes les activités sont postées à l'exception de celles réalisées à terre (préfabrication des voussoirs et des piles) qui sont des travaux de jour. De nombreux secteurs fonctionnent en postes:

- Sur Gwent, la journée est de 10 heures en 2 postes (7h – 17h 45; 17h 45 - 4h 30).
- Sur Avon, les postes sont de 12 heures (7h - 19h; 19h - 7h).

³ Nous n'avons pratiquement pas d'éléments sur la politique et les actions de formation menées dans le cadre de ce chantier.

- A la section maritime, tous sont également en poste, mais il y a aussi les variations des marées: le phénomène des "mortes eaux" qui intervient tous les quatorze jours et dure de trois à sept jours selon les périodes. La marée est si basse que les engins maritimes ne peuvent accéder au pont. Il n'y a donc pas d'activité maritime durant ces périodes.

La forme générale de division du travail apparaît très différente au Royaume-Uni de ce qu'elle est en France. Tous nos interlocuteurs (Français) ont insisté sur l'existence sur le chantier de spécialisations qui n'existent pas en France. L'exemple le plus souvent cité est celui des *scaffolders*, ces ouvriers qui montent les échafaudages. L'explication que nous avons reçue de nos interlocuteurs britanniques est que l'existence de ce métier *scaffolder* ne tient pas seulement aux différences de technologies employées habituellement de part et d'autre de la Manche. Elle tient aussi au fait que la sécurité est particulièrement réglementée en Grande-Bretagne et donne lieu à une organisation assez rigide. Les membres de l'entreprise sont personnellement responsables, sur le plan pénal, des conséquences causées par les accidents du travail. Le *scaffolder* est l'un de ces métiers liés à la sécurité.

La forte spécialisation des tâches constatée sur ce chantier est moins l'effet d'une division taylorienne du travail - qui n'existe d'ailleurs pas de façon aussi poussée en Angleterre qu'en France - que l'effet d'une organisation du travail se référant au découpage des tâches entre les métiers. Cela se traduit par le fait que le titulaire d'une spécialité refuse d'intervenir sur des tâches qui ne relèvent pas de son métier, ou refuse de travailler aux aciers, s'il est formé au bois et vice et versa:

"Pour un travail qui mêle bois et aciers, il faudra deux ouvriers qui interviendront sans arrêt l'un après l'autre. Il en est de même pour le scaffolder. En France, nous n'avons que deux "qualifications": coffreur et ferrailleur. Et rien n'empêche, si ce n'est la compétence et la dextérité acquises dans un type de tâches, que l'on emploie le coffreur au ferrailleur et vice et versa. Ici ce n'est pas possible: on doit employer chacun dans sa spécialité" (extrait d'interview sur le chantier).

Cette référence au métier apparaît très importante. Dans tous les cas, elle joue beaucoup plus que l'appartenance à l'entreprise comme facteur d'identification. *"Sur les chantiers en France, l'ouvrier travaille pour lui mais aussi pour l'entreprise. Tandis qu'ici on a l'impression que les ouvriers travaillent pour eux, pour la monnaie, mais pas du tout pour l'entreprise ou le projet"* (extrait d'interview).

Le modèle d'organisation générale de l'entreprise

Les témoignages de nos différents interlocuteurs français convergent pour souligner que cette spécialisation des métiers est un facteur de complication pour l'organisation; d'une part, elle entraîne la présence d'un effectif beaucoup plus nombreux, d'autre part, elle est contraire à la rationalisation du travail habituellement pratiquée par les Français: ainsi, par exemple, le manoeuvre (*general operator*) intervient en premier pour préparer le terrain; suivent:

- le coffreur;
- le ferrailleur, spécialiste des armatures (*steel fixer*);
- l'ouvrier en béton armé;
- puis de nouveau le manoeuvre pour couler le béton.

A cette spécialisation des métiers chez les ouvriers, correspond une spécialisation non moins forte des tâches et des responsabilités chez les cadres: l'organisation de l'encadrement du chantier diffère profondément du côté anglais et du côté français. On note une organisation verticale, très centralisée et très hiérarchique chez les Français, autour du conducteur ou du directeur de travaux (équivalent du *Construction manager*) et une organisation plutôt horizontale avec une pluralité de responsabilités éclatées et décentralisées, connaissant chacune leur lien hiérarchique spécifique chez les Anglais. Ainsi, l'encadrement anglais sur un chantier comme celui-ci comprend généralement:

- le *Quantity Surveyor* pour le suivi des coûts;

- le *Contract Manager* pour le suivi du contrat;
- le responsable du planning et des achats;
- le *Construction Manager*.

Cette organisation est ainsi commentée par l'un de nos interlocuteurs français:

"Les plus gros problèmes rencontrés sur ce chantier tiennent aux différences fondamentales que l'on a entre Français et Anglais. En France, on a l'habitude de se reposer sur des individus à qui l'on confie des responsabilités très poussées. Ici, les gens se basent davantage sur le système plutôt que sur les individus. Les responsabilités sont plus éparses, plus divisées qu'ailleurs. Par exemple, il y a d'un côté un Planning controller qui suit le déroulement du chantier dans le temps mais pour tout ce qui concerne les dépenses, c'est le Quantity Surveyor! Cette organisation est assez déresponsabilisante; elle entraîne une perte de contact de chacun avec la globalité du chantier".

Ou encore:

"Les Anglais ont aussi une hiérarchie mais par fonctions. On y voit rarement des décisions imposées. Pour prendre une décision dans le système anglais, il faut le consensus auprès des représentants de chaque profession. Or, nous sommes dans un contrat design and construct, qui nécessite une vue globale pour parvenir à la fois à la maîtrise des coûts et des délais. Mais pour cela le système anglais n'est pas idéal. En revanche il fonctionne bien sur les contrats classiques".

L'étonnement n'est pas moins grand du côté des Anglais devant le mode de fonctionnement de l'encadrement français. Un responsable britannique formulait ainsi les différences: *"Comparatively with GTM, Laing is more "team oriented". French are more hierarchical. We are more prepared for brainstorming than our french colleagues"*. Parmi les facteurs d'étonnement figure aussi la puissance de la position de l'ingénieur, et les attitudes très révérencieuses constatées à son égard.

Le système de rémunération

Parmi les sujets d'étonnement rencontrés chez les Français, figure incontestablement le système salarial anglais. L'appréciation portée par nos interlocuteurs français est que ce système ne pousse pas à la productivité. Ils mettent en avant, en particulier, l'automatisme, l'homogénéité et l'égalité des traitements attachés à la qualification. La contrepartie est l'absence de reconnaissance individualisée. Même le système du bonus pratiqué sur ce chantier est uniforme pour une même "qualification", autrement dit pour un même type de métier.

Selon les responsables britanniques, ce système de bonus n'est pas courant. Considérant le niveau initial des salaires relativement bas, les responsables au sein de la joint venture ont dû mettre en place un système d'incitations, avec la fixation d'objectifs de production et de performances. C'est le *bonus scheme*. Le coût en est estimé élevé d'autant plus que le niveau du bonus a été relevé à la suite d'une grève de dix jours sur ce chantier, les ouvriers avec leurs trade-unions réclamant un prix horaire minimum de £5.

L'appréciation portée par nos interlocuteurs français est que ce système incite surtout les ouvriers à faire des heures supplémentaires. Mais il ne les incite pas forcément à être plus productifs, ce qui supposerait, selon eux, d'individualiser davantage la production de chacun et de définir le bonus non pas à partir du découpage en métiers mais à partir de l'ensemble des tâches à exécuter. Les témoignages recueillis font aussi état d'un très fort absentéisme: autour de 10 à 12% selon les secteurs de travail. En revanche, le *turn-over* est très faible. *"Les gens disparaissent pendant deux à trois semaines, mais ils reviennent. Très peu quittent le chantier"*.

La représentation syndicale

Les syndicats sont représentés sur le chantier. D'après nos interviews, il s'agit essentiellement de syndicats de métiers. En tous cas sur Gwent, il y a plusieurs syndicats: "un par métier". De

fait, cette pression syndicale sur le chantier a contribué à faire relever le bonus (cf. ci-dessus le système de rémunération). Au point que les responsables français qui trouvaient les salaires ouvriers anglais, au départ, plus faibles que ceux pratiqués en France, ont fini par constater que le niveau atteint par les rémunérations dépassait les coûts prévisionnels par le biais du bonus.

La situation décrite est-elle propre à des grands chantiers comme Severn Bridge? Ou renvoie-t-elle plus fondamentalement à des relations industrielles différentes en Angleterre et en France? Dans tous les cas le système de rémunération apparaît au cœur du système de relations industrielles et les responsables français n'ont pu manquer de s'y intéresser.

L'ENCADREMENT

La majeure partie de l'encadrement appartenait, avant le chantier, à Laing ou GTM. Peu de cadres ont été recrutés directement par la joint venture. Mais la part de cadres détachés de chez Laing est largement majoritaire à celle de GTM. Il y a des difficultés à mobiliser les cadres *"Il y a peu de personnel, peu de cadres entre 35 et 45 ans, mais en revanche pas mal de VSNE (Volontaires pour le service national en entreprise, formule qui remplace le temps d'armée pour les jeunes)"*. Plus de 70% des cadres seraient issus de chez Laing. Le coût du déplacement, mais aussi la faible mobilité des cadres à l'international, autrement dit la difficulté pour GTM de trouver des cadres prêts à partir cinq ans pour l'Angleterre, renforcent cette disparité. Il convient de noter que GTM cherche à développer l'internationalisation de l'ensemble de ses cadres. Pour cela, la politique actuelle est de ne pas faire traiter les chantiers internationaux seulement par la division spécialisée de GTM International, mais aussi par les autres divisions dont GTM BTP.

Les cadres arrivés de chez Laing ont davantage une expérience dans la réalisation d'autoroutes que dans la construction de ponts. Par rapport aux différences relevées dans l'organisation de l'encadrement en France et au Royaume-Uni, les Français ont essayé d'adopter une solution intermédiaire, en donnant à la fonction de *construction manager* un contenu plus proche de la fonction du conducteur de travaux. *"Ce qui nous a frappés, c'est qu'avec ce type d'organisation à l'anglaise, les gens ne sont pas sensibilisés au suivi des coûts. Pour eux, c'est la tâche du QS, pas la leur"*. De même, selon l'un de nos interlocuteurs, le chef de chantier n'est là que pour faire respecter les horaires de travail, mais il n'a pas de connaissance technique développée.

Cette spécialisation des tâches et des fonctions de l'encadrement suppose que l'on respecte la responsabilité de chacun et sa place dans la relation hiérarchique, *"aussi bien de bas en haut que de haut en bas...l'ingénieur n'est pas habilité à donner des ordres aux ouvriers de l'atelier. Il n'a pas le droit de s'adresser directement ni aux chefs d'équipes, ni aux ouvriers. Il doit passer par le construction manager, qui le répercutera au foreman, au chef de chantier"*⁴. La situation serait-elle si différente en France ?

MANAGEMENT INTERCULTUREL

De ces différents témoignages il ressort que, malgré la spécificité des techniques employées sur cette opération, ce n'est pas au niveau technique que se situent les principales difficultés mais bien au niveau de la différence d'organisation sociale. Ils opposent la culture britannique, très formaliste, avec ses règles, ses spécifications générales détaillées.

"Leur esprit est de respecter la règle, alors que l'esprit latin est de la contourner. L'attitude des Britanniques représente à la fois des avantages et des inconvénients: suivre les règles a de bons côtés, mais sur un chantier comme celui-ci, dès qu'il y a un imprévu, les gens sont démunis car il n'y a pas de règles. Ils s'arrêtent et attendent l'ingénieur qui va fixer la règle. Du côté français, dès qu'il y a un imprévu, tout le monde se mobilise, même sans règle. Ce qu'on essaie de faire c'est de prendre les côtés positifs des deux côtés: le côté rigoureux anglais et l'esprit créatif français".

⁴ Selon les témoignages recueillis, une manifestation se serait produite dans un atelier, les ouvriers voulant ainsi manifester leur refus de voir un ingénieur circuler dans l'atelier.

Un exemple d'approche culturelle très différente est fourni avec le système d'assurance qualité sur ce chantier: "C'est un système très conventionnel et très rigoureux. On a produit des tonnes de papier pour certifier que chacun a respecté les procédures. Mais si l'on note des anomalies, elles sont noyées dans la masse et personne ne les voit plus. C'est un système très complexe mais qui peut laisser passer des choses très graves. En France, le contrôle qualité est beaucoup moins développé qu'ici".

En matière de contrôle des coûts, le rôle traditionnel des *quantity surveyors* est transformé par le caractère forfaitaire du contrat: ils n'ont pas ici à surveiller les quantités, mais s'impliquent plus dans le suivi des budgets du chantier. Et surtout, leur rôle est de gérer les sous-traitants: ce sont les QS qui passent et suivent les contrats. Ils travaillent directement auprès des *construction managers*. La structure prévisionnelle des coûts est donnée en Tableau 3 :

Main-d'œ uvre	20%
Matériau	15%
Matériel	15%
Consommables	10%
Encadrement (y compris frais généraux)	10%
Sous-traitants	30%.

Tableau 3

D'après le contrôleur de gestion (Français), la partie analytique des coûts est faite de la même manière en France et en Grande-Bretagne, mais la différence tient au fait que les Britanniques, entreprises ou QS, n'ont pas l'habitude de gérer eux-mêmes directement la trésorerie.

Les coûts qui ont le plus dérivé sont les coûts de la main-d'œ uvre (temps passé) et du matériel. Les paiements se font sur travaux faits et un certain nombre d'échéances, de *milestones* ont été arrêtés au départ. L'avancement des travaux est contrôlé par SEEE et Halcrow, et Gifford & Partners doit donner son accord pour les paiements. Il vérifie aussi que le contrôle de SEEE et Halcrow a été fait dans les normes et qu'il a reçu à cet égard les certificats (de Maunsell & Partners).

Quant à l'organisation en joint-venture, elle ne pose pas de problèmes spécifiques, en-dehors des problèmes de différences culturelles. "Les problèmes que l'on rencontre sur des chantiers comme celui-ci ne tiennent pas à l'aspect joint venture mais sont beaucoup plus inhérents à la structure grands projets".

CONCLUSIONS

Deux grands éléments de conclusion se dégagent de cette étude de cas. Le premier est que la coopération franco-britannique s'est révélée, jusqu'ici, efficace pour traiter du montage, des études et de la réalisation du second pont sur la Severn. Les différences d'approches et de méthodes de chacun des deux partenaires, de même que leurs compétences respectives ont plutôt bénéficié au projet. Celui-ci a profité à la fois des compétences plus directement gestionnaires du Major britannique et des compétences plus directement techniques du Major français. L'ancienneté relative du partenariat John Laing/GTM n'est sans doute pas totalement étrangère à l'efficacité de cette coopération, l'hypothèse étant que celle-ci appelle nécessairement un apprentissage organisationnel.

Le second élément est que l'opération révèle, en effet, et dans le même temps, le très fort contraste de modèles d'organisation prévalant chez les deux partenaires. Si, à la suite de Veltz et Zarifian (1992) nous définissons le modèle d'organisation comme "un ensemble de schémas-types de représentation où s'imbriquent étroitement les formes sociales et les formes technico-

économiques", il ressort que ces schémas-types divergent fortement du côté français et du côté britannique. Plutôt que d'opposer terme à terme chacune de ces différences, il paraît plus riche de dégager la manière dont elles s'articulent dans des configurations d'ensemble dont chacune a sa cohérence.

Aussi dirons nous que le "modèle français", pour dire vite, se distingue, face au risque, par une tendance à l'internalisation des activités et par une approche plutôt rationalisatrice et productiviste qui fait bon ménage avec une coordination des activités par la hiérarchie et une recherche de l'efficacité focalisée à la fois sur la productivité du travail et l'abaissement des coûts de production. Il met en avant l'influence des ingénieurs comme groupe social de base.

Le modèle d'organisation "britannique" se caractérise quant à lui par une tendance à transférer le risque (au moyen des contrats notamment) en externalisant les activités et en les soumettant à un contrôle fondé sur le respect de standards; Cette approche du risque fait bon ménage avec la recherche d'une coordination des activités par le marché et avec une conception de l'efficacité localisée dans l'abaissement des coûts de transaction. Il met en avant l'influence des experts professionnels comme groupe social de base. Au niveau de l'organisation du travail sur chantier, il s'accompagne d'une forte spécialisation par métiers sur laquelle se calque la définition des qualifications et des salaires. Les syndicats de métier apparaissent, sur ce chantier tout au moins, comme des interlocuteurs importants dans la négociation.