

RADIOSCOPIE DE L'INGENIERIE-CONSEIL DE TRANSPORT ET DE CIRCULATION EN EUROPE¹

Eric BAYE*

« Nous avons des solutions. Avez-vous des problèmes ? »
G. Clémenceau

Nota : cet article doit son contenu à près de quatre vingt entretiens directs avec des responsables du conseil et des transports dans quatre pays (Allemagne, France, Suisse, Royaume-Uni). En outre, plusieurs dizaines d'entretiens téléphoniques en Europe (bureaux d'études, organismes professionnels, administrations et instituts de recherche) ont permis d'actualisations et compléments. Je me dois ici de remercier l'ensemble des personnes sollicitées pour leur coopération.

INTRODUCTION

Les sociétés modernes voient se développer de manière spectaculaire les prestations de services intellectuels. Ce mouvement participe de la tertiarisation des économies "avancées" et de l'émergence de nouvelles formes d'innovation, plus diffusées qu'auparavant. Parmi ces prestations, conseil et ingénierie figurent en bonne place, en dépit de régulières passes économiques difficiles, les structures les plus expérimentées elles-mêmes n'étant jamais à l'abri de la crise financière.

L'innovation ne se limite pas à la recherche développement, mais recouvre plus généralement la capacité à diffuser et valoriser nouvelles technologies et nouvelles méthodes : c'est pour rendre compte de cet ensemble qu'a été récemment développé le concept de système national d'innovation (SNI). (voir encadré n° 1)

ENCADRÉ N° 1 : LE CONCEPT DE SYSTÈME NATIONAL D'INNOVATION (SNI)

L'analyse des processus d'innovation technologique a donné lieu à une abondante littérature, notamment autour du concept de système national d'innovation (SNI)².

Issu de l'économie industrielle, ce concept a été développé dans les années 80 et 90 par des auteurs comme Freeman (1988), Lundvall (1992, qui introduit notamment la dimension territoriale)³ ou Porter (1993)⁴ et utilisé dans des approches sectorielles : sidérurgie, chimie ou armement. Le SNI a été l'objet de multiples définitions. Proposons ici celle de Ch. Freeman et C. Perez, classique et claire, qui introduit bien le propos de cet article :

"Un réseau d'institutions, qu'elles relèvent du secteur public ou du secteur privé, dont l'activité et les interactions, initient, impulsent, modifient et diffusent les nouvelles technologies"⁵.

* Economie et Humanisme.

¹ Une bibliographie plus spécifique au sujet figure en fin d'article. Les documents d'un intérêt plus indirect sont référencés en notes de bas de page.

² Pour des analyses des théories du SNI, voir les travaux conduits par l'équipe GATE du CNRS (Ecully), anciennement laboratoires CNRS Economie des Changements Technologiques. Voir par exemple Bouabdallah K. Kirat Th., Sierra Ch. "Politiques technologiques et structuration institutionnelles d'un système d'innovation : stratégies d'acteurs et appropriation des règles", in N. Nassard (coord.), "Territoires et politiques technologiques : comparaisons régionales, L'Harmattan, coll. "Villes et entreprises", pp. 17-45.

³ Voir aussi sur ce point l'analyse développée par M. Storper sur le cas américain, dans le n° 31 de "2001 Plus" (1993).

⁴ En 1992, l'OCDE lui donna un retentissement "officiel" OCDE. Cf. "La technologie et l'Economie. Les relations déterminantes", Paris, 1992, 230 p.

⁵ Ch. Freeman, C. Perez, 1988, "Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment", in G. Dosi et al. *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers. Pour une présentation du SNI français, voir F. Chesnais : "The French National System of Innovation", in R. Nelson : "National Innovation Systems : a Comparative Analysis", Oxford University Press, 1993, pp. 192-229 ; et les travaux de R. Barré et R. Boyer.

Analyser un tel système exige des données malaisées à recueillir ou à construire, couvrant des périodes longues. De nos jours, la dimension "nationale" de l'innovation doit, en outre, être complétée par la prise en compte de systèmes internationalisés de recherche finalisée (voir par exemple, les stratégies mises en œuvre par les opérateurs français et britanniques dans le domaine de l'eau). Cela étant, en fondant la pertinence d'une conception interactive de l'innovation, l'approche en terme de SNI invite acteurs économiques et décideurs politiques à mieux comprendre devenir et fonctions de l'ingénierie-conseil. Elle suggère de ne pas s'en tenir à ses seuls effets d'entraînement sur les exportations de biens d'équipements et de travaux publics, pour prendre en compte également sa contribution à la modernisation des sociétés, et les éventuels effets pervers liés à un développement mal contrôlé (nivellement par le bas des compétences par exemple).

Les interprétations systémiques de l'innovation sont les seules à pouvoir intégrer ses deux dimensions, "radicale" et "incrémentale". De même, l'approche de type *top down*, privilégiée par les théories classiques des changements technologiques s'enrichit-elle de l'accent mis sur les processus de type *bottom up*. Ainsi, dans les pays à économie de marché où les technologies des services urbains évoluent rapidement, les consultants, en interaction étroite avec les autres acteurs (industriels, opérateurs, élus, participent pleinement aux procédures complexes d'innovation. en interaction avec d'autres acteurs (industriels, opérateurs, élus...), les consultants participent aux processus d'innovation. Cette participation passe par l'assistance technique, la réalisation d'études, la production d'outils d'aide à la planification (modèles, méthodologies d'évaluation, GIS...) ou à l'exploitation (analyse de la valeur, organisation de la maintenance...). Elle contribue à construire une demande, en opposition ou en appui à une offre de biens et services par d'autres secteurs (équipements, prestations de services d'exploitation, financement...). La portée de cette participation varie néanmoins suivant les pays.

Pour rendre compte de l'influence des consultants sur les processus d'innovation, une approche par projet a toutes les chances d'être insuffisante. Elle doit être complétée par une analyse d'ensemble et historique du secteur de l'ingénierie-conseil et de ses modes d'intervention, de ses relations aux autres acteurs, du rôle assez particulier que jouent dans ce milieu les destins individuels. Loin d'être à la frange des processus d'innovation technologique, les consultants spécialisés, en apparaissent comme l'une des roues motrices. Ce n'est pas un hasard si ces métiers suscitent désormais un intérêt marqué, à

travers des travaux empiriques sur les "Technology-based Knowledge Intensive Services", ou T-KIBS, pour reprendre une expression de plus en plus usitée (voir le cas des Pays-Bas, in Bilderbeek, Den Hertog ; 1998).

Les transports et la circulation, en milieu urbain en particulier, sont l'objet de processus innovants dans lesquels la technologie n'est pas seule concernée et dont le dynamisme et la forme renvoient aux différents acteurs de l'administration, de l'exploitation, du conseil et de la recherche finalisée. Cette étude article⁶ vise à mettre en perspective la montée en puissance de nouvelles formes et structures de l'ingénierie-conseil, pôles de matière grise sans précédent dans le domaine de l'expertise transport, à travers une analyse à dimension européenne. Une telle analyse révèle, en effet, que la montée en puissance est commune à de nombreux pays, au moins ceux dont la tradition de planification des transports est la plus ancienne et dont les structures de marché ont permis son développement. Nul doute que les autres, peu couverts par cet article, suivront une tendance similaire, en particulier la Hongrie, la République Tchèque et la Pologne, qui disposent de consultants qualifiés et entretiennent des contacts permanents avec leurs confrères et concurrents étrangers.

Trois études conduites en 1995 et 1997 dans le cadre du PREDIT⁷ sur la planification des transports urbains et l'ingénierie du trafic en Allemagne, Suisse, Royaume-Uni et France ont largement inspiré cet article. Elles ont confirmé l'intérêt d'une approche interactive de l'innovation élargie aux structures d'ingénierie-conseil de transport et de circulation. Elles confirment également l'intérêt d'une réflexion sur les conditions d'émergence et d'utilisation de nouveaux modèles en matière de transport et débouchent sur une perception claire de la structuration de l'offre de services d'études, de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage, et de l'ingénierie. On reprochera avec raison à cet article de privilégier un certain type d'entreprises, disons celui des grandes structures d'ingénierie et de conseil. Ces entreprises ont toutefois l'avantage de constituer une entrée privilégiée pour comprendre la relation ingénierie/innovation : leur développement récent reflète parfaitement l'existence d'une nouvelle donne à la fois économique et financière du secteur des transports, d'un nouveau type d'internationalisation. La mise en évidence de leur spécificité, celle de leur mode de fonctionnement, rendent possible une perception renouvelée du rôle que peuvent tenir d'autres fonctions dans l'innovation : recherche publique ou privée (industrielle), formation, ou expertise publique.

⁶ En particulier J.-M. Cusset (CNRS-LET). Des éléments de cet article ont également fait l'objet de publications dans les revues *Metropolis* (1998), *Economie et Humanisme* (1997) et *Global Transport* (1997).

⁷ Inspirées initialement par une collaboration avec le laboratoire d'économie des transports (LET). Cf. références bibliographiques en fin d'article.

Cet article vise donc à rendre compte de la nouvelle réalité que constituent les milieux des études et du conseil. On “campera” d’abord le décor en rappelant le contexte nouveau des décisions en matière de politiques de transport, les enjeux économiques et industriels afférents (partie I), avant de proposer une approche à la fois terminologique et historique du secteur de l’ingénierie-conseil et de retracer son rôle dans l’innovation à travers l’Europe (partie II). On justifiera alors la nécessité de combler un vide sur la connaissance de ce secteur (partie III). Une classification des organisations composant l’offre d’ingénierie-conseil dans les domaines du transport

et de la circulation aujourd’hui en Europe sera ensuite proposée, tenant compte de leur culture professionnelle, de leurs activités et de leur histoire (partie IV). A partir de là, sera mise en évidence la dynamique d’émergence de nouveaux pôles d’ingénierie-conseil “diversifiés dans la spécialisation”, représentant aujourd’hui une catégorie hybride, mais “calibrée” pour devenir des acteurs de premier ordre dans le champ des enjeux industriels et économiques (partie V). En guise de conclusion seront proposés quelques éléments critiques et pistes de réflexion suggérées par l’observation des tendances en cours.

I. POLITIQUE DES TRANSPORTS ET RECOURS À L'INGENIERIE-CONSEIL DE TRANSPORT ET DE CIRCULATION EN MILIEU URBAIN : UNE NOUVELLE DONNE

Les décisions en matière de transport et de planification des ouvrages influencent fortement l'utilisation des sols et la configuration des villes, leur structuration elle-même⁸ : les cas de Stockholm et de Los Angeles sont souvent cités comme exemplaires à ce titre. Ces effets se produisent d'ailleurs plutôt à long terme qu'immédiatement après la réalisation des projets (Merlin, 1994). Au-delà des multiples réflexions suscitées par des organismes comme la FNAU ou le CERTU, les arguments sont légions plaçant pour le rapprochement entre métiers des transports/circulation, d'une part, et ceux de la planification urbaine de l'autre. Ce rapprochement n'est pas évident en France, comme en témoigne la difficulté des agences d'urbanisme à être reconnues comme pôles d'expertise de circulation et de transport (en dehors de cas comme l'AUG à Grenoble et l'IAURIF)⁹... Sans compter les effets pervers d'un urbanisme fondé sur le zonage, conjugué avec le développement des réseaux (Dupuy, 1992). Plus généralement, l'évolution de l'appropriation des techniques et des savoir-faire dans les transports est parcourue par les rencontres, les accommodements, les "guerres de position" entre champs professionnels : transports urbains et interurbains ; transports publics et individuels ; planification des transports et régulation du trafic, ingénieurs et architectes... D'autres pays connaissent des situations comparables, parfois à des degrés moindres, certains de ces cloisonnements y étant plus effacés ; par exemple, entre transports urbains et interurbains là où se sont développées de grandes conurbations (régions de la Ruhr, de la Randstad aux Pays-Bas, sud-est de l'Angleterre et région des Midlands...), ou bien entre transport et urbanisme lorsque des politiques résolues de densification urbaine sont mises en place, comme en Norvège, voire en Angleterre.

Les problèmes posés par les transports et la circulation en milieu urbain atteignent désormais un très

haut degré de complexité eu égard aux attentes, préférences et contraintes exprimées par nos sociétés. Cette nouvelle donne s'avère propice au développement de nouveaux pôles de compétences en aménagement. On en rappellera à très grands traits les tendances. Conjuguées, celles-ci forment le creuset d'une nouvelle "alchimie des savoir-faire".

I. LES APPROCHES INTERMODALES ET LES NOUVELLES DÉMARCHES DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE

Les problèmes de congestion urbaine conduisent à prendre en compte l'ensemble des modes de transport de manière plus combinée. Au-delà du transfert modal de la voiture particulière vers les transports publics, dont plusieurs études empiriques ont mis en évidence les limites (OCDE, 1997), l'épuisement des réponses aux problèmes de congestion par l'extension de la voirie incite au développement d'approches globales des déplacements. Celles-ci doivent désormais intégrer les incidences du trafic aérien au voisinage des grands aéroports, celles des déplacements interurbains sur la circulation en ville¹⁰, et celles du transport des marchandises. L'intermodalité devient ainsi le credo de plusieurs politiques de déplacement et de transport en Europe, que l'on se situe aux échelles urbaines (PDU) régionale, nationale ou communautaire (Task Force sur l'intermodalité à l'échelle du Trans-European Transport Network suscitée par les DG XII et XIII). En outre, la valorisation des réseaux ferroviaires au service des déplacements urbains fait du train un mode de transport d'agglomération désormais privi-

⁸ Telle qu'elle est formulée, l'assertion se discute. Pour un point de vue critique, voir par exemple J.-M. Offner "Les effets structurants du transport : mythe politique, mystification scientifique". *L'espace géographique* n° 3, 1993, pp. 233-242.

⁹ Dans d'autres pays, comme le Royaume-Uni, elle s'exprime par la difficulté d'articuler politique des transports et usage du sol (land use), comme l'a souligné un récent rapport remis à l'association Transport 2000. Cf. Reg Harman "New directions : a manual of European best practice in transport planning", 1995, 78 p.

¹⁰ Voir les études entreprises par le Laboratoire d'Economie des Transports sur la rivalité entre trafic urbain et interurbain en zone d'agglomération, en particulier sur le cas de la région lyonnaise.

légié. D'une manière générale enfin, la tension pesant sur les budgets publics et sur l'espace disponible conduit à privilégier l'optimisation des réseaux et des équipements existants, et à limiter les emprises au bénéfice des transports¹¹ : popularité croissante des projets de tramways et de VAL, réhabilitation d'infrastructures (tunnel Prado Carénage)... Au-delà de leur simple tracé, ces projets ont des incidences sur les autres modes de transport qui doivent être pris en compte. Les tâches d'études deviennent plus complexes, les erreurs commises plus lourdes de conséquences.

Si les grands projets urbains d'infrastructures lourdes en Europe de l'Ouest marquent le pas, les initiatives souvent qualifiées de planification ou d'orientations stratégiques se développent à tous les niveaux de l'échelle territoriale. Les initiatives nationales ont, indirectement, une incidence sur l'approche de la circulation urbaine : Livre Blanc sur les Transports au Royaume-Uni, projet d'aménagement RUIPAD aux Pays-Bas, Plan "Circulation 2005" au Danemark, ou encore Bundesverkehrswegeplan (plan routier fédéral sur dix ans) allemand. Même si les grandes collectivités locales jouissent souvent en Europe de l'Ouest d'une relative autonomie en matière de transports urbains, des systèmes sélectifs de subventions d'Etat les incitent aussi à veiller à la cohérence de leurs axes politiques avec les orientations nationales. Il s'agit alors pour elles de savoir monter un dossier de demande de subventions qui puisse retenir l'intérêt des administrations bailleurs de fonds. En Angleterre par exemple, la plupart des collectivités ont dû s'en remettre à des bureaux d'études afin de soumissionner avec succès aux appels à propositions du ministère des Transports (DETR)¹² (Baye, 1997).

2. LA NOUVELLE DONNE BUDGÉTAIRE ET SES IMPLICATIONS DIRECTES

Soumis à des contraintes budgétaires plus fortes, les pouvoirs publics se montrent plus sélectifs à l'égard des projets d'infrastructures urbaines. En Angleterre et au pays de Galles, les restrictions budgétaires inspirées du libéralisme jointes à l'influence du DETR sur les investissements locaux ont conduit à l'intensification de la participation du secteur privé au financement des transports (*Private Finance Initiatives*) et à des politiques d'investissements publics à "voilure réduite" (et donc en phase avec certaines options environnementalistes). En France, les contraintes budgétaires publiques ont entraîné un

recours sensible au capital privé (ou à des SEM) pour financer les projets locaux : TEO à Lyon, Prado Carénage à Marseille, VAL de Toulouse... Les grandes collectivités publiques ont dû participer à des montages contractuels complexes, avec des groupes de taille internationale, obligeant au recours à une multitude de cabinets conseil spécialisés (études de trafic, calcul économique, montage financiers et juridiques...). Si dans la plupart des autres pays européens la délégation de l'exploitation des transports publics est restée limitée, des marges de manoeuvre financières réduites ont néanmoins poussé les entreprises municipales ou les sociétés d'économie mixte exploitantes à une gestion plus rigoureuse (Allemagne, Suisse...). D'une manière générale, les contraintes budgétaires des administrations, les politiques de libéralisation (*deregulation*) ou de réforme des entreprises publiques (*corporatisation*) dans les transports collectifs urbains et ferroviaires ont rendu les maîtres d'ouvrages plus sensibles au retour sur investissement, ainsi qu'à la gestion et au partage des risques. Ce contexte a accru l'intérêt pour les études économiques et l'ingénierie des systèmes d'exploitation dans une perspective de minimisation des coûts (délais de réalisation, meilleur choix des investissements, accroissement de la productivité...).

Les contraintes budgétaires ont aussi conduit les organismes dépendant de l'administration et prestataires de services aux collectivités locales à reconsidérer leur politique d'emploi, les conditions financières de leur prestations, ainsi que leur champ d'activités thématique ou territorial (cas britanniques et français notamment). Cela ne va pas sans difficulté : ainsi la fin du recours aux contractuels dans les CETE y pose la question du renouvellement des compétences, à partir du seul personnel fonctionnarisé. En outre, l'application du droit communautaire (transposition de la directive "services") risque de remettre en cause les conditions d'intervention de certaines administrations en charge de la maîtrise d'œuvre (DDE). Par la clarification des missions qu'il implique, le repositionnement de l'ingénierie "publique" doit, aura naturellement une incidence sur l'activité des structures concurrentes à caractère plus ouvertement commercial.

3. LA QUESTION ENVIRONNEMENTALE

L'intérêt accru pour l'environnement s'est traduit par l'émergence de nouvelles obligations ou le renforcement de procédures existantes (études d'im-

¹¹ De ce point de vue le tunnel du Prado Carénage à Marseille représente un exemple intéressant puisqu'il s'agit essentiellement de l'aménagement d'un tunnel ferroviaire préexistant.

¹² L'ancien Department of Transport, fusionné avec le Ministère de l'Environnement en 1998, est devenu le Department of the Environment, Transport, and the Regions (DETR).

pacts environnementales, voire études d'impacts des plans et programmes), l'établissement de nouveaux standards, de nouvelles pratiques de planification (dont les PDU, suite à la loi sur l'air en France, sont un exemple). Cette question de l'environnement interpelle la maîtrise d'ouvrage sur des tâches qui ne lui sont pas familières, comme les mesures de pollution. Elle lui rend moins faciles le lancement de certains grands projets, en raison de la vigilance des mouvements environnementalistes. La sensibilité environnementale stimule l'approche intermodale des transports dans les agglomérations. Couplée avec des exigences de cadre de vie, elle met progressivement à l'ordre du jour les "bonnes intentions" des municipalités actives : le développement des transports en commun, la mise en place de pistes cyclables, de zones piétonnes, de parcs d'échanges, le *traffic calming* et la dissuasion au stationnement "pendulaires" en centre ville, voire le péage urbain, ce qui suppose, le cas échéant, le recours à des technologies avancées (régulation du trafic, priorité aux bus...). Même si l'observation des résultats effectifs suggère de rester prudent quand au chemin parcouru, plusieurs "bonnes" pratiques locales font finalement référence dans l'opinion avertie¹³, au point de contraindre les élus à en tenir compte¹⁴ : outre les transports et la circulation, l'urbanisme est aussi interpellé, la motorisation s'avérant être une fonction décroissante de la densité urbaine (Fouchier, 1997)¹⁵. Le tandem transport/environnement apparaît désormais comme un leitmotiv de multiples agendas locaux, se réclamant d'objectifs de "développement durable"¹⁶, alors même que les élus sont obligés de satisfaire d'autres préférences qui s'y accordent mal (le soutien aux grands centres commerciaux en périphérie). Pour dépasser ces contradictions, les collectivités doivent mettre résolument en place des initiatives inédites et radicales. Dans ces conditions, on comprend l'importance des fonctions d'information et de restitution des expériences (séminaires professionnels, prestations d'études et de conseil, études universitaires...) afin qu'elles puissent être adaptées ailleurs.

4. LES NOUVELLES RÈGLES DU JEU DE LA PRISE DE DÉCISION

Celles-ci imposent désormais de mettre en place des processus de concertation plus élaborés. Non seule-

ment la loi l'exige désormais (circulaire Bianco, loi Barnier en France), mais les responsables d'un projet se risquent de moins en moins à sous-estimer les réactions des riverains, usagers et associations de défense de la nature ou d'élus, dont la pugnacité peut conduire aujourd'hui à accroître considérablement les délais, donc les coûts, de réalisation d'un projet. La concertation incite au recours à l'expertise (et à la contre expertise) de manière à nourrir le débat et à permettre aux acteurs de se positionner les uns par rapport aux autres. A cet effet, il faut noter l'intérêt suscité en France par les pratiques helvétiques dans le cadre de la mise en place de PDU, comme en témoigne la participation de l'ITEP (Ecole Polytechnique de Lausanne) à l'élaboration de ces plans à Grenoble et en Ile-de-France).

5. LA NOUVELLE DONNE TECHNOLOGIQUE

Transports et circulation sont l'objet d'enjeux technologiques et industriels importants (liés, notamment, aux problèmes d'emploi et de compétitivité internationale) : production des véhicules, nouvelles techniques construction et de travaux publics, systèmes de régulation de contrôle et de surveillance du trafic, guidage, mesure de la pollution, etc. Dès la fin des années 80, les perspectives d'utilisation des technologies de la communication et de la télématique appliquée aux transports urbains sont apparues particulièrement fécondes. Elles ne sont pas les seules : l'amélioration du rendement énergétique des carburants, les carburants de substitution (voiture électrique, gaz naturel avec convertisseurs catalytiques...), les outils de représentation des réseaux, etc. constituent des domaines de progrès majeurs¹⁷. Toutes ces techniques apparaissent assez vite comme un enjeu de compétition internationale entre Européens, Japonais et Américains, mettant aux prises les secteurs de la communication, de la construction mécanique et électrique et, dans une certaine mesure celui de la défense en quête de nouveaux débouchés. Soucieuse d'éviter le chacun pour soi sur le vieux continent, la Commission Européenne a voulu apparaître comme catalyseur/coordinatrice de recherches et d'expérimentation : autour de la DG XII (programme BRIT- EURAM, coordination de la Task Force sur l'intermodalité dans les transports, création du réseau ETAN...), de la DG VII (programmes DRIVE I et

¹³ Citons Oxford, Delft, Zurich, Lausanne, Milan, Oslo, Florence ou Rennes.

¹⁴ Certaines pratiques semblent moins concluantes comme les interdictions de circulation dans des villes comme Rome.

¹⁵ In "Mobilité dans un environnement durable", Congrès international francophone, Versailles 1997. Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

¹⁶ Voir notamment le très récent rapport de l'OCDE à ce sujet, qui s'appuie sur les pratiques en cours dans près de 132 villes de 20 pays (OCDE, 1997). Les débats sont évidemment souvent plus riches que les initiatives concrètes qui sont même parfois très éloignées de perspectives de développement durable comme l'indique Fouchier (1997) à propos du Schéma Directeur de la Région d'Ile de France.

¹⁷ Voir en termes prospectifs le dossier n° 40 de 2001 Plus "Lebensraum Stadt" (novembre 1996).

II), de la DG XIII (télématique appliquée aux transports, Task force sur l'intermodalité dans les transports), programme EUREKA...¹⁸ Avec les nouvelles technologies de la communication et de l'ingénierie des systèmes intelligents, une dimension industrielle nouvelle s'impose, dans une certaine mesure déstabilisante pour des autorités responsables des transports et des déplacements. Celles-ci sont, en effet, souvent mal préparées à un choix ouvert entre une multiplicité de technologies disponibles (ou candidates à l'expérimentation). Il devient, pour elles, impératif de pouvoir être aidées à formuler une demande réaliste par rapport à l'offre de technologies, à partir de besoins exprimés parfois contradictoires, et bien entendu au meilleur coût.

6. LES DIMENSIONS NOUVELLES DE LA PRESTATION DE SERVICES

La qualité de services en tant que telle est devenue dans les années 90 l'objet d'efforts importants des autorités de transport et surtout de leurs exploitants (publics et privés), avec pour objectif d'accroître la fréquentation des transports publics (titres de transport combinés, accélération de la vitesse commerciale, confort des véhicules...). Améliorer la qualité des prestations peut relever de mesures de simples bon sens, mais également d'approches plus com-

plexes, suite à une analyse attentive d'expériences conduites ailleurs, à des enquêtes fines de satisfaction ou de préférence, etc. Cela peut aussi exiger des aménagements techniques qui ne vont pas de soi, comme les péages par cartes téléchargées, la priorité aux transports en commun aux carrefours ou encore la signalisation par panneaux à messages variables (PMV). Cela étant, les dimensions nouvelles de l'amélioration de la qualité du service ne sont pas uniquement technologiques. En France, la recherche d'une meilleure image commerciale a conduit les prestataires privés à accorder une attention plus grande à l'utilisateur, à la qualité du service public. De nombreuses initiatives sont d'ailleurs allées bien au-delà du seul cadre de politiques volontaristes de transports collectifs pour s'inscrire dans les politiques sociales urbaines, avec les emplois "villes" puis "jeunes", ou l'introduction d'agents d'ambiance (voir notamment les initiatives de la RATP et de Via GTI). Etaient visés des objectifs d'emplois, de renforcement de la sécurité, d'accessibilité et d'assistance aux populations en position de vulnérabilité économiques et/ou physiques¹⁹. Les autorités organisatrices ont souvent joué un rôle d'impulsion et d'accompagnement de ces actions, comme le montre l'exemple récent des conventions cadres passées entre le syndicat des transports parisiens (STP) et les exploitants en région parisienne.

Dans un tel contexte, en réponse aux besoins des maîtres d'ouvrage et des décideurs, quel type d'assistance attendre des sociétés et bureaux d'ingénierie-conseil ?

¹⁸ Voir sur ce point P. Flannoy : "La communauté ITS européenne. Une petite photo de famille après une décennie de recherche communautaire." *TEC* n° 147 mars avril 1998, p. 18-22. Et "La communauté ITS et le nouveau paysage de gestion de trafic en Europe". *TEC* janvier février 1999 p.1-5

¹⁹ Ces mesures ont même conduit les exploitants à se concerter avec d'autres prestataires de services (voir la création du groupe de travail "Partenaires pour la Ville").

II. LES DEUX POLES DE L'INGENIERIE TRANSPORT : PLANIFICATION DES TRANSPORTS ET INGENIERIE DU TRAFIC UN PANORAMA EUROPEEN

Du point de vue de l'aide à la décision, les prestations de services intellectuels visées ici sont multiples: assistance technique ou statistique, calcul économique, ingénierie financière, montages juridiques et contractuels, ingénierie sociale, études d'impacts... Cela étant, en se limitant à une catégorie certes un peu théorique de "bureaux d'études de transports", on voit clairement apparaître une structuration autour de deux pôles : la planification des transports et l'ingénierie du trafic. Ces deux secteurs – le premier plus ancien que l'autre – apparaissent comme les "noyaux en fusion" d'une nouvelle configuration de savoir-faire avancés et ouverts à l'innovation, cherchant à répondre aux besoins des pouvoirs publics locaux, régionaux et nationaux. Dans certains cas (Isis par exemple), on voit même la limite s'estomper entre ingénierie des télécommunications et expertise de trafic.

1. QUELQUES MOTS SUR LES MOTS

Les termes de planification des transports et d'ingénierie du trafic sont parfois l'objet d'une interchangeabilité surprenante, y compris au sein des milieux professionnels. Du coup, il est facile de s'y perdre et quelques éléments de repère sont utiles, même sans prétendre épuiser un débat terminologique qui renvoie à des pratiques en pleine mutation.

La planification des transports renvoie essentiellement aux projets pris au sens large, qu'il s'agisse d'infrastructures de transports et de modes de transports, de plans de circulation ou de déplacements, de projets d'aménagement (du type réhabilitation des Docklands à Londres). Le planificateur estime, calibre, anticipe, recommande. En particulier, il estime les flux et en anticipe la modification, notamment

sur la base de données statistiques (recensements, enquêtes ménages, enquêtes cordons...). La modélisation est un exercice devenu indissociable de la pratique de la plupart des planificateurs de transport, quoique certains la considèrent avec la plus grande circonspection et se méfient des effets pervers liés à une utilisation sans discernement et/ou excessive de ces outils. On distingue plusieurs types de modèles : macroscopiques et microscopiques, modèles classiques à quatre étapes et modèles désagrégés...²⁰. Pour la plupart des spécialistes de la modélisation, l'utilisation du modèle ne saurait être une fin en soi. Simple outil d'aide à la décision, son utilité réelle dépend à la fois de la capacité à collecter des données de qualité en quantité suffisante – ce qui représente en général un coût considérable – et de la capacité des utilisateurs à construire des hypothèses et à tirer des enseignements justes. Si la modélisation est un aspect essentiel de la planification des transports, elle n'en est évidemment pas le seul. Outre les activités classiques issues des sciences de l'ingénieur (tracé des voies, calcul de portée des ouvrages, choix des matériaux...), l'histoire de la planification est jalonnée par l'extension du domaine à d'autres pratiques professionnelles : calcul économique, études d'urbanisme, ergonomie, études environnementales, architecture... De nos jours se manifestent des signes de rupture du cordon ombilical entre planification des transports et ingénierie civile comme en témoigne l'initiative britannique de création de la Transport Planning Association, dont les membres prennent ainsi leur distance par rapport à l'Institute of Civil Engineering²¹.

Au terme français de planification des transports correspondent en allemand et en anglais ceux de *Verkehrsplanung* et de *transport planning*.

Dans cet article, le terme de planification des transports sera volontairement compris de manière un peu extensive (cf. infra).

²⁰ Les descriptions et les analyses critiques des modèles ne manquent pas : toutes les revues spécialisées du monde en font un thème récurrent. Pour la France, on se référera à la revue *Transport Environnement Circulation*. Des approches synthétiques ont également été développées, notamment par Le Nir (1991). "Les modèles de prévision de déplacement urbain". Thèse d'Université, Sciences Economiques, option Economie des Transports, université Lyon II.

²¹ Au Royaume-Uni, la planification des transports relève historiquement de l'Institute of Civil Engineering, organisme professionnel qui délivre les habilitations professionnelles, veille au respect de la déontologie des ingénieurs civils, organise des formations.

L'ingénierie du trafic renvoie originellement à la dimension industrielle de l'exploitation des réseaux, à la régulation et au contrôle des flux de trafic. L'ingénieur trafic élabore et adapte les logiciels de programmation (calculs de plans de feux, information autoroutière, systèmes de péage électroniques...). Les pays germanophones recourent aux termes de *Verkehrstechnik* (*verkeerstechniek* des Néerlandais) et de *Verkehrsteuerung* (littéralement pilotage du trafic) pour désigner l'ingénierie de trafic (*Trafikingenieur* ou *Verkehrsingenieur* désignant le professionnel). Dans les pays anglophones on parle de *traffic engineering* et de *traffic engineer*. Il serait vain de chercher d'un pays à l'autre une correspondance exacte entre ces termes, qui ont été récemment l'objet d'une tentative de définition européenne²². Le terme d'ingénierie du trafic est à la mode désormais, sa connotation technique aidant ; et certains bureaux d'études s'en affichent abusivement spécialistes.

A la source de la distinction entre planification des transports et ingénierie du trafic se trouvent des affiliations originelles clairement distinctes : ingénierie civile d'une part et ingénierie électromécanique de l'autre. A partir des années 50 et 60 le planificateur des transports est principalement chargé d'aider le décideur public à projeter des actions en matière de circulation urbaine dans le moyen et le long terme et à concevoir un projet d'infrastructure ; tandis que l'ingénieur trafic a pour fonction d'installer et de veiller à la bonne marche d'un système technique donné. L'un relèverait plutôt de la catégorie des navigateurs, l'autre des mécaniciens. On peut se convaincre de cette dualité en jetant un coup d'œil aux listes de membres des commissions techniques

des organismes professionnels, des organismes de normalisation, ou à celles des participants aux programmes de recherche finalisée ; en général, là où sont les professionnels du trafic et de la circulation, les planificateurs de transports sont rares, et inversement. Cela étant, les métiers de l'ingénierie du trafic et de la planification des transports convergent avec le développement d'une modélisation permettant de simuler le trafic et de travailler à des échelles spatiales très réduites (modélisation microscopique) ; mais aussi avec la possibilité de programmer finement des systèmes de feux à l'échelle de carrefours, ainsi qu'avec la capacité des systèmes de régulation à s'adapter à l'évolution du trafic sur le long terme. Surtout, les systèmes de gestion/contrôle du trafic deviennent complexes et coûteux. Leur installation ne se conçoit plus indépendamment d'une compréhension fine du milieu (déplacements à l'échelle de la ville) et d'une capacité à adapter les technologies disponibles aux objectifs poursuivis par les maîtres d'ouvrage publics (le cas échéant par la production de programmes spécifiques). L'interface entre l'industriel et la collectivité est désormais nécessaire, d'autant que le premier ne considère plus nécessairement le conseil de son ressort et que la seconde – en dehors de grandes métropoles comme Paris ou Londres – manque généralement des compétences en régie pour traduire ses préférences en une demande à la fois réaliste et suffisamment exigeante.

Sans remettre évidemment en cause la thèse de la convergence, une présentation "bipolarisée" permet de donner un contenu plus concret aux activités de "planification" et d'"ingénierie". Elles recouvrent l'assistance à maîtrise d'ouvrage, les études et la maîtrise d'œuvre générale.

²² En 1995, le CEN proposait trois définitions :

- Gestion du trafic "ensemble des mesures concernant le trafic".
- Régulation du trafic "gestion du trafic par feux de circulation".
- Ingénierie du trafic "conception et emploi des techniques de gestion du trafic routier".

Ces définitions, comme on s'en aperçoit, n'ont pas été retenues dans cet article, par recherche de simplicité par rapport à sa problématique principale.

Cf. CEN - TC 226. Working Group 4 : Traffic Control. Task group 6 : Terminology. Draft 4, January 1995, p. 5.

**ENCADRÉ N° 2 : LES DEUX POLES DE L'INGENIERIE-CONSEIL :
PLANIFICATION ET INGENIERIE DU TRAFIC**

POLE "PLANIFICATION"

- Production de programmes (type *Trips*) et de modèles de trafic "de base". Elaboration d'interfaces graphiques.
- Modélisation et analyse de la demande de trafic
- Adjonction de variables environnementales quantification des émissions, des nuisances sonores...) et/ou économiques aux modèles de trafic.
- Collecte de données (enquêtes ménages, enquêtes cordon, préférences révélées ou déclarées, comptages...).
- Assistance à l'élaboration de schémas urbains de transport ou de déplacement (types plans de déplacements), de dossiers de voirie d'agglomération...
- Planification stratégique des transports.
- Etudes environnementales appliquées au transport (études d'impact, études préalables...).
- Calcul économique appliqué aux transports, analyse coût /bénéfice.
- Montages financiers de projets de transport.
- Evaluations de politiques de transport, de projets, diagnostic de fonctionnement.
- Ingénierie de conception et de réalisation de projets lourds (ouvrages, transports publics) : APS, APD²³, conduite de projets...
- Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la définition des spécifications techniques et le dépouillement des appels d'offres (projets de transport).
- Etudes de signalisation, de stationnement, de sécurité du trafic.
- GIS appliqués à la circulation.
- ...

POLE "INGENIERIE DU TRAFIC"

- Aide à la définition de stratégies de régulation.
- Modèles de calculs de plans de feux et programmation (*Condor, Talon, Aster...*).
- Modèles de calcul de carrefours giratoires (*Girabase...*).
- Etablissement de spécifications des systèmes de régulation et aide au choix des matériels.
- Installation des systèmes de contrôle et de régulation du trafic, priorité aux transports en commun, détection d'accidents...
- Maintenance des systèmes de contrôle et de régulation du trafic.
- Elaboration de logiciels de régulation de trafic.
- Mise en place de systèmes d'aide à l'exploitation.
- Elaboration technique de systèmes de péages urbains, télépéage...
- Systèmes de télécommunication appliqués au trafic : guidage embarqué, guidage routier, PMV, technologies d'information à l'utilisateur...
- Formation d'ingénieurs trafic des collectivités.
- ...

S'interroger sur la relation entre planification des transport et ingénierie du trafic conduit à réfléchir au devenir de la fonction d'ingénierie-conseil de transport et de circulation. La force de certaines structures d'études est précisément de parvenir à appréhender le trafic dans sa globalité, de faire converger deux approches que les cloisonnements disciplinaires, professionnels et administratifs tenaient à distance l'une de l'autre. La tendance est identique dans plusieurs pays. Par ailleurs, l'ingénierie du trafic étant marquée par une forte dimension industrielle les secteurs de la communication, de l'électronique, de l'automobile, et de l'informatique y jouent un rôle moteur. L'un des enjeux majeurs est la capacité de l'ensemble des professionnels concernés à trouver un mode de coopération adéquat sur un marché en expansion dans un contexte hautement concurrentiel, qu'ils soient à l'origine planificateurs des transports, ingénieurs

systèmes et électroniques, spécialistes des technologies avancées en communication etc., sans oublier les acteurs plus traditionnels du secteur des transports, firmes du BTP et industrie automobile...

2. ELÉMENTS HISTORIQUES : PANORAMA EUROPÉEN

• L'émergence de la planification des transports avant les années soixante :

En Europe, l'origine lointaine de la planification des transports s'enracine à la fin du XIX^e siècle avec, en particulier, les grands projets ferroviaires. Les premières grandes sociétés d'ingénierie civile apparaissent au Royaume-Uni au début du siècle dernier (Rendel Palmer est créé en 1838), et sont vite associées aux grands projets qui accompagnent

²³ APS : Avant-projet sommaire. ADP : Avant-projet détaillé.

l'industrialisation de l'Europe occidentale et le développement des empires coloniaux. Il ne s'agit pas encore de planification au sens moderne du terme, ni d'études formalisées traitant de la circulation et des flux de personnes et de marchandises, mais de préparation/conduite de projets ; il s'agit là d'une ingénierie de conception et de réalisation. L'ingénierie civile domine dans les projets d'infrastructures, notamment au Royaume-Uni et en France. Dans certains pays, en particulier de culture ou d'influence germanique, les architectes s'associent plus naturellement aux ingénieurs civils. Dans d'autres, comme la France, apparaissent des rivalités encore perceptibles de nos jours. On trouve également les ingénieurs de la mécanique et de l'électricité très présents, mais plutôt dans la mise en œuvre de projets de transports en commun (trolleybus, tramways), et dans l'installation des premiers feux de signalisation, au début du siècle.

La planification routière apparaît après la première guerre mondiale avec le développement automobile : en Allemagne, la *Studien für Automobilstrassen* est créée en 1924 et l'autoroute Francfort - Bâle est ouverte la même année. Mais surtout, les flux de véhicules motorisés, commencent à poser problème dans certaines villes d'Europe et d'Amérique du Nord dont les voies ne sont pas toujours appropriées à ce type de circulation. Ce sont essentiellement les ingénieurs des villes qui essaieront, tant bien que mal, d'apporter des solutions. Les premiers feux sont installés à Berlin par Siemens en 1924, et à Londres en 1925²⁴. Dans les années 20, les Américains réalisent les premières enquêtes cordons et prennent sur l'Europe, en modélisation du trafic, une longueur d'avance qui ne sera rattrapée que trente à quarante ans plus tard.

Les grands ouvrages entrepris par l'Allemagne et l'Italie entre les deux guerres donneront l'occasion à leurs ingénieurs en génie civil d'exercer leurs talents, bientôt au service de l'économie de guerre. Sous le troisième Reich, la *Todd Organisation*, constitue un vivier d'ingénieurs dont plusieurs seront après 1945, à l'origine de firmes d'ingénierie parmi les plus fameuses dans le domaine des transports (ainsi Dorsch Consult). Le concept de *transport planning* apparaît au Royaume-Uni dans les années 30 autour de la route et du rail. L'*imperial College* de Londres dispense dès cette époque des formations transports et le *Road Research Laboratory* est fondé dans les années 40, lui aussi aux fins d'accompagner l'effort de guerre.

Le retour à la paix et les besoins de la reconstruction vont évidemment ouvrir aux sociétés d'ingénierie

des chantiers importants en Europe. Mais c'est l'accroissement de la circulation automobile à partir des années cinquante qui va jouer le rôle décisif dans l'apparition d'une planification des transports vue comme activité à caractère prédictif et fondée en partie sur la modélisation. En fait, la planification des transports en milieu urbain ne se développera véritablement en Europe qu'à partir des années 60. Auparavant, les domaines concernés sont avant tout ceux de la route et de l'autoroute ; et, en cette matière, les Américains joueront un rôle essentiel dans le développement des méthodes, en Europe comme au Japon (Dick et Rimmer, 1986 ; Rimmer, 1989). Ils joueront également un rôle, peut-être moins durable mais tout aussi déterminant, dans l'apparition des techniques de modélisation du trafic dans certains pays d'Europe de l'Ouest.

– Les développements en Europe :

Ces éléments historiques qui constituent un survol rapide du développement de la planification des transports au cours de ces cinquante dernières années peuvent être précisés à travers une brève description du rôle tenu par quelques acteurs majeurs dans différents pays européens.

– **L'Allemagne fédérale.** La prévision du trafic va rapidement s'y développer de manière relativement endogène. Ce sont les universitaires, et non les sociétés d'ingénierie ou les pouvoirs publics, qui joueront au départ un rôle de premier plan dans l'élaboration des concepts de modélisation du trafic, en se référant dès les années 50 aux travaux réalisés outre-Atlantique. Ces professeurs, essentiellement d'ingénierie civile, exerçaient au sein de plusieurs universités : Feuchtinger à Aix-la-Chapelle et Stuttgart, Korte à Aix-la-Chapelle, Leutzbach à Karlsruhe, Schaechterle à Munich, Schlums à Hanovre... Le processus d'innovation a donc au départ épousé la structure décentralisée du nouvel Etat fédéral, en rupture avec les tendances centralisatrices du modèle prussien et surtout de la période nazie. Des organismes professionnels comme la FGSV²⁵ jouent un rôle central de coordination entre recherche et besoins opérationnels ; et socialisation des savoirs au sein du monde des professionnels des transports. En dépit de la présence militaire américaine et des relations étroites entre l'Allemagne de l'Ouest et les Etats-Unis, les bureaux d'études américains ne joueront aucun rôle dans la mise en œuvre des nouvelles techniques de prévision du trafic outre-Rhin. Très vite, le savoir théorique des universitaires se transformera en savoir-faire approprié par les bureaux d'études allemands, en particulier grâce à leurs liens étroits avec les universités et à l'émergence de marchés locaux (*Länder* et communes) relativement bien protégés.

²⁴ En réalité, un premier sémaphore à gaz est mis en place à Westminster en 1868 : il devait exploser peu après causant la mort d'une personne. L'accident mettra un terme provisoire aux projets d'usage de ces engins en Grande-Bretagne.

²⁵ *Forschungsgesellschaft für Strassen und Verkehrswesen* (groupement mais non pas institut) de recherche dans les domaines du transport et du trafic).

– **L’Espagne.** La planification et l’utilisation de modèles de trafic y apparaissent sous l’impulsion de la Direction des Routes du ministère de l’Aménagement et des transports. Il faut y ajouter le rôle clé de la formation des Ponts-et-Chaussées (*Escola de Caminos*). Des consultants étrangers, notamment anglo-saxons, participent à l’introduction de modèles étrangers (*Emme 2* dans les villes, *Trips*). Les études de trafic resteront à la périphérie de l’activité de petites structures d’ingénierie de projets (civil), qui restent en grand nombre, très “régionalisées”. C’est seulement depuis quelques années que l’on voit apparaître de petits cabinets spécialisés, parfois sous contrôle étranger, comme Movisis (groupe Eyser), Marcial Enchenique ou encore Mecca. La régulation du trafic, sous la responsabilité du ministère de l’Intérieur (Direction Générale du Trafic), est essentiellement l’objet de projets “clé en main” entre les villes et les fabricants (tels que Sainco, ou Sice...) ; les consultants en sont donc exclus. Aujourd’hui, les villes espagnoles s’en remettent souvent à des systèmes de régulation d’origine britannique.

– **La France.** Dans les années 50, les autorités centrales (l’administration des travaux publics et le SERC²⁶, créé en 1954) prendront l’initiative, avec l’envoi de plusieurs ingénieurs des Ponts-et-Chaussées aux Etats-Unis afin d’acquérir sur place les savoir-faire nécessaires à l’élaboration des modèles de prévision. Le processus a été décrit en détail par G. Dupuy (Dupuy, 1975), qui situe en 1961 les premières démarches de modélisation du trafic urbain en France, dans la région parisienne, autour des réflexions du SERC, de l’IAURP, du bureau d’études OTU et de l’administration centrale (J. Elkouby). La référence méthodologique américaine restera forte jusqu’aux années 70. Dans ce processus, les bureaux d’études vont jouer un rôle actif (OTU, du groupe SEMA, puis SETEC et BCEOM), mais non déterminant. Les initiatives resteront toujours dans le camp de l’administration, qui imposera progressivement une standardisation des méthodes applicables, tant en milieu urbain (les EPIT et les plans de circulation) qu’interurbain (avec le SETRA). La mise en place de l’Institut de Recherche des Transports (IRT) dans les années 60 (qui deviendra l’INRETS), permettra la constitution, sans équivalent en France, d’un pôle de recherche sur les méthodes (en particulier en matière de modélisation). On peut citer, à cet égard, les versions successives du modèle d’affectation *Davis* (routier au départ) ou, plus récemment, les systèmes d’exploitation du trafic (*Claire* et *Sage* par exemple). L’administration se dotera avec les équipes de “traficiciens” urbains des CETE à la fin des années 60, de relais privilégiés de diffusion de l’innovation auprès des collectivités locales²⁷. Dans

ce contexte dominé par l’expertise publique, l’ingénierie-conseil se divise essentiellement entre grosses structures d’ingénierie de projets rarement indépendantes et actives à l’étranger, et bureaux d’études de tailles relativement modestes et fragiles, que les directives techniques fournies par l’administration incitent peu à l’innovation.

– **L’Italie.** La planification des transports dans les villes italiennes apparaît dans les années 60, associée à des démarches d’urbanisme. A l’époque, les bureaux d’études assistent les collectivités, souvent dépourvues de l’expertise requise. Il faudra attendre le milieu des années 80 pour que se répande l’usage de la modélisation, la réglementation, (même si elle fut très moyennement suivie), obligeant alors les villes d’une certaine importance à mettre en place des plans de circulation. Les promoteurs de la modélisation furent essentiellement le bureau d’étude CSST (*T-Model*, commercialisé en 1988), filiale du groupe Fiat, et dans une moindre mesure l’université de Naples. La plupart des bureaux d’études utilisateurs (citons Transsystem, du groupe Ansaldo, ou Sisplan, filiale de la Semaly) ont acheté les modèles de trafic à l’étranger (modèle canadien *Emme 2*) ou à CSST. Les pouvoirs publics ont joué un rôle limité dans la structuration de l’expertise, et ne sont venus que récemment à la mise en œuvre de programmes de recherche impliquant les bureaux d’études (programme du Conseil National de la Recherche en 1988, et plan télématique appliqué aux transports du ministère des Travaux publics).

– **Les Pays-Bas et la Belgique.** La modélisation dans la planification des transports urbains fait son apparition aux **Pays-Bas** à la fin des années 60 et au début des années 70, dans le cadre d’opérations conduites par des grandes municipalités. Le système d’innovation s’organise assez clairement autour des initiatives des autorités centrales et locales, assistées d’organismes publics de recherche comme TNO-STB, avec le concours de bureaux d’études (Goudappel, DHV, AGV...) et d’universités (Delft et Twente en particulier). En tant qu’organisme professionnel, le CROW, créé voici une quarantaine d’années à l’initiative des pouvoirs publics et de l’ensemble des professionnels du transport, a impulsé la recherche et la définition de cadres méthodologiques communs (handbooks, guidelines...) aux acteurs du transport (en particulier à ceux de la planification). Sa fonction est assez comparable à celle de la FGSV allemande. Les modèles étrangers, en particulier américains, ont joué un rôle important aux Pays-Bas (première version du modèle *Transplan*, et modèle désagrégé *Minutp* (et sa nouvelle version, *TP +*) diffusés respectivement par les bureaux d’études Goudappel Coffeng (nouvelle version de *Transplan* en cours) et la Hague

²⁶ SERC : Service des études des routes et de la circulation.

²⁷ Des spécialistes ont également joué un rôle important au sein des Directions Départementales de l’Équipement.

Consulting Group (HCG). En **Belgique**, la planification des transports urbains apparaît dans les années 60 avec l'élaboration du premier plan de transport de Bruxelles en 1962 (voir aussi l'influence indirecte sur le trafic urbain de la nationalisation des chemins de fer en 1960) et l'utilisation dans ce cadre des premiers modèles de trafic, inspirés des modèles américains. La Belgique offre un cas intéressant de pays où les bureaux d'études ont, avec le gouvernement central, joué dans le démarrage des exercices de planification un rôle essentiel, alors que les universités ont brillé par leur absence sur ce champ jusqu'à ces dernières années. Parmi eux il faut signaler le groupe français Sema et sa filiale OTAM, par ailleurs très impliquée dans la planification en France.

– **Le Royaume-Uni.** Dans les années 50 à 70, le Transport Research Laboratory (initialement le Road Research Laboratory), les services techniques des grandes villes, et certaines grandes universités (Southampton, Imperial College, Leeds...) tiennent une place centrale dans l'élaboration des doctrines en matière de planification des transports et de l'organisation de la circulation. Les bureaux d'études ont joué un rôle décisif à partir des années 60. Ce sont les consultants américains, en particulier Tippet Abbey MacCarthy Stratton (TAMS) et Wilbur Smith, qui vont introduire les techniques de prévision du trafic à la fin des années 50. En 1962, Wilbur Smith s'associera avec le Britannique Freeman Fox pour la réalisation à Londres d'une étude de trafic "historique", recommandant l'extension des voies routières pour faciliter la circulation automobile. Au début des années 60, le célèbre rapport "*Traffic in Towns*" sera remis au gouvernement central par Colin Buchanan (qui fondera le bureau d'études qui portera son nom en 1964), après plusieurs années de réflexion sur la politique urbaine de transports. Ce rapport aura en France un retentissement important. Très vite, d'autres plans de circulation (Glasgow en 1964 et Newcastle en 1967) vont offrir à des passionnés des opportunités pour développer leurs intuitions et faire émerger un nouveau savoir-faire. On peut citer, en particulier, le consultant américain A. Voorhees (AMV), l'un des promoteurs de la modélisation au Royaume-Uni. La fin des années 60 verra l'éviction progressive des bureaux d'études de transports américains présents outre-Manche par leurs concurrents britanniques avec, notamment, la "britannisation" progressive de AMV qui deviendra plus tard MVA.

– **La Scandinavie.** La modélisation est introduite dans les pratiques de planification des transports en **Suède** dans les années 60 et surtout 70. Un bureau d'études suédois de 4 à 5 personnes, NPK (qui disparaîtra dans les années 80), est à l'origine du premier outil sophistiqué de modélisation, le modèle d'assignation *NPK*. Les contributions des universités (KTH ou Institut Royal de Technologie, Lund Institute of Technology,) resteront essentiellement théoriques, mais fertiles. Si les modèles importés

sont largement utilisés (*Trips*), les consultants étrangers n'ont joué aucun rôle historique marquant en Suède, en dehors peut-être du Néerlandais HCG, ces dix dernières années (en coopération avec le Suédois Transek, pour la commercialisation de *Minutp*). En **Finlande**, c'est avec les grands programmes routiers des années 60 que la modélisation sera utilisée dans la planification, grâce aux travaux de l'université de technologie d'Helsinki. En milieu urbain, c'est l'administration de l'agglomération d'Helsinki qui jouera un rôle moteur dans les années 77/78, avec l'utilisation d'un premier modèle à quatre étapes. A l'époque, on ne compte guère que deux bureaux d'études actifs dans la modélisation : Viatak et Liikenniteknika (aujourd'hui LT Consultant). Le VTT, équivalent de l'INRETS et du TRL et créé voici 30 ans, sera en fait davantage mobilisé sur les tests de modèles et les affinements méthodologiques que sur la recherche proprement dite. Le modèle de l'agglomération d'Helsinki a été amélioré en 1994. Les autres villes finlandaises, mise à part Tampere, recourent peu à la modélisation du trafic.

– **La Suisse et l'Autriche.** En **Suisse**, où la Confédération lance ses premiers grands projets d'autoroutes après s'être équipée en barrages, les premiers travaux de simulation du trafic ont lieu dans les années 40, toujours au sein des départements d'ingénierie civile, comme en Allemagne (Prof. Leibbrand, Allemand d'origine, à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich). A Lausanne, l'Institut des Transports (ITEP, créé en 1964) de l'Ecole Polytechnique Fédérale (EPFL), à travers les travaux de l'équipe du Professeur Bovy, va défendre, à partir des années 70, une approche des transports urbains, fondée sur la prise en compte de l'ensemble des modes et des déplacements. Elle inspirera de nombreux bureaux d'études romans qui développeront des compétences en planification des transports à partir des années 70 et 80, tels Transitec et Arago & Gasser. En **Autriche**, la planification des transports en milieu urbain s'est développée dans les années 60 et 70. En l'absence d'organismes de recherche de type BAST ou TRL, les universitaires ont joué un rôle essentiel en matière de modélisation (en particulier le Professeur Dürfwird de l'Université de Graz, en relation avec le Professeur Feuchtinger de l'université de Stuttgart). La plupart du temps, ces universitaires ont parallèlement développé une activité de conseil au sein de bureau d'études, comme en Allemagne.

• **Tendances récentes :**

Dans les années 70, l'activité de planification des transports dans les bureaux d'études va connaître des phases alternées de développement et de dépression. Le début de la décennie verra en France la multiplication des structures nouvelles, grâce à l'apparition des plans de circulation, à l'essor des projets de transports dans les pays en développement, et au développement de nouvelles approches et méthodes (informatique, méthodes d'enquêtes,

calcul économique...). Ces approches seront souvent compartimentées : routes, déplacements urbains, transports publics... La mise en œuvre de projets de transports en commun en site propre (TCSP) va susciter l'apparition de sociétés spécialisées (Semaly et SMM en France, Hamburg Consult et Berliner Verkehrs Consulting en Allemagne). Plusieurs de ces entreprises traverseront des moments difficiles entre 1975 et 1980, aussi bien en France qu'au Royaume-Uni, suite au fléchissement des commandes publiques en Europe et aux problèmes financiers des pays en développement. Dans l'Hexagone, la situation était telle que, selon certains, l'existence de l'ingénierie publique a alors permis de préserver de la conjoncture une grande partie du savoir faire accumulé jusque-là en matière d'études de trafic. Ailleurs en Europe du Nord-Ouest (Bénélux, Allemagne, Angleterre, Scandinavie...), la tendance est globalement à la multiplication des équipes de spécialistes des transports et de la circulation urbaine au sein de petites structures ou de grands groupes.

Si la planification des transports s'est vue assez vite intégrée au catalogue des prestations des bureaux d'études, l'ingénierie du trafic a, à peu près partout, suivi des voies différentes. Il n'a longtemps été évident pour personne que planification des transports et ingénierie du trafic puisse être l'objet de prestations complémentaires au sein de mêmes structures. En réalité, la seconde est restée l'apanage des techniciens des collectivités locales et des industriels²⁸, partagé parfois avec les sociétés de maintenance et d'installation électriques (parfois en charge de l'éclairage urbain), dans des contextes où la régle-

mentation des marchés publics était moins stricte, les technologies disponibles moins complexes que de nos jours. Les planificateurs des transports sont ainsi restés dans leur majorité étrangers à des tâches que la maîtrise d'ouvrage publique avait tendance à exécuter en régie ou à confier directement aux industriels. Les cloisonnements administratifs ont joué également : dans les villes européennes, les services chargés de la gestion de la circulation sont généralement distincts de ceux responsables de la planification des transports. Les consultants, mis à part quelques exceptions lorsque les collectivités locales leur ont sous-traité des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage (préparation de spécifications), sont restés tenus à distance du marché des équipements, en général dominé par quelques sociétés²⁹ :

- Peek Traffic, GEC et Plessey au Royaume-Uni,
- Siemens et Signalbau Huber (Bosch) en Allemagne,
- Garbarini, Sagem, Gertrude, GTMH en France,
- Philips, Siemens, Nederland Haarlem et Ascom aux Pays-Bas,
- Italtel, Philips, Elsagbailey (Ansaldo), Solari en Italie.

Il faudra attendre l'irruption de nouvelles technologies de la route dans un contexte européen à la fin des années 80, celles de nouvelles techniques d'exploitation des voies urbaines (systèmes de gestion en temps réel, priorité aux bus...) et la mise en relation des problèmes de circulation et de nuisances environnementales pour voir les choses évoluer, la tendance ne concernant d'ailleurs qu'une minorité de bureaux d'études.

²⁸ Les études réalisées par les industriels, souvent fournies gratuitement, représentaient en général un coût marginal faible par rapport au chiffre d'affaires escompté des ventes de matériels. Qui plus est, de nombreux marchés locaux étaient l'objet d'une concurrence limitée et ces études faisaient partie de la relation normale de l'industriel à son client.

²⁹ Les équipements représentent en fait un ensemble hétérogène (feux et armoires, PC de régulation, systèmes de régulation, systèmes d'acquisition de données...). Le secteur est l'objet d'une concentration depuis plusieurs années : ainsi dans un passé récent, la société Plessey et les activités trafic de Philips et de GEC ont été reprises par Peek Traffic. Siemens domine la plupart des marchés de la régulation en Europe du Sud et dans les pays germaniques.

III. UNE FONCTION MECONNUE, DONT L'IMPORTANCE S'AFFIRME AVEC L'EMERGENCE D'UN NOUVEAU SYSTEME D'INNOVATION

Malgré l'importance et la diversité des structures existantes dans les différents pays européens, le rôle de l'ingénierie conseil est restée longtemps méconnue ou mal définie. Cette situation est en train de changer sous l'effet de trois facteurs : la complexification croissant des politiques de transport qui doivent intégrer en permanence de nouvelles dimensions (cf. partie I) ; la transformation du marché et des attentes; et enfin l'évolution de l'offre d'ingénierie elle-même qui s'industrialise et se montre de plus en plus apte à maîtriser des technologies ou montages financiers également complexes. Qu'il s'agisse de démarches publiques ou privées, la diversification des prestations offertes devient un atout d'importance croissante dans les positionnement sur les marchés nationaux, locaux ou internationaux.

1. LE RECOURS AUX BUREAUX D'ÉTUDES ET DE CONSEILS AUJOURD'HUI : QUELLE "VALEUR AJOUTÉE" POUR LES DONNEURS D'ORDRE

– **L'acquisition de nouveaux savoir-faire.** Un donneur d'ordre confie en général à un bureau d'études une tâche qu'il ne peut exécuter lui-même, faute de compétences internes ou faute de temps pour la réaliser. Le service s'accompagne fréquemment de clauses de transfert de savoir-faire, par exemple la formation à l'utilisation d'un outil de prévision de trafic.

– **Des économies d'exploitation ou de conduite de projet.** C'est une des raisons les plus évidentes de pouvoir compter sur des prestations de qualité. Dans le domaine de la construction par exemple, de bonnes études amont peuvent permettre de gagner de 5 à 20 % sur le coût de réalisation d'un projet et de 2 à 4 % sur son coût d'exploitation (De Szilberek, 1998).

– **Des économies de coûts de personnels.** En dehors du cas des grosses structures publiques (Ville de Paris, London Transport...) qui sont obligées d'entretenir en permanence des équipes de spécialistes de la circulation, la plupart des collectivités n'ont qu'un besoin occasionnel d'expertise. Un point de vue libéral défendra que la concurrence "pure et parfaite" entre prestataires sur le marché garantira au donneur d'ordres la meilleure prestation au meilleur prix.

– **Des économies de coûts d'information sur le marché.** Citons à cet égard, l'aide à la formulation de la demande en des termes qui aient un sens par rapport à l'offre d'équipements ou de services sur le marché, à l'état des technologies et savoir-faire disponibles, et sous contrainte budgétaire donnée. Rentre également dans ce cadre l'accès à des solutions innovantes.

– **Des économies d'apprentissage.** Le bureau d'études se prévaut de références, qui sont partiellement garantes (il faut y ajouter les certifications ISO) de la qualité du service proposé. Il offre ainsi indirectement au donneur d'ordre l'accès aux expériences passées, à moindre frais. Le consultant recourt en principe à des méthodes éprouvées sur d'autres terrains, qu'il a en charge d'adapter à de nouveaux contextes. Dans ces conditions, le coût marginal monétaire direct de la méthode (ou d'un outil) est moins élevé que s'il fallait concevoir une méthode (ou un outil) spécifique³⁰. Les modèles de trafic représentent à cet égard des exemples parfaits. Il est évidemment parfois reproché aux consultants d'user leurs modèles "jusqu'à la corde".

– **La flexibilité et la disponibilité des prestataires.** Recourir à un prestataire extérieur, notamment si le marché est très concurrentiel, permet aux donneurs d'ordres d'exiger une forte disponibilité du prestataire, parfois rendue nécessaire par la complexité des projets et la multiplicité des parties prenantes. Le statut des personnels et la culture des relations sociales dans une administration ne per-

³⁰ Il peut arriver qu'un modèle mal compris, ou mal utilisé, soit à l'origine de choix économiques désastreux. Certains donneurs d'ordres préfèrent ainsi élaborer eux-mêmes, avec le concours de consultants, leur propre modèle (comme la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France par exemple).

met pas toujours d'attendre une telle disponibilité des services techniques en régie.

– **Une fonction de légitimation.** Recourir à un prestataire extérieur, si possible indépendant, est de nature à assurer une certaine objectivité à la préparation d'un projet vis-à-vis de l'opinion ou de l'opposition politique locale.

– **Une fonction de paratonnerre.** Lorsque surgit un problème dans le cadre d'un projet donné, le prestataire de services peut, jusqu'à un certain point, être désigné comme bouc émissaire (par exemple si les prévisions de trafic se révèlent fausses). Il fait alors écran et protège les décideurs locaux. Le cas échéant, on peut voir sa responsabilité mise en cause devant les tribunaux dans le cadre de missions de maîtrise d'œuvre, même si les précédents sont encore rares en France (accident du stade de Furiani).

– **Une fonction d'assistance à l'accès à des financements publics, mais surtout privés ou internationaux.** Le bureau d'études aide dans ce cas à intégrer la dimension de la faisabilité économique du projet. Cette fonction doit cependant s'envisager en considérant le prestige du bureau d'études auprès des bailleurs de fonds (références et certification ISO 9001, utilisation de méthodes spécifiques, appartenance du bureau d'études à un groupe intéressé au montage financier...).

Tirer au mieux parti des différentes dimensions de la "valeur ajoutée" ici déclinée, exige naturellement que la prestation rendue s'accompagne d'une interaction active entre prestataire et donneur d'ordre. A cette fin, celui-ci doit souvent disposer de compétences suffisantes pour que s'instaure un dialogue équilibré et fertile avec le consultant.

2. UNE CONNAISSANCE DE LA FONCTION D'ÉTUDES ET DE CONSEIL LONGTEMPS PARTIELLE, EN PARTICULIER EN FRANCE

L'investigation auprès des acteurs de l'offre de services techniques urbains en vue de comprendre leur stratégies et leurs contraintes demeure une pratique relativement récente. Il faudra attendre le milieu des années 80 avec le rapport Martinand³¹ et la création de l'Institut National du Génie Urbain, (aujourd'hui

l'Agence des Villes) et les travaux d'auteurs comme D. Lorrain pour que les ressorts nationaux ou internationaux d'une offre locale de services soient mis en évidence sur des bases conceptuelles et historiques solides³². Par ailleurs, les documents sur l'ingénierie ne manquent pas : études remises au ministère de l'Équipement, rapport de l'Observatoire de l'Ingénierie et du Conseil. Mais leur diffusion demeure relativement restreinte et leur contenu se limite souvent à trois préoccupations particulières :

a) Rendre compte de l'évolution du secteur de l'ingénierie-conseil dans son ensemble, en soulignant les aspects conjoncturels ou structurels qui affectent la profession, ou lui profitent.

b) Analyser la capacité du secteur à faire jouer les effets d'entraînement sur des ventes d'équipements ou des grands projets à l'international.

c) Traiter du devenir de l'ingénierie publique et envisager la question de sa coexistence avec les bureaux d'études privés, par exemple dans le cadre de débats sur le devenir des CETE (milieu des années 90) ou sur l'évolution des réglementations européennes (directive service)...

Mieux connaître l'offre d'ingénierie des transports et de la circulation est devenue une préoccupation plus affirmée des pouvoirs publics avec l'émergence des nouvelles technologies de la route, une meilleure prise de conscience des enjeux industriels et économiques impliqués dans les années 90, et en ligne de mire la volonté de stimuler les participations françaises aux projets de recherche européens. Les préoccupations b) et c) s'y sont jointes, compte tenu notamment des opportunités ouvertes par le marché asiatique et de l'intérêt de plusieurs pays pour les projets en concession. Dans cette perspective, plusieurs rapports de synthèse très utiles ont été publiés, essayant de jauger la force relative de l'ingénierie française dans le domaine du trafic, en faisant le point des modèles de trafic existants, des programmes et systèmes de régulation du trafic disponibles sur le marché, etc.³³

La question de l'influence de l'ingénierie sur la diffusion de concepts de transport dans les villes est restée en marge de l'intérêt des pouvoirs publics et du monde de la recherche. Plus exactement, les bureaux d'études ont été généralement considérés comme ayant joué un rôle plutôt secondaire, dans la mise en oeuvre des savoir et des savoir-faire (voir Dupuy, op. cit. au sujet de la modélisation), ou des

³¹ C. Martinand. "Le génie urbain". *La Documentation Française, Collection Les Rapports Officiels*, 1986, 304 p.

³² Par exemple D. Lorrain : "L'oligopole compétitif (la régulation des réseaux techniques urbains)", in *Numéro spécial, Annales des Mines*, Oct./Nov. 1994. Dans une perspective européenne, voir aussi D. Lorrain, G. Stoker (ed). "La privatisation des services urbains en Europe", *La Découverte collection Recherches*, 1994, 218 p.

³³ Voir par exemple M. Robert, J.-M. Thiriet "Étude bibliographique. Les systèmes de régulation du trafic urbain". *Ville de Nancy, Centre de Recherche en Automatique de Nancy*, 1992, 58 p.

processus de décision dans les transports (voir Offner et Lassave, op. cit. et plus récemment le programme évaluation décision du Predit³⁴).

Evidemment, plusieurs raisons expliquent ce faible engouement en France :

– Le rôle mineur prêté aux bureaux d'études dans la prise de décision. L'essentiel de l'ingénierie française de transport dépendant de grands groupes ou de l'administration, on considère que c'est à ces entités qu'il faut s'intéresser pour comprendre les jeux décisionnels : lobbies de la construction et de l'automobile, rôle des groupes de pression publics...

– L'influence limitée des consultants dans la conception des projets, compte tenu de l'existence d'un cadre technique relativement bien fixé imposé par l'administration de l'Équipement et des transports jusqu'aux années 1980.

– L'atomisation du secteur de l'ingénierie-conseil et le manque de moyens à la disposition des organisations professionnelles (CICF et Syntec), n'ont pas permis une valorisation de l'image de la profession comparable à celle dont elle bénéficie dans d'autres pays, Pays-Bas ou Royaume-Uni par exemple.

– La possibilité de l'arrivée de concurrents étrangers sur le marché français de l'ingénierie des transports aurait pu susciter un intérêt particulier par la remise en cause des approches utilisées par les prestataires de services dans la conception des projets. Or, le marché français est demeuré longtemps relativement protégé.

– Trait culturel peut-être plus particulièrement hexagonal, l'étude ou la prestation de conseil sont assez facilement considérées comme des éléments de second plan dans l'élaboration des choix économiques et politiques. Elles sont d'ailleurs faiblement rémunérées et perçues par de nombreuses sociétés d'ingénierie comme un tremplin vers l'accès à la maîtrise d'œuvre d'un projet. L'ingénieur-conseil est avant tout perçu comme un maître d'œuvre de projet industriel ou d'infrastructure et le marché des prestations de conseil et d'aide à la décision se développe en France tardivement par rapport à d'autres pays. En matière de transport, le rôle important d'organismes dépendant de l'administration de l'Équipement (CETUR puis CERTU, SETRA, INRETS, réseau des CETE et des LPC) en constitue l'un des éléments explicatifs.

De manière un peu surprenante, l'intérêt témoigné à l'égard des bureaux d'études de transport et de circulation n'a pas été plus marqué dans les pays réputés à forte tradition d'ingénierie "indépendante"³⁵. Quelques contributions d'économistes et de géographes des transports ont cependant mis en exergue le rôle déterminant des consultants dans les transpositions de modèles de transports occidentaux vers les pays en développement : citons par exemple les Australiens Black, Dick et Rimmer (cf. supra). D'inspiration similaire, d'autres travaux ont critiqué l'inadaptation des méthodes d'analyse du trafic importées et imposées par les consultants internationaux dans les pays en développement (Darbera, 1978, Gouarne, 1980), ou analysé les missions de têtes de pont commerciales dévolues aux bureaux d'études occidentaux et japonais dans le cadre de coopérations techniques en Asie du Sud-Est (Lavigne et alii, 1987, Baye et Cusset, 1989).

L'intérêt d'une approche plus systémique de l'offre d'ingénierie-conseil est désormais justifiée par l'industrialisation du secteur, et par la modification sensible des contextes institutionnels, économiques et politiques de la décision publique et de l'innovation en Europe. Les apports récents et en cours des travaux conduits sur l'industrie des services urbains en France, tant aux plans institutionnels, macro-industriels que sectoriels, doivent être croisés avec des approches techniques des systèmes d'innovation³⁶. Partiellement ébauché ici, ce vaste chantier offre des perspectives opérationnelles fertiles.

3. UNE INTENSIFICATION DES ENJEUX INDUSTRIELS ET ÉCONOMIQUES QUI INTERPELLE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Lorsqu'on élargit l'angle d'observation de l'ingénierie au niveau international, il saute aux yeux que plusieurs sociétés sont de véritables géants industriels (Kellog, Bechtel, Lavallin, Ove Arup...) au sein desquels tendent à se confondre prestations d'ingénierie, exploitation, voire production d'équipements. Dans un article de 1988, le Canadien Niosi l'avait déjà souligné, en proposant le terme de firmes multinationales de l'ingénierie (FMI), dans la lignée des analyses de l'économie industrielle et de l'innovation du système dit productif³⁷.

³⁴ Cf. le dossier de *Metropolis* n° 106/107 consacré au thème "Évaluer et décider dans les transports", en particulier l'article d'A. Pény : "L'évaluation et la décision dans les recherches stratégiques du Predit", p. 6.

³⁵ La littérature est plus abondante pour ce qui concerne les sciences de gestion et de l'organisation des entreprises, ou encore l'ingénierie financière.

³⁶ Signalons ici la préparation par Dominique Lorrain (CNRS) d'un ouvrage, portant sur les stratégies des grands groupes mondiaux participant au développement de l'industrie des services urbains.

³⁷ J. Niosi "Du nouveau dans les services internationaux : les multinationales de l'ingénierie", *Revue d'Economie Industrielle*, n° 43, 1^{er} trimestre 1988.

Si l'on admet que les services marchands en général relèvent d'un secteur dont les règles de fonctionnement s'apparentent à celles du système industriel classique, qui s'organise autour de conglomérats, on peut considérer qu'il en va de même pour les prestations d'ingénierie-conseil.

Pendant longtemps le cadre technico-administratif du secteur des transports et de la circulation dans les pays développés, et la polarisation de l'attention sur quelques grands secteurs (industries automobile et BTP), occultaient la perception de la dimension industrielle des métiers de l'ingénierie. En se limitant à l'Europe de l'Ouest, plusieurs facteurs sont aujourd'hui à l'origine d'une nouvelle donne :

– La déréglementation européenne des marchés publics (services, concessions, travaux...) et l'ouverture des marchés nationaux à la concurrence s'accroissent, sur la base du principe de réciprocité.

– Les innovations technologiques appliquées aux transports et à la route, évoquées plus haut jouent un rôle croissant. Elles s'accompagnent d'une perception plus aiguë des fonctions établissant les interfaces technologies/usagers, et technologies/environnement socio-économique.

– Une forte dynamique de structuration des économies s'opère autour de grands pôles d'activités multinationaux industriels et/ou de services, suite au retrait sensible des pouvoirs publics de l'exploitation et du financement des infrastructures, et de l'activation des marchés financiers. Le secteur des transports est particulièrement visé, même si la portée des réformes diffère selon les pays : dérégulation ferroviaire et aérienne, privatisation de transports collectifs urbains, montages en financement

de projets d'ouvrages et d'infrastructures de transports.

– Les décisions s'inscrivent de plus en plus dans des perspectives de prise de risque économique et dans une logique de rentabilité (montages en "build, operate, transfer" (BOT)...). Elles exigent une qualité accrue de la préparation des projets, une meilleure anticipation des risques techniques et économiques et de leur couverture, une amélioration du dialogue avec le pouvoir politique et les populations.

– L'informatisation dans les services, et la capacité pour des structures de petite taille à se doter d'outils d'analyse et de représentation de plus en plus puissants et performants transformant les processus de production et d'aide à la décision. L'informatisation, et son adjuvant, l'augmentation considérable des capacités de traitement de l'information et de calcul, a stimulé la tertiarisation et l'essor des prestations intellectuelles.

En même temps, l'offre s'est aussi profilée en fonction de l'évolution de la demande, notamment sur des marchés émergents comme ceux de l'environnement ou des déplacements. Elle est allée à la rencontre des collectivités locales désireuses d'élargir le cercle de leurs prestataires. Par ailleurs, les contraintes de flexibilité, les tensions financières fortes, ont obligé les grands bureaux d'études à sous-traiter une partie des prestations qui leur étaient demandées. Comme souvent dans un marché en expansion, les nouveaux entrants se sont donc multipliés, et une partie de l'offre s'est atomisée (petits cabinets d'études), sans empêcher d'ailleurs les concentrations au niveau de structures plus matures et plus importantes.

IV. “REVUE DES TROUPES”

ESSAI DE CLASSIFICATION DES SOCIÉTÉS D’INGÉNIEURIE-CONSEIL

Les structures européennes d’ingénierie ne partagent pas la même culture professionnelle. Même si la tendance est plutôt à la convergence des pratiques, un certain héritage culturel pèse sur l’entreprise et influe sur sa manière d’aborder les problèmes, de considérer les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux besoins du marché, et de les anticiper. La culture d’entreprise pèse également sur les profils des consultants recrutés, les rapprochements institutionnels avec d’autres structures etc. Vouloir établir ici une sorte de typologie d’entreprises n’a pas pour objectif de donner une image figée du secteur. On montrera plus précisément par la suite dans quelle mesure le jeu des regroupements de compétences tend aujourd’hui à relativiser l’existence de ces catégories. Il s’agit simplement d’y voir plus clair, et finalement de mieux introduire et faire correspondre les nouveaux pôles de compétences dont cet article évoque l’émergence. On dénombrera sept catégories principales de structures d’ingénierie-conseil.

- Les sociétés “d’ingénierie de projets” polyvalentes ;
- Les sociétés d’ingénierie routière et de projets de transports en commun ;
- Les cabinets de planification/aménagement de transports ;
- Les organismes publics de recherche ;
- L’ingénierie-conseil publique ;
- Les sociétés “d’ingénierie système” et informatique appliquée à la circulation ;
- L’ingénierie-conseil “en tête de pont”.

1. LES SOCIÉTÉS “D’INGÉNIEURIE DE PROJETS” POLYVALENTES

Leur devenir est essentiel dans la dynamique dont cet article cherche à rendre compte. Telles qu’elles nous apparaissent aujourd’hui, elles résultent souvent d’agrégations, absorptions ou fusions successives sur des périodes dépassant parfois le siècle. On s’apercevra (cf. infra) que certaines des équipes les plus expertes en matière de transport/circulation ont elles-mêmes été l’objet de la dynamique centripète à l’œuvre dans certains conglomérats de l’ingénierie.

Les conglomérats de l’ingénierie qui nous intéressent ici sont les héritiers de la grande tradition de l’ingénierie civile (ce que les Anglo-Saxons appellent

structural engineering) : leur origine remonte parfois au siècle dernier avec les projets de chemins de fer, la construction de voies navigables, des premiers grands barrages. Leur essor s’est poursuivi avec la construction des réseaux autoroutiers et de grands ouvrages d’art, d’aéroports et de ports, de centrales thermiques ou électriques, de plate-forme offshore... A une vocation de maîtrise d’œuvre de grand projets aux quatre coins du monde, il faut désormais souvent ajouter la maintenance des équipements, voire l’exploitation lors de participations de ces sociétés à des consortiums de projets en concession. Tous les pays européens disposent de firmes d’ingénierie polyvalentes : certains d’entre eux en restent, eu égard à leur taille, les terres d’élection historiques (Royaume-Uni, Pays-Bas...). En s’essayant à un tour d’horizon par pays européen, le tableau ci-après rassemble les plus actives et les plus internationalisées sur le marché des transports. N’y figurent donc pas leurs concurrentes directes moins internationalisées et/ou moins polyvalentes qui ont cependant acquis dans leur pays respectif une grande notoriété dans le domaine des transports : Kocks Consult ou Schlegel und Spiekermann en Allemagne, Thorburn Colquhoun, Ross Silcock ou Postford Duvivier au Royaume-Uni, Rapp Ingenieure en Suisse, Kampsax au Danemark... (voir la carte en fin d’article).

2. LES SOCIÉTÉS D’INGÉNIEURIE ROUTIÈRE ET DE PROJETS DE TRANSPORTS EN COMMUN

Nombre d’entre elles ont été fondées à l’occasion d’un projet local de transport en commun et à l’initiative de collectivités locales, avec un statut de sociétés d’économie mixte ou publique. D’autres l’ont été par des sociétés d’exploitation routière, ou de chemin de fer. Leur origine s’enracine dans la volonté des pouvoirs publics de s’impliquer directement dans la mise en œuvre de choix ou de politique de transport. Plusieurs raisons ont pu longtemps brider la diversification de leurs activités, qu’il s’agisse de l’opposition exprimée par l’ingénierie indépendante ou encore la défiance de leurs actionnaires à les voir s’éloigner de leur mission. Ce n’est plus toujours le cas aujourd’hui, nombre d’entre elles ayant changé d’actionnaires ou de statuts.

**TABLEAU N° 1 : LES GRANDS GROUPES EUROPÉENS DE L'INGÉNIERIE POLYVALENTE
DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS**

FIRMES [xxx] : GROUPE DE CONTROLE <i>Italique: filiales particulières</i>	ORIGINE <i>(date de création)</i>	CHIFFRE D'AFFAIRES CONSOLIDÉ*	EFFECTIFS TOTAUX DU GROUPE
Arcadis (NL), <i>Euroconsult (NL)</i>	1988	NLG1,250bn (1997)/€567M	7000 (1998)
W.S. Atkins plc(UK)	1938	£328M (1997)/€224,5M	8412 (1997)
Ove Arup (UK)	1946 const. Architect.	£187,8 (1997)/€128,5M	4107 (1998)
EGIS (F), <i>Dorsch consult (D), Semaly, BCEOM, Isis, Scetauroute, SMM Beterem (F)</i>	1970 (Scetauroute). Ingénierie routière	FF2,7bn (1997)/€412M	5000 (1998)
Gibb Ltd(UK)	1922	£66M (1995)/€45,2M	1522 (1996)
Mott MacDonald (UK)***	Fin XIX ^e (eau, irrigation)	£220M (1994)/€150,1M	4246 (1995)
Hyder Consulting (UK)	1976	£143M (1995)/€97,9M	3164 (1997)
Maunsell (UK)		£137M/€93,8	3134 (1997)
DHV (NL) 1996	1917	NLG422,5M (1996)/€191,7M	2500 (1996)
Rust Ltd (UK/USA)		£2bn (1995)/€1369M	2352 (1995)
Halcrow Group, Sir William Halcrow and Partners (UK)	1870 (env.)	£117M (1997)/€80,1M	3022 (1997)
Scott Wilson (UK)	1954	£109,14M (1997)/€75M	2523 (1997)
Cowi Consult (DK) <i>Overgaard (DK)</i>	1930		2148 (1998)
Carl Bro (DK-UK) <i>JA Kirkpatrick & P (UK)</i>	1957 (architecture)		2000 (1996)
Royal Haskoning (NL) <i>Postford Duvivier (UK)</i>	1881	NLG317,9M (1997)/€144,3M	1900 (1998)
Tarmac Professional Services (UK)		£1bn (1995)/€684,4M	1627 (1995)
Babtie Group(UK)	1895	£55,3M (1995)/€37,8M	1554 (1997)
Tractebel Engineering (B) (Suez Lyonnaise)	Energie, électricité		1600 (1998)
Dorsch Consult (D) (EGIS)	1950 ingén. Routière	DM200M (1997)/€102,3M	1500 (1998)
SETEC (F)	1957 const. Infrastr.		1000 env. (1998)
Kjessler & Mannerströle (S)	1934		800 (1997)
Oscar Faber (UK)	1921	£29,76M (1997)/€20,4M	776 (1997)
VBB Viak, groupe Sweco (S)	nd	SKR471,4M (1997)/€52,4M	708 (1998) (Sweco : 2336)
Fiat Engineering (I)	1972	ITL491bn/€95,1M	520 (1997)
BCEOM (F) (EGIS)	1949 infrastructures		400 env. (1998)
Sogelerg Ingénierie SA (F)	1958	env. 260MF/€39,6M	340 (1998)
Tubsa (E)	1989 génie urbain		
INI (E)			
Electrowatt (CH) (?)	1964 (hydro-électricité)		
Gröner (N)	1921 (hydro-électricité)		
Ingerop (F) (Suez Lyonnaise)	1994**		

* Converti en Euro du 3 mars 1999.

** Regroupement en 1994 de SEEE (créée en 1962), S3I et Inter G (créée en 1964).

*** En 1989 Murdoch MacDonald a fusionné avec Mott Hay Henderson, spécialiste de l'ingénierie de projets de transport depuis le début du siècle.

Sources : *Entretiens et enquêtes Economie et Humanisme + la revue Consultants' File.*

Plus rares sont les firmes complètement privées dès l'origine, le secteur n'ayant pendant longtemps pas été réputé pour sa rentabilité, et l'exploitation en aval placée sous le contrôle d'opérateurs exclusifs, ou presque.

Le tableau ci-après donne quelques exemples de sociétés d'ingénierie de projets de transport en commun, ferroviaires et routiers. Il ignore volontairement les récents regroupements autour de groupes comme Systra ou Egis, dont il sera question plus loin.

**TABLEAU N° 2 : SOCIÉTÉ D'INGÉNIERIE ROUTIÈRE
ET DE PROJETS DE TRANSPORTS EN COMMUN**

Firmes	Origine	Activités d'origine	Effectifs
Systra (F)	1957 (Sofrerail) et 1961 (Sofretu)	Métros et TCSP Ferroviaire	500 (1998) Nota groupe Systra : 1100
EIBS Dresden (D)	1950 env. (RDA)	Routes et transports	140 (1992)
Hamburg Consult (D)	1967	Métro et TCSP	nd
Holland Railconsult (NL)	1995*	Ferroviaire	nd
Institut für Bahn Technik (D)	1975 env.	Transports publics/rail	85 (1994)
Transtec (D)	nd	Transports publics/rail	150 (1998)
JPM Consultants (UK)	1964	Transports publics	150 (1997)
Italfeer (I)	1984	Ferroviaire	1003 (1998)
Brenner + Münnich (D)	nd	Transports publics	nd
Semaly (F)	1968	Métros et TCSP	192 (1998)
Gertrude (F)	1981	Régulation du trafic	33 (1998)
Berliner Verkehrs Consulting (D)	1974	Métros et TCSP	30 environ (1994)
Scetauroute (F)	1970	Autoroutes	900 (1998)
SMM (F) [Egis]	1974	Métros et TCSP (aujourd'hui avec Beterem)	35 (1998)
Deutsche Eisenbahn Consulting (D)	nd	Ferroviaire	nd

* Société privatisée en 1995 à partir du département ingénierie de la NS, compagnie nationale de chemins de fer néerlandaise.

Source: *Economie et Humanisme*

3. LES ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE

Ils peuvent être classés en deux sous catégories : i) les grands instituts publics d'études et de recherche spécialisés sur les transports et ii) les laboratoires ou instituts universitaires. Leur influence sur la structuration des savoir et des savoir-faire a varié suivant les pays. Leur relation à l'ingénierie-conseil s'analyse à travers plusieurs aspects :

- Formation de futurs ingénieurs, essentiellement dans le cas des universités.
- Recherche amont et élaboration de principes de modélisation ou de modèles destinés à être affinés et commercialisés par les bureaux d'études.
- études, missions d'expertise... pour le marché (concurrence).
- Partenariats de recherche, et effets de levier pour l'accès à l'aide publique (y compris les programmes européens).

e) Sous-traitance de tâches coûteuses en temps, par exemple la collecte de données.

f) Dans les pays germaniques, fondation par les enseignants de bureaux d'études dans le cadre d'un parcours académique (sciences de l'ingénieur).

– **Les universités.** Plusieurs universitaires comptent dans certains pays (Suisse, Allemagne, Autriche) parmi les "pères fondateurs" des premières méthodes de planification des transports et des premiers modèles de trafic. De nos jours, les départements ou instituts d'universités de transport et de circulation ne manquent pas en Europe du Nord et du centre, mais sont plus rares au Sud. Le Royaume-Uni, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Suède ou le Danemark affichent un nombre impressionnant d'instituts ou de laboratoires de réputation mondiale³⁸, et d'autres pays ne sont pas en reste (Polytechnique Lausanne et Zurich en Suisse, Université Technique de Budapest, Université Technique d'Helsinki, Université de Vienne et de Graz...).

³⁸ Voir plus haut, les éléments historiques et par pays de la planification des transports.

Cela étant, relativisons l'idée suivant laquelle la capacité d'innovation des bureaux d'études étrangers serait liée à des liens privilégiés de recherche avec les universités³⁹. Certes plusieurs innovations directement liées à des travaux universitaires ont marqué l'histoire de la modélisation, (les approches désagrégées par exemple : *Minupt* développé par Cambridge Systematics System puis MVA d'après des travaux du MIT, *Emme 2* conçus à l'Université de Montréal...). Mais, à mesure que les modèles "opérationnels" se sont multipliés, le rôle direct des universités s'est limité à des apports essentiellement théoriques. Même si les collaborations avec des bureaux d'études se sont traduites par des réalisations commercialement heureuses (ainsi le paquet d'affectation multifonctionnel de trafic *Saturn* ou le modèle multimodal d'analyse de la demande *Satchmo*, tous deux mis au point par W.S. Atkins, Steer Davies Gleave et l'ITS de Leeds), la plupart des bureaux d'études estiment ne plus beaucoup s'appuyer sur les universités pour développer leurs produits et en adapter l'interface aux besoins des utilisateurs. Même en Allemagne où, historiquement, les consultants doivent tant aux universitaires en matière de modélisation, nombre d'entre eux s'estiment largement capables de "voler de leurs propres ailes" et considèrent les travaux des seconds comme "importants, mais très théoriques" par rapport aux besoins opérationnels (Baye, 1995).

Insistons plutôt sur le point a), essentiel pour comprendre les interactions universités/bureaux d'études. Il renvoie à la capacité des instituts universitaires à concevoir et assurer des formations transport/déplacement de qualité, ouvertes sur un large éventail de modes de transports (y compris le fret et la logistique), comprenant des modules de disciplines variées (y compris des sciences humaines : économie, analyse des institutions, sociologie...), et dont l'accès, sélectif, n'est plus réservé aux étudiants de la filière ingénierie civile. Ces formations mettent à la disposition du monde professionnel (donc des bureaux d'études) non des spécialistes, mais de jeunes diplômés en mesure i) de mieux orienter leur recherche d'emploi en fonction de domaines de compétences précis ii) de tirer plus rapidement parti de leur expérience professionnelle et iii) de se spécialiser plus rapidement tout en étant mieux préparés à une pratique interdisciplinaire de l'ingénierie de transport et de circulation. A long terme, ce système de formation prédispose les consultants à coopérer avec les laboratoires universitaires dont ils sont issus (formateurs, sous-traitance, projets d'études communs...) et à accueillir des stagiaires, comme en attestent de nombreux cas : Transitec à Lausanne ou PTV à Karlsruhe... La France n'a pas suivi cette voie, s'en remettant longtemps principalement aux formations généralistes

d'ingénieurs en génie civil (ENTPE, ENPC, ESPC...) – obligés de se spécialiser ensuite sur les tas. Néanmoins, le souci de dispenser des post-formations plus spécialisées, avec l'émergence de nouvelles technologies du trafic et la complexité croissante des problèmes de transports, a conduit plus récemment à des initiatives proches de pratiques étrangères (cas de la formation mise en place au début des années 90 à l'ENTPE de Vaulx-en-Velin).

– **Les organismes publics de recherche** comptent souvent parmi les foyers historiques de l'innovation dans les métiers de la planification des transports et de l'ingénierie du trafic : INRETS et, dans une moindre mesure CERT/ONERA en France, TRL au Royaume-Uni (anciennement le TRRL), BAST en Allemagne, TNO-STB aux Pays-Bas... Ces organismes ont connu et connaissent encore des mutations importantes dans leur fonctionnement, à savoir une forte autonomisation (voire une "privatisation" comme dans le cas du TRL). Par ailleurs, certains n'accordent désormais qu'une faible importance à la modélisation dans les transports et les déplacements urbains : l'INRETS par exemple (voir son modèle *Davis*, dont les versions nouvelles sont maintenant développées par Isis en partenariat avec PTV sous le nom de *Davisum*) ; c'est aussi le cas du BAST, désormais essentiellement investi sur le domaine routier. Même si ces institutions tiennent à leur image de pôles de recherche, elles concurrencent parfois directement les structures d'études afin de trouver des ressources supplémentaires. Elles établissent des partenariats avec des consultants, conduisent des expérimentations (projets européens) ou réalisent des prestations sur mandat (cas de l'INRETS avec Orlyval par exemple).

4. L'INGÉNIERIE-CONSEIL PUBLIQUE

Dans certains pays, l'administration a établi des structures qui interviennent directement sur le marché en concurrence (ou en partenariat) avec les bureaux d'études. Certaines d'entre elles sont, ou ont été, des acteurs importants de la diffusion de l'innovation. La France présente un cas singulier avec le système des CETE, et celui des DDE en tant que maître d'œuvre et parfois acteur déterminant de choix technologiques (système Coraly à Lyon par exemple). On ne rentrera pas ici dans le débat sur la nécessité de préserver, encourager ou dissuader l'ingénierie publique. A l'évidence, le système a pesé sur le développement de l'ingénierie-conseil privée, mais il n'est certainement pas le seul. Le système d'expertise mobilisé autour du ministère de

³⁹ Renvoyons sur ce point aux développements importants qu'y consacrent les trois études remises à la DRAST dans le cadre du PREDIT (Baye, 1995 et 1997).

l'Équipement a largement rempli une mission de développement d'une expertise française dans le domaine des transports et de la circulation. De ce point de vue, dans un pays où la faiblesse des moyens des universités est endémique, où les métiers de l'ingénierie et du conseil sont si mal reconnus, rien ne prouve que l'absence d'un système d'innovation largement contrôlé par l'administration aurait donné de meilleurs résultats. Cela étant, la situation de l'ingénierie administrative évolue sensiblement. Aujourd'hui, en dehors du CETE de Bron qui reste le pôle de référence national du réseau en matière de modélisation de trafic⁴⁰ et d'enquête ménages, la capacité d'expertise s'amenuise du fait d'un moindre renouvellement des cadres spécialisés. L'impossibilité pour les CETE d'embaucher leur personnel sur une base contractuelle et, corollaire, la fonctionnarisation de leurs équipes, les obligent à repenser le contenu de leur mission d'expertise. Celle-ci doit s'exercer dans un cadre plus concurrentiel, s'appuyer sur des spécialisations par CETE⁴¹, et escompter du marché concurrentiel 30 % de leur ressources. Les CETE sont encouragés à travailler en réseaux avec les bureaux d'études privés, à s'impliquer sur les phases les plus amont des études, en relation avec la recherche finalisée, à servir d'appui technique à la maîtrise d'ouvrage publique.

En dehors du cas français, mentionnons celui de l'Angleterre, certaines structures d'ingénierie des comtés (*shires*) s'y étant introduites sur le marché, suite aux mesures de mises en concurrence systématiques imposées par les Tories aux collectivités pour les prestations d'ingénierie (Baye, 1997). Considérant en effet que ces mesures valaient dans les deux sens, plusieurs de ces structures ont profité d'un flou juridique pour soumissionner aux appels d'offres lancés par d'autres comtés : ainsi les bureaux d'ingénierie-conseil du Kent, du Surrey ou encore du Norfolk⁴² et, dans une certaine mesure, le très réputé Traffic Control System Unit de Londres.

L'ingénierie publique est plutôt en retrait dans l'ensemble des pays où elle se manifeste traditionnellement. Aux pressions budgétaires des organismes de tutelle, s'ajoutent les remises en question des pratiques considérées comme anti-concurrentielles par la réglementation européenne.

5. LES CABINETS CONSEIL DE PLANIFICATION/AMÉNAGEMENT DE TRANSPORTS

En Europe de l'Ouest, comme aux États-Unis et au Canada, on a vu depuis les années 60 se multiplier, survivre ou disparaître un nombre très élevé de ces bureaux d'études (voir la carte en fin d'article). Ces structures extrêmement nombreuses emploient rarement plus de 50 personnes, 20 à 30 le plus souvent. Elles représentent un ensemble hétérogène, qu'il s'agisse de leur taille, de leurs spécialités (routière, urbaine), de leurs compétences (modélisation, études économiques, architecture...). Plusieurs auront joué un rôle capital dans l'enrichissement des disciplines et des instruments mobilisés par la planification de transport, en y développant des modèles de trafic sophistiqués, en pratiquant des approches croisées transports/usage du sol, ou transport/économie ou encore circulation/environnement. Parmi eux, on reconnaît dans les raisons sociales de grands noms de la planification des transports : Schönharting Steierwald und Partner, Colin Buchanan, Goudappel Coffeng... (cf. supra). Bien que s'affichant avant tout bureaux d'études, plusieurs se sont orientés également vers l'ingénierie de maîtrise d'œuvre de grands projets, ou vers la production de software.

Contrepartie d'un coût d'entrée sur le marché relativement faible, la population des bureaux d'études de planification de transports et de circulation a souvent été malmenée par la conjoncture économique. Globalement dans les années 90 en France, la tendance a plutôt été à l'apparition de nombreuses microstructures spécialisées, pour des raisons diverses : retrait de l'expertise administrative, études préliminaires rendues obligatoires pour les projets publics, plans de circulation, demandes accrues d'études de trafic par le secteur privé, préoccupations environnementales, multiplication de cadres et de jeunes diplômés tentés par l'entreprise individuelle... La concurrence s'en est trouvée intensifiée, les pratiques tarifaires des nouveaux entrants⁴³ étant parfois mal acceptées par les consultants déjà présents sur le marché et confrontés à des charges de structures importantes. En même temps, la pratique de la sous-traitance à des petits cabinets par des structures plus importantes a permis à ces dernières de mieux épouser les caprices des marchés.

⁴⁰ Voir la mise en oeuvre du modèle stratégique dans l'agglomération lyonnaise, en coopération avec des acteurs locaux comme le Laboratoire d'Économie des Transports et le CERTU.

⁴¹ Cf. la directive du 23 janvier 1997, du ministère de l'Équipement, portant sur l'orientation des CETE.

⁴² En 1995, le premier réalisait £13,6 millions de chiffres d'affaires (tous secteurs confondus), le second 11, 7 et le troisième 7,78 millions.

⁴³ Cet article ne s'étendra pas sur le cas intéressant et répandu dans certains pays (Italie, France) des consultants en free lance.

Dans certaines régions d'Europe (Allemagne, Espagne, Suisse...) les aires de marchés des bureaux d'études de planification des transports sont traditionnellement à la fois très locales et fortement protégés (accès aux données statistiques locales...), même si les choses évoluent sensiblement (Allemagne, Autriche). Dans d'autres, elles ont du assez rapidement envisager des politiques commerciales à prétention nationale (Italie, France, Royaume-Uni, Belgique), voire internationale.

D'une manière générale, les bureaux d'études de planification utilisent des modèles achetés sur le marché et réalisés par d'autres. Mais ces dernières années ont vu s'accroître le nombre de structures développant elles-mêmes leurs modèles, avec en perspective leur commercialisation. Le modèle devient ainsi un argument de vente de prestations annexes (assistance et formation, méthodes d'enquêtes, développement d'interfaces) et, naturellement, d'études de trafic. Souvent, on observe à l'origine de leur création un rapprochement entre spécialistes de transport d'une part, de mathématiques appliquées et/ou d'informatique d'autre part. Même de taille modeste, plusieurs de ces bureaux d'études ont d'ailleurs choisi d'établir des petites unités autonomes de software. Citons-en ici quelques uns, la plupart indépendants de grands groupes et/ou forts déjà de dix à quinze ans d'expériences : SIAS à Edinburg (modèle microscopique *Paramics*) Transek (*Sampers*) et Trivector (modèle routier *Capcal*) en Suède, CSST en Italie (*T Model*) ou Gevas en Allemagne (*Trelan Trends*), HCG aux Pays-Bas (modèles *Minutp* et *T Plus*)...

Eu égard à leur nombre, peu de bureaux d'études de planification proposent des prestations d'ingénierie de trafic urbain pour des raisons vues plus haut. La sophistication des techniques de régulation et l'essor de la demande a joué à deux niveaux sur leur population : une petite partie a misé sur le développement de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage et d'outils d'aide à la décision fins (simulation microscopique par exemple). D'autres ne l'ont pas fait, compte tenu de conditions d'exploitation déjà difficiles (coût d'entrée élevé, nécessité de constituer des équipes nouvelles) et/ou du doute quant aux perspectives à terme de ce marché pour les consultants..

– Mentionnons enfin, les bureaux d'études s'affichant "alternatifs". Ils se montrent aisément et courageusement critiques à l'égard des prestations de conseil trop liées à la modélisation, et à l'usage excessif de "boîtes noires", que deviennent, pour les utilisateurs, certains modèles trop complexes. Dans une perspective d'intermodalité et de limitation des réseaux bénéficiant essentiellement aux

véhicules motorisés, l'utilisation des modèles est considérée comme mal ou inadaptée. Ces bureaux d'études mettent l'accent sur des objectifs de préservation de l'environnement, de gestion de la demande ou de participation plus active des populations à la prise de décision. Ils ont trouvé des terrains favorables à leur développement dans des pays à sensibilité environnementale à la fois précoce et forte comme le Royaume-Uni, le Danemark, l'Allemagne, ou la Suisse⁴⁴. Ils ne se sont pas mis au service exclusif de groupements de protection de la nature, d'associations d'usagers ou d'élus en opposition à un projet, etc. Les grandes collectivités locales (par exemple les *boroughs* londoniens) y recourent régulièrement, et la recherche de politiques de développement durable a conduit les autorités à les solliciter, directement ou par l'intermédiaire d'associations nationales comme Transport 2000 au Royaume-Uni. Aujourd'hui, leur spécificité n'est plus toujours facile à défendre tant sont repris les thèmes défendant des principes hier plus alternatifs. En outre, ils se plient en partie à des logiques de marché, comme les autres. Ces bureaux d'études occupent une place intéressante dans la production du débat public, les collectivités reprenant même à l'occasion volontiers telle ou telle idée "alternative", en en confiant l'exploitation à un consultant plus "conventionnel".

6. LES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE SYSTÈME ET INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA CIRCULATION

Il est difficile de vouloir en quelques lignes rendre compte ici de prestataires de services nombreux, dont souvent une partie seulement des activités couvre les transports et la circulation. Ces sociétés, souvent récentes, ont cherché à occuper les créneaux des nouvelles technologies appliquées à l'exploitation de la route et à la régulation du trafic urbain : conception de systèmes d'aide à l'exploitation (SAE), et installation de PC de régulation, programmation de plans de feux collecte/traitement de données sur le trafic, télépéage... Elles se situent aux franges de l'ingénierie-conseil de circulation et de l'industrie des télécommunications, du génie automatique et de l'informatique. Leur essor a été facilité en France car l'ingénierie-conseil de transport "classique" n'a pas occupé rapidement les créneaux les plus techniques de la régulation et du contrôle du trafic. Aujourd'hui, on voit fréquemment les deux types de prestataires associés dans des projets communs à haut contenu technologique.

⁴⁴ Il en existe un nombre appréciable : citons Metron AG, l'un des meilleurs bureaux d'études de transport de Suisse alémanique, ou encore MRTU et le réseau Transplan au Royaume-Uni, ou encore FMG-Amor en Autriche.

Parmi les principales sociétés relevant de cette catégorie, citons des entreprises importantes de nature quasi industrielles comme le groupe SEMA (ex : système de régulation du trafic du Havre), le groupe Thomson (à travers sa filiale Syseca) ou GTMH (co-producteur de *Prodyn*) ; ou de petites entreprises indépendantes comme Castle Rock en Grande Bretagne ou, en France, Carte Blanche Conseil, Système Etudes Services dans la région parisienne, LEE à Lyon ou encore la Sodit à Toulouse.

7. L'INGÉNIERIE-CONSEIL "EN TÊTE DE PONT"

L'expression désigne des structures créées à l'initiative de groupes industriels ou de services dans le cadre de stratégies globales. Ceux-ci posent ainsi des jalons à la pénétration du marché des transports et de la circulation en cohérence avec leur activité principale, avec le coeur de leur savoir-faire et de leur expérience. A travers leur filiale ou leur département d'ingénierie-conseil, ces groupes ont également vocation à apporter une prestation de conseil en amont de la vente d'un produit ou d'un service principal d'une entreprise du groupe.

Toutes les structures de conseil ne disposent pas nécessairement de la personnalité juridique. Ce cas est fréquent dans le domaine de la régulation du tra-

fic, les principaux fabricants d'équipements (Siemens, Peek Traffic, Serco, Sagem, Garbarini...) proposant aux collectivités des études préliminaires et des prestations d'aide à la maintenance. D'autres industriels, notamment les groupes automobiles (Fiat, BMW, Volkswagen Audi...), informatiques, ou encore les groupes de la construction (Spie Batignolles, groupe Colas...), ont constitué de petites équipes de spécialistes du trafic, mobilisées lors de projets clé en main, ou en vue de réfléchir à l'évolution des déplacements et à la production de nouveaux concepts.

Les grands groupes de services aux collectivités ont rapidement exploré les voies d'une valorisation de leur savoir-faire d'exploitation au domaine du trafic, créant à cette fin de petites structures d'études, afin de sonder les potentialités du marché, et de se développer ensuite de manière autonome. Les groupes Suez-Lyonnaise des Eaux, avec le bureau d'études Mice (aujourd'hui disparu, à travers GTMH), et Vivendi, avec Euroalum et Mercur, en offrent deux exemples. EDF représente un troisième cas intéressant : au travers de sa filiale Citelum, l'entreprise a cherché à développer un service de maintenance de feux. Le fonctionnement de ces structures "en tête de pont" apparaît comme indépendant de celui d'éventuelles filiales d'ingénierie de transports préexistantes au sein des groupes, souvent plus orientées vers la construction et les grands projets que vers le service et le "high tech" (en l'occurrence SEEE Ingerop pour Suez-Lyonnaise; le groupe Symonds et Europe Etudes Gecti, filiale de SGE, pour Vivendi).

V. L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX PÔLES DE COMPÉTENCE "TRANSPORTS ET CIRCULATION" À DIMENSION PLUS INDUSTRIELLE ET EUROPÉENNE

L'apparition de ces nouveaux pôles doit être analysée à travers deux phénomènes combinés :

- L'émergence sur la scène européenne d'importantes structures spécialisées en ingénierie de transport et de circulation dont l'influence technique est croissante (point 1).
- Celle de l'intégration de ces structures dans des ensembles plus vastes, qui traduit leur instrumentalisation au service de stratégies industrielles (au sens large) de plus grande envergure (point 2).

Cette évolution à double détente invite aujourd'hui à poser plusieurs questions prospectives importantes (point 3).

1. LES GRANDES STRUCTURES D'INGÉNIERIE-CONSEIL SPÉCIALISÉES EN INGÉNIERIE DE TRANSPORTS ET DE CIRCULATION

• Quelles spécificité ?

Elles rassemblent à la fois des bureaux d'études indépendants et des équipes étoffées au sein de quelques grandes sociétés d'ingénierie comme Cowi Consult au Danemark ou Arcadis aux Pays-Bas. On ne s'intéressera pas, ici, aux instituts de recherche spécialisés comme l'INRETS ou le TRL (Royaume-Uni), encore que ce dernier puisse être désormais assimilé à un bureau d'études.

Leurs particularités peuvent être définies comme suit :

- Un positionnement technique et commercial couvrant planification des transports et ingénierie du trafic. Quoique ces structures soient à l'origine spécialistes de la planification, la capacité à articuler planification et ingénierie du trafic tend à devenir le nerf de leur activité transport/circulation.
- Des effectifs dans ces deux domaines en général supérieurs à 50 personnes.

- Une expertise qui a vocation à couvrir un champ toujours plus étendu de modes de déplacements, aussi bien en milieux urbains qu'interurbains.
- La mobilisation d'un large panel de profils disciplinaires.
- Une stratégie de participation directe ou indirecte à la diffusion de l'innovation méthodologique, voire technologique (projets de recherche).
- Dans certains cas, la production et la commercialisation d'instruments génériques d'analyse, de simulation, de programmation.

S'agissant de rendre compte d'une tendance générale en l'étayant d'exemples suffisamment significatifs, la liste de bureaux d'études ou sociétés d'ingénierie à laquelle on aboutit ne saurait prétendre à l'exhaustivité. Au-delà d'une correspondance étroite aux "critères" qui viennent d'être mentionnés, la compétence technique des structures regroupées ici est très rarement contestée par les professionnels des transports, à commencer par leurs concurrents, (même si elles peuvent être critiqués, par ailleurs, pour des raisons commerciales).

Parmi ces sociétés d'ingénierie-conseil, au moins quinze paraissent devoir être retenues. Elles sont rapidement présentées dans le tableau N° 3.

Ces structures de l'ingénierie-conseil sont peu nombreuses en Europe. Si l'on s'en tient à celle employant plus d'une cinquantaine de personnes, elles ne dépassent probablement pas la vingtaine, la plupart aux Pays-Bas, en Allemagne et au Royaume-Uni. Certains bureaux d'études, aujourd'hui de tailles plus modestes, en raison d'un marché originel plus étroit par exemple, mais qui inscrivent leur développement dans des perspectives comparables, pourraient très bien venir étoffer ce groupe dans les prochaines années :⁴⁵ plutôt d'ailleurs par le jeu de regroupements que par la conquête de parts d'un marché déjà bien occupé en Europe occidentale. La tendance à une pratique hautement spécialisée et plus globale de l'ingénierie-conseil de transport et de circulation paraît être durable.

⁴⁵ Citons par exemple, (les effectifs approximatifs directement affectés aux transports et à la circulation figurent entre parenthèses) : Transek (22) et Trivector (22) en Suède ; Marcial Echenique (20), SIAS (30) au Royaume-Uni ; SPAC (30) en France ; LT Consultant (40) en Finlande ; Tetraplan (20) et Andres Nyvig (30) au Danemark ; Gevas (40) et Intraplan (30) en Allemagne ; Stratec (30), Agora et Tritel en Belgique ; HCG (45) aux Pays-Bas en France et au Royaume-Uni...

TABLEAU N° 3 : LES PRINCIPALES STRUCTURES D'INGÉNIERIE-CONSEIL SPÉCIALISÉES TRANSPORTS ET

BUREAUX D'ETUDES	TRAJECTOIRES, EFFECTIFS ET CHIFFRE D'AFFAIRE
Wootton Jeffreys et W.S. Atkins (UK)	Créé vers 1972/1973. Repris par le groupe W.S. Atkins en 1994. 60 personnes chez WJ avant la reprise par Atkins. Aujourd'hui : 85 à 90 personnes chez Atkins (planification des transports et ingénierie du trafic), et 30 dans les activités télématiques
PTA et Oscar Faber (UK)	1964. Acheté par Rendel Palmer vers 1985, puis par le groupe d'ingénierie Oscar Faber en 1993. Les actionnaires sont le personnel. Environ 200 personnes sont affectées au secteur transport en 1996 (y compris ingénierie de projet) : £8M de CA environ. Soit, CA Euros 5,47M.
Isis (F) Groupe Egis (F)	1990. Créé par le groupe Scetautoroute, aujourd'hui intégré au groupe Egis. 230 personnes (1998) (40 à 50 sur le domaine urbain) CA : 137 MFF. Soit : Euros 20,9M.
Colin Buchanan and Partners (UK)	1965. Toujours indépendant. 88 (1997). CA : £5,3M (1997). Soit : Euros 3,74M.
MVA Consultancy Group (UK) groupe Systra (F)	1968 (AMV). Racheté en 1996 par le groupe Systra. 373 personnes, dont 30 dans la filiale MVA Systematica CA £21,8M (1997). Soit : Euros 14,9M.
Halcrow Fox and Associates (UK) désormais intégré à Halcrow Group (UK)	Création de Freeman Fox en 1964. Absorption à 100 % par le groupe Halcrow depuis 1995. 150 personnes. CA de £8,48M en 1995 Soit : Euros 5,8M.
Heusch und Bösefeldt (G)	1969. En 1994, rachat par le groupe Debies (groupe Daimler Benz). 150 personnes (30 à 40 personnes pour PT)
TecnEcon (UK)	1985. Issu du groupe Rendel Palmer. Absorbé par le groupe Hyder (puis Acer). 70/80 personnes en 1996. 40 en 1997 (!) CA : £4,06M (1997). Soit : Euros 2,78M.
Steer Davies Gleave (UK)	1978. Créé par trois ingénieurs, dont l'un issu de MVA. 113 personnes (1997) CA : £6,5M (1997). Soit Euros 4,45M.
Goudappel Coffeng (NL)	1965. Créé par deux ingénieurs, Goudappel et Coffeng. Toujours indépendant. 150 personnes (salariés actionnaires). 5 à 6 personnes sur le contrôle du trafic
Cowi Consult (DK)	Activité de PT depuis les années 70. 60 personnes pour la planification des transports et l'économie des transports
AGV (NL)	1975 env. Création par deux consultants Toujours indépendant. 50 personnes
IVV Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verkehrsentwicklung (G)	1963. Prof. Mäcke Univ. Aachen. 70 personnes
SSP Steierwald Schönharting und Partners (G)	1973. Professeur Steierwald et Dr. Schönharting. Toujours indépendant. 60 personnes
PTV Planung Transport und Verkehr AG (G)	1979. Le groupe est une SA depuis 1999 (actionnaires : salariés). 200 personnes env.

CIRCULATION EN EUROPE DE L'OUEST

ORIGINE "CULTURELLE"	PROFIL GENERAL DES ACTIVITES TRANSPORTS ET CIRCULATION
Planification des transports. Atkins a participé à la production du modèle d'assignation <i>Saturn</i> et commercialise le modèle multimodal <i>Satchmo</i> . Système de modélisation d'encombrement <i>Q View</i>	Chez Atkins : l'activité transports et déplacements urbains était essentiellement domestique en 1996 (80 % du CA, essentiellement une clientèle publique, contre 20 % à l'étranger en 1996). Mais internationalisation croissante. Forte articulation entre planification des transports et usage du sol.
Planification des transports urbains à partir du milieu des années 70. Diffusion du modèle <i>Emme 2</i> .	Planification des transports et ingénierie du trafic représentaient environ £7M en 1996. Forte orientation sur la planification des transports et l'ingénierie du trafic (PMV, Système <i>SCOOT</i>). Tous modes. Activité de production de software et forte orientation sur la télématique appliquée aux transports. Pour les études amont, 50 % du CA vient de la clientèle privée. En général, les services sont très orientés vers les villes moyennes. La planification des transports représentait en 1995 environ £4M de CA.
Ingénierie du trafic, Sécurité	Planification des transports et ingénierie du trafic. Forte activité de modélisation. Ingénierie des systèmes de télécommunication.
Planification des transports et aménagement urbain, économie des transports	Planification tous modes, y compris le rail. Intégration récente de l'ingénierie du trafic. Software lié à la signalisation et à la gestion du trafic (Buchanan Software consultants) Clientèle pour moitié privée au Royaume-Uni.
Planification des transports	Intégration forte et ancienne de la modélisation (modèle <i>Trips</i>) et de l'ingénierie du trafic. Tous modes (y compris aérien). Etudes de marchés liées aux transports et techniques d'enquêtes. Application poussée de la modélisation (nuisances sonores, trafic, études de marchés et de fréquentation, GIS...). Une filiale de software : MVA Systematica. Marchés : Royaume-Uni, Europe et Asie-Pacifique.
Planification des transports urbains	Planification des transports, y compris aspects environnementaux et économiques Elargissement à tous les modes (filiale Transmark pour le ferroviaire), y compris déplacements piétons système de définition d'itinéraires <i>Pediroute</i> .
Planification des transports	Planification des transports avec une forte évolution vers l'ingénierie du trafic et la modélisation. Très forte compétence routière. Très impliqué dans les contrats européens. Marché initial très allemand mais européanisation croissante.
Economie des transports	Planification des transports publics et routière. Activité assez internationalisée. Peu de production de software.
Economie et planification des transports, informatique	Planification des transports publics, peu de software. Environ 30 % de l'activité sur les projets routiers et 70 % sur les transports publics en 1996.
Planification des transports. Diffusion prochaine du modèle de prévision <i>Trans</i> (macro et microscopique)	Ne travaille que sur le transport et les déplacements, mais tous modes confondus dès l'origine (sauf aérien et fluvial). L'un des seuls producteurs de modèles aux Pays-Bas. A travaillé <i>Transplan</i> à partir d'un modèle américain. Modélisation du trafic, études environnementales liées aux transports. Marché essentiellement néerlandais.
Planification des transports	Le département transport s'est étoffé de manière autonome. Participation au projet de métro de Copenhague. Activité largement internationalisée dans le sillage du groupe Cowi.
Planification des transports	Contrôle du trafic, gestion dynamique du trafic, fret et logistique. Forte activité de modélisation. Transports publics. Etudes de sécurité.
Planification des transports	Planification des transports, (modélisation des flux) et forte compétence routière. Clientèle très allemande traditionnellement.
Planification des transports	Planification des transports puis ingénierie du trafic. Tous modes mais spécialisation routière forte. Marché allemand essentiellement, mais recherche l'internationalisation.
Planification des transports (PTV Planungsbüro und Verkehr (GmbH). Production des modèles <i>Visem / Visum</i> , puis de <i>Davisum</i> avec Isis.	Constitué de filiales centres de profit. Planification des transports, logistique modélisation (PTV System), et forte compétence transport public (VCK Verkehrs Consult). Marché allemand essentiellement, mais recherche l'internationalisation.

Source : *Economie et Humanisme*

Historiquement, les majors européens actuels du transport et de la circulation sont plutôt apparus dans les pays du nord-ouest de l'Europe : aux Pays-Bas, au Royaume-Uni en Allemagne. Notamment, là où la planification de la circulation en ville s'est d'abord développée, et où il était usuel de recourir à des consultants. Les prestations afférentes ont surtout suscité la création de petits bureaux d'études, retenant moins, au départ, l'intérêt des grandes sociétés d'ingénierie plus exercées à la préparation et à la conduite de grands projets d'infrastructures. Les choses ont progressivement évolué, comme on va le voir.

• **La place importante accordée à l'innovation :**

Les structures spécialisées dont il est ici question ont généralement pu surmonter les épreuves de la conjoncture en se dotant en 20 ou 30 ans, à partir des activités de planification (cf. infra), de véritables équipes interdisciplinaires, dont la réputation s'est largement fondée sur la capacité à participer activement à l'innovation en matière d'outils d'aide à la décision, puis à l'exploitation. Même lorsque certaines de ces structures ont disparu (Wootton Jeffreys ou PTA par exemple), l'essentiel a été de pouvoir préserver au sein de nouvelles sociétés – ou groupes – des savoir-faire collectivement acquis et développés. Cette capacité a été liée à celle d'accéder à des marchés suffisamment porteurs sans s'enfermer dans une logique commerciale de proximité géographique. En retour, la reconnaissance professionnelle dont ces pôles de compétence ont bénéficié progressivement leur a permis de participer à des projets complexes ou à contenu technologique innovant (ou du moins le prétendant). Ceux-ci leur ont donné l'occasion de renforcer leur expérience et de se rapprocher des milieux industriels et de la recherche. Cette participation à l'innovation revêt trois aspects principaux.

– **Le premier aspect est stratégique.** Il s'agit de la recherche d'un positionnement technique et commercial sur l'ensemble le plus large possible des prestations relevant de la circulation et des transports. Les premiers domaines investis furent la route, puis la ville. Ces prestations se sont ensuite étendus aux transports publics urbains et maintenant au rail et au transport de marchandises... La maîtrise d'œuvre de grands projets d'infrastructure - très concurrentielle – est une activité moins stratégique, sauf pour les départements de planification de grandes sociétés d'ingénierie évidemment. Dans les années 80 et 90, les compétences de ces équipes ont été élargies aux interactions transports/environnement (émissions, consommation de carburant), au calcul économique (analyse de la valeur, calculs coûts/bénéfices...), ou encore à la sécurité de la circulation. Par la suite, l'enjeu a été d'intégrer les évolutions technologiques touchant à l'ingénierie du tra-

fic, (par exemple les techniques de communication appliquées à la circulation), en développant les fonctions de maîtrise d'œuvre de régulation du trafic, notamment dans des pays où les collectivités se retrouvaient face à une offre industrielle puissante et de plus en plus concentrée⁴⁶. Moyennement ou peu internationalisés, ces sociétés ou départements spécialisés ont accumulé des références relatives à des territoires économiquement développés, soucieux d'une meilleure optimisation des infrastructures existantes, et suffisamment prospères pour envisager l'implantation de technologies avancées. Il n'est pas étonnant que ces structures spécialisées se soient montrées particulièrement réceptives à l'ouverture de marchés européens, et à une participation aux programmes de recherche de l'Union européenne.

– **Le second aspect concerne davantage les outils,** parfois sur la base de fortes interactions avec les milieux de la recherche. En Allemagne, la fondation de bureaux d'études par des universitaires reconnus a contribué à leur notoriété et a stimulé la sensibilité à l'innovation : IVV à Aix-la-Chapelle (Prof. Mäcke) ou SSP à Stuttgart (Prof. Steierwald) en sont des exemples. A un moment de leur histoire, les bureaux d'études ont contribué à la production ou à la diffusion de concepts de modélisation produits par les milieux académiques, pour s'orienter ensuite vers des modes plus autonomes d'innovation, sans perdre leurs liens privilégiés avec certaines universités. Sans être une règle absolue les structures spécialisées (le Britannique Colin Buchanan, le Suisse Transitec, le Belge Agora...) ont largement fondé leur politique commerciale sur la définition et/ou la commercialisation d'outils d'aide à la décision à grande diffusion (cf. supra), puis sur la capacité à concevoir des systèmes de pilotages et contrôle de trafic (carrefours, agglomérations, autoroutes...). En général, ces productions ont été confiées à des filiales ou centres de profit spécialisés (MVA Systematica, PTV System...). Dans ces conditions, la course à une certaine forme d'innovation, de plus en plus exigeante en ressources financières, devenait inévitable pour occuper le marché, contribuant parfois à la perte d'indépendance d'un bureau d'études par son rachat par une firme plus puissante.

Insistons sur la participation de ces bureaux d'études, aux programmes de recherche européens, à dimensions fortement technologiques (télématique par exemple) ou plus orientés vers l'innovation au sens large (économie et transports, environnement et transports...). Cette participation leur permet de renforcer leur image européenne, importante au plan commercial puisque nombre de ces structures sont faiblement internationalisées à l'origine. D'autre part, elle participe à leur insertion dans des systèmes d'innovation nationaux (projets en coopération avec

⁴⁶ Au Royaume-Uni, Peek et Siemens détiennent chacun plus de 40 % du marché du trafic urbain. En Allemagne, Siemens et Signalbau Huber (groupe Bosch) occupent le marché quasiment à parité.

des universités, des industriels, et des collectivités) et bien sûr internationaux : les bureaux d'études de nature similaires apprennent à se connaître dans une arène pré-compétitive, et peuvent construire par la suite des partenariats sur des terrains plus commerciaux (mise au point de modèles en commun, possibilité de pénétrer le marché du partenaire, etc.).

– **Le troisième aspect est plus politique et à caractère collectif.** Il s'agit de l'honorabilité professionnelle dont bénéficient les représentants les plus en vue des structures spécialisées⁴⁷. Dans leur pays d'origine, ils font autorité dans le milieu des transports pour ce qui concerne les décisions d'intérêt national : influence au sein des organismes professionnels, présence dans les comités directeurs de programmes de recherche public, participation aux comités d'expertise relatifs à des grands projets, participation aux commissions de normalisation... Evidemment, cette honorabilité est généralement associée aux vertus d'indépendance et d'impartialité prêtées aux consultants. Au-delà de l'effet d'image dont bénéficie un bureau d'études dirigé par un ou plusieurs "experts nationaux", c'est une reconnaissance sociale à l'égard de l'ensemble de la profession de l'ingénierie-conseil qui s'exprime ainsi.

2. L'INTÉGRATION AU SEIN DE FIRMES D'ENVERGURE MONDIALE

Un regard historique sur l'émergence et le déploiement de ces pôles de compétences d'un nouveau

genre révèle que la plupart d'entre eux perdent ou ont perdu depuis plusieurs années leur indépendance (ajoutons le cas particulier d'Isis largement formé à partir de compétences individuelles préexistantes au sein du groupe CDC, à l'INRETS, ou dans d'autres structures). La croissance de la demande et la concurrence, les coûts de la course à un certain type d'innovation fragilisent les bureaux d'études. De plus se positionner sur de gros marchés, notamment à l'étranger (maîtrise d'œuvre de projet de contrôle du trafic par exemple) oblige à disposer de capitaux propres suffisants pour rassurer les donneurs d'ordre. L'intégration à un groupe plus important permet d'accéder aux ressources en capital nécessaires au développement des savoir-faire. Il permet aussi d'espérer prendre pied sur des marchés plus éloignés, de mieux valoriser une capacité d'expertise spécialisée : le cas du trafic ferroviaire l'illustre parfaitement. Il permet enfin de mieux tirer parti de l'innovation méthodologique au niveau de l'exploitation des infrastructures, lorsque le groupe reprenneur y est associé. Evidemment, la reprise n'est pas la seule solution à des tensions économiques ou à un besoin d'expansion : certains bureaux d'études ont préféré se constituer en sociétés anonymes dont le capital est détenu par les salariés (PTV par exemple). Mais l'intégration est une tendance probablement plus lourde, qui correspond à un ensemble de grandes manœuvres dans le secteur de l'ingénierie. Précisément, qui sont ces reprenneurs ?

Dans la plupart des cas, les reprenneurs sont de grandes sociétés d'ingénierie polyvalentes, ou encore des sociétés d'ingénierie de transport public. Directement ou non (cas de Systra, et PLC Hyder, nouveau nom de Welsh Water), l'ombre des exploitants plane sur l'ingénierie. Ce n'est pas une nou-

TABLEAU N° 4 : L'INTÉGRATION : LES REPRENEURS

Repreneur ou créateur [groupe d'appartenance]	Activité principale [activité du groupe d'appartenance]	Structure spécialisée reprise ou créée (nationalité et date)
Groupe Egis [CDC] (F)	Ingénierie (Finance-conglomérat)	Isis (F, 1994)
Groupe Systra [RATP/SNCF] (F)	Ingénierie (Exploitation)	MVA (UK, 1996)
W.S. Atkins (UK)	Ingénierie	Wootton & Jeffreys (UK, 1994)
Oscar Faber (UK)	Ingénierie	PTA (UK, 1994*)
Debies [Daimler Benz] (D)	Finance (Industrie)	Heusch und B̄rsefeldt (D, 1994)
Acer [Hyder PLC] (UK)	Ingénierie (Exploitation)	TecnEcon (UK, années 90)
Halcrow Group (UK)	Ingénierie	Freeman Fox (UK, 1995**)

* PTA avait déjà été racheté par le groupe d'ingénierie polyvalent Rendel Palmer & Tritton au début des années 80.

** Halcrow et Freeman Fox ont des origines communes et le second est filiale du groupe Halcrow depuis longtemps. La participation n'a atteint 100 % qu'en 1995.

⁴⁷ Au Royaume-Uni, citons notamment Dick Jarvis (Atkins), David Cub et Martin Richard (MVA) Jim Steer (Steer Davies Gleave) et Peter Widley (Halcrow).

veauté, notamment dans les transports collectifs. Le cheminement inverse est vrai puisque de grandes firmes d'ingénierie engagent des stratégies de pénétration du marché de l'exploitation des services (groupe Egis/Scetauroute, W.S. Atkins). Des configurations ensemblières se dessinent, qu'on aille dans un sens ou dans l'autre, avec souvent une mise en cohérence impressionnante d'activités diverses. La constitution du groupe Egis, la montée en puissance de W.S. Atkins, en sont des exemples éclairants : entre 1995 et 1997, le chiffre d'affaires du premier est passé de 1372MF à 2773MF et celui du second de 196M£ à 328M£. La présence des industriels dans le cercle restreint des majors de l'ingénierie de transport et de circulation est plus discrète, si l'on exclut le groupe Daimler Benz (suite à sa reprise de Heusch und Bösefeldt, en 1994, par sa filiale financière Debies). En fait, les industriels intéressés occupent déjà le champ de l'ingénierie du trafic à travers des filiales de conseil et d'ingénierie système (cf. supra), ou exercent les fonctions de conseil dans le cadre de prestations intégrées (études, installation, suivi et maintenance). Ils portent, par ailleurs, bien moins d'intérêt au marché des concessions, l'un des principaux moteurs des stratégies conduites par les groupes d'ingénierie et d'exploitation de services pour les domaines des transports et de la circulation.

Ces opérations de contrôle de structures d'ingénierie du transport et de la circulation prennent un sens particulier alors que de nombreux groupes se positionnent sur des fonctions de services : exploitation des infrastructures, communication et informatique, finance (Suez-Lyonnaise des Eaux, Vivendi). Sans entrer dans des considérations sur la recomposition du capitalisme européen⁴⁸, on peut s'essayer à quelques hypothèses sur l'intérêt de ces contrôles pour de grands groupes d'ingénierie et/ou d'exploitation.

a. La dérégulation et la recherche de partenariats publics/privés touchent en Europe la quasi-totalité des domaines relatifs aux transports et à leurs infrastructures : ponts, autoroutes, aéroports et transports aériens, ports, TCSP, chemin de fer. Elles s'inscrivent dans le grand mouvement de la restructuration des activités économiques autour des services et de l'essor des opérations clé en main sur des bases rénovées (contrats de performance par ex.). Ces initiatives sont à l'origine d'opérations financières importantes qui engagent le long, voire le très long terme. Aux côtés des pouvoirs publics et des institutions financières, elles impliquent les plus grands groupes européens : constructeurs, exploitants et sociétés ingénierie. L'environnement urbain (densité, modes de déplacement...), économique, et politico-institutionnel de ces grands projets est généralement délicat ou complexe.

L'identification des sites, les anticipations de cash flow, la préparation des travaux exigent des études fines, pluridisciplinaires et, relevant de méthodes sophistiquées, afin de convaincre les bailleurs de fonds et les autorités concessionnaires de s'engager dans les projets. La notoriété des équipes en charge des études amont, la confiance que l'on peut avoir en leurs dirigeants et leurs expériences sont des éléments de premier ordre. Par ailleurs, pour un groupe candidat à la construction et à l'exploitation d'un ouvrage par exemple, contrôler une structure d'études capable de développer une intelligence pluridisciplinaire du projet et de son environnement est un atout dans le cadre de ses relations avec ses partenaires du consortium ou avec le concédant (asymétries d'informations : voir sur ce point les développements de la théorie de l'agence).

b. Les autorités métropolitaines s'attellent un peu partout à des démarches de planification des déplacements (plus ou moins heureuses), à la définition et à la mise en oeuvre de stratégies de régulation du trafic qui conduisent à recourir à des bureaux d'études spécialisés. La capacité des consultants à savoir développer des approches globales sur la base de méthodes sophistiquées et d'expériences acquises ailleurs, à apparaître comme des experts crédibles et objectifs, devient essentielle. Un échec en la matière coûte cher politiquement et mieux vaut pour les pouvoirs publics s'en prémunir en faisant appel à des structures à la notoriété incontestée.

Dans ces conditions, et il ne s'agit ici que d'une hypothèse, il peut s'avérer utile de pouvoir contrôler des bureaux d'études ayant acquis une bonne connaissance et compréhension de la mobilité dans les grandes métropoles. Par hypothèse ici, l'information sur les déplacements dans la ville, leur compréhension dans leur globalité (marchandises, personnes...), deviennent des atouts intéressants pour une firme d'ingénierie polyvalente soucieuse de participer aux projets d'infrastructures et aux opérations d'aménagement de cette métropole. Elles deviennent également utiles à des opérateurs, comme les sociétés d'autoroutes, qui, compte tenu de l'essoufflement des programmes autoroutiers en Europe de l'Ouest, s'intéressent de près aux possibilités de développement des concessions et des péages urbains. A la limite, compte tenu du coût que représente la réponse à un appel d'offres de grand projet aujourd'hui, l'expérience acquise sur une ville à travers la planification générale des transports ou l'ingénierie du trafic, est de nature à aider les polyvalents de l'ingénierie de gros projets à "sélectionner" les métropoles sur lesquelles orienter une stratégie à un moment donné. De surcroît, les compétences en ingénierie du trafic de nombreuses structures spécialisées sont susceptibles d'apporter

⁴⁸ Renvoyons ici, pour ce qui concerne les infrastructures, aux contributions de D. Lorrain citées plus haut.

à un groupe d'ingénierie polyvalent un savoir-faire en maîtrise d'œuvre qu'il n'avait pas jusque-là. Un positionnement intégré permet en principe de vendre les prestations à un prix plus compétitif. Par ailleurs, le positionnement "high tech" d'une nouvelle filiale renforce la notoriété du groupe dans son ensemble⁴⁹ auprès des grandes métropoles, voire des administrations centrales qui voient aujourd'hui plutôt d'un bon œil partout en Europe toute disposition à innover, notamment lorsqu'il s'agit de télématique et de transports.

c. La prise de contrôle de bureaux spécialisés par des firmes d'ingénierie traditionnelles peut être un moyen d'introduire en leur sein et à terme **une culture professionnelle nouvelle**, là où pèse une forte tradition modale (sociétés d'ingénierie de transport) ou sectorielle (sociétés d'ingénierie civile de projet d'infrastructures). Il s'agit le cas échéant d'essayer de modifier par la nouvelle acquisition une image parfois encombrante ou estimée moins adaptée aux attentes du marché de demain.

⁴⁹ Cette recherche de notoriété par l'innovation est confirmée par les absorptions pures et simples dont ont fini par être l'objet les bureaux d'études spécialisés rachetés après une période transitoire où ils conservaient leur nom d'origine (Wootton and Jeffreys au sein de WS Atkins ; PTA au sein d'Oscar Faber...).

ÉLÉMENTS DE CONCLUSION

UN SECTEUR EN PLEINE MUTATION

Tendance générale et relativement claire, la modification substantielle des métiers de la “planification des transports” s’étoffe en direction de l’exploitation et de l’ingénierie du trafic. Y correspond aussi, au sein des bureaux d’études, une diversification modale affirmée. L’orientation est à la capacité à prendre en compte le court terme, le long terme, le projet et l’exploitation, les hommes et les marchandises, et à couvrir un champ de plus en plus large de déplacements, y compris à l’intérieur des gares ou des aéroports. L’expression de cette tendance trouve dans de grandes sociétés d’ingénierie et/ou de services des structures visiblement propices.

Les marchés de l’ingénierie et du conseil sont en profonde mutation depuis une quinzaine d’années : les besoins se multiplient mais la compétition reste si vive que la rentabilité du secteur demeure médiocre : le ratio résultat net/CA s’élevait à 1,8 % en France en 1995⁵⁰. Sans qu’il soit, et de loin, généralisé, on observe un peu partout en Europe un mouvement sensible de concentration de l’ingénierie-conseil dans le domaine des transports et des déplacements, au sein de grosses structures comme le groupe Halcrow, W.S. Atkins au Royaume-Uni, Haskoning et Arcadis aux Pays-Bas ou encore Systra et Egis en France. Celles-ci se positionnent sur des projets urbains et interurbains, susceptibles de servir leur image d’ouverture à l’innovation (privatisations, expérimentations d’applications télématiques...) ⁵¹. De leur côté, les petits cabinets de consultants sont, à travers la sous-traitance, des éléments importants de la compétitivité des plus grandes structures d’ingénierie. Ils sont même parfois en mesure de développer des méthodes innovantes, dont la valorisation les oblige éventuellement à sacrifier leur indépendance. Cela étant, insistons sur le fait que le mouvement de concentration n’est pas généralisé, et l’indépendance institutionnelle de l’ingénierie spécialisée n’est pas condamnée. Plus problématique est l’avenir des firmes moyennes (50 à 200 personnes) encore très dépendantes de la construction et faiblement inter-

nationalisées, qui n’ont pas toujours su prendre le virage de l’innovation : les dépressions conjoncturelles leur deviennent plus difficiles et elles sont concurrencées sur leurs ailes par la grande ingénierie polyvalente et par de petites sociétés d’ingénierie-conseil innovantes et flexibles dans leur abord du marché.

Le mouvement de spécialisation décrit dans cet article, même s’il ne concerne finalement qu’une petite minorité de bureaux d’études, va probablement s’étendre à toute l’Europe. De ce point de vue, la maturation simultanée de la demande et de l’offre de prestations va jouer un rôle essentiel. En Espagne et en Italie par exemple, marchés potentiels importants pour le trafic urbain, l’ingénierie de construction atomisée domine encore largement le domaine transport/circulation. Sous l’impulsion de certaines grandes collectivités, voire d’acteurs industriels impliqués dans l’ingénierie (Ansaldo, Fiat) et de consultants étrangers, il est probable que s’y développe rapidement une expertise transport/circulation de haut niveau. Les exploitants, comme les sociétés d’autoroutes, risquent d’y jouer un rôle important, de même que certaines SEM soutenues par les autorités locales (le groupe Tubsa en Catalogne par exemple). Pour reprendre la problématique des économistes et géographes du développement, on peut se demander si dans le cas précis de l’ingénierie du trafic les consultants du Sud et du centre de l’Europe seront les supports d’une introduction brutale de méthodes et concepts importés du Nord-Ouest du continent, ou seront progressivement en mesure d’adapter instrumentations et technologies avancées à des préférences locales spécifiques...

LA SITUATION FRANÇAISE

La situation française apparaît à la fin des années 80 assez intermédiaire entre celles de l’Europe du Sud et du Nord. L’éclatement des compétences côtoie l’atomisation de l’offre, qui donne une physionomie assez peu claire à la structure de l’offre i) Une ingénierie polyvalente d’infrastructures représentée par un nombre finalement réduit d’entreprises (Setec,

⁵⁰ Cf. SESSI : “L’ingénierie et les services aux entreprises”. Coll. Référence Chiffres clés, DGSI, Ministère de l’Economie, des Finances et de l’Industrie, Secrétariat d’Etat à l’Industrie, Edition 1998, 112 p.

⁵¹ Voir l’implication d’Egis dans le projet SITER dans les Hauts de Seine (500 carrefours, 1 000 à terme), celle de Cowi Consult dans le métro de Copenhague, etc.

Ingerop, BCEOM, groupe Beterem...), souvent contrôlée par de grands groupes, et qui atteignent rarement la taille de leurs homologues britanniques ou néerlandaises. ii) Des firmes d'ingénierie de projets routiers ou de transport relativement actives, d'envergure internationale mais très marquées "modalement" (Sofretu, Scetauroute, Semaly, Sogelerg...). iii) Une ingénierie publique et un pôle de recherche de qualité (CETE, INRETS), mais éloignés, pour des raisons différentes, des règles du jeu du marché. iv) Enfin, un nombre très élevé de micro structures, ne dépassant guère cinq à huit personnes, soumises à des conditions très dures de fonctionnement (Baye, 1995). A ces quatre groupes il faut ajouter l'expertise industrielle et celle des sociétés informatiques et de systèmes.

Les années 90 vont voir cette situation se modifier sensiblement. Les grandes évolutions du milieu de la décennie vont probablement être i) La volonté des pouvoirs publics de concentrer les dispositifs d'expertise de l'administration, et de réorienter les missions de ses pôles de compétences au profit du secteur "privé", en fait surtout parapublic⁵² ii) L'apparition de deux pôles dominants : le groupe Scetauroute (puis Egis), avec en particulier la création d'une filiale dédiée à l'ingénierie du trafic en 1990 (Isis), et celle du groupe Systra – suite à la fusion Sofretu/Sofrerail – qui absorbera en 1996 le n° 1 mondial de la planification des transports, le Britannique MVA⁵³. En quelques années, sur le papier au moins, l'ingénierie française est en mesure d'aligner une capacité d'intervention massive sur les domaines de pointe du trafic et de la circulation, et de s'appuyer sur un réseau de filiales important en Europe et dans le monde. Les grandes manœuvres de l'ingénierie ne sont pas seulement françaises : elles dépassent d'ailleurs le seul domaine des transports. Si les regroupements français correspondent à une volonté de contrôler/verrouiller l'accès du marché hexagonal (incidence sur l'industrie automobile, la construction et les travaux publics...), ils visent plus clairement encore à mieux pénétrer des marchés émergents (Europe du Sud et Europe centrale, Asie de l'Est...), à faciliter la possibilité de consortiums avec d'autres groupes (notamment les projets en financement privés : voir les pôles exploitation et montage de projets d'Egis).

Il serait totalement contraire à l'objectif de cet article, qui fait la part belle aux grandes manœuvres stratégiques et à quelques structures finalement minoritaires, de prôner en France l'indifférence à

l'égard des petites ou moyennes structures d'ingénierie-conseil. Nombre d'entre elles ont fait la preuve de leur professionnalisme et sont respectées sur le marché, comme SPAC ou Carte Blanche Conseil par exemple. Il n'est pas dit qu'il soit souhaitable, ou même possible, que les demandes des petites collectivités soient systématiquement servies par de grands groupes internationalisés ou par des réseaux en dépendant. L'existence de petits bureaux d'études paraît indispensable à un processus d'innovation réellement interactif (proximité de la demande) et marqué par l'inventivité (l'innovation étant vue comme le moteur de la croissance d'une petite entreprise). Les catalyseurs d'innovation que sont les grands groupes de l'ingénierie doivent être stimulés par une forme de concurrence dont les petites structures font partie, aux côtés d'instituts de recherche et de structures dépendant de l'administration. Il serait problématique de laisser le jeu de l'innovation totalement déterminé par celui d'une concurrence entre grandes firmes de l'ingénierie et industrielle dans des perspectives de conquêtes de marchés mondiaux, dans une arène qui dépasse complètement le cadre concret des préoccupations d'une forme de demande très localisée. La diversité de l'ingénierie-conseil doit rester en mesure de faire pendant à la concentration croissante de l'industrie au niveau mondial, même si l'on admet la nécessité de cette concentration pour une forme d'ingénierie de grand projets. Enfin, la volonté de l'ingénierie française de se donner une image dynamique s'accommoderait probablement mal de situations quasiment oligopolistiques.

Les petites structures, voire les sociétés d'ingénierie de taille moyenne, sont parfois décriées comme étant exposées aux manœuvres de la concurrence étrangère. Il est vrai que des petits cabinets ont servi de cheval de Troie à des firmes d'ingénierie étrangères dans le cadre de grands projets. Ceci n'a rien de choquant en soi : l'exposition au "risque" permet au marché intérieur de garder sa vitalité et doit stimuler les coopérations entre tous les acteurs de l'offre. A ce titre, il est probable, qu'on le veuille ou non, que "l'expertise française" se mâtine d'apports méthodologiques et techniques d'autres pays européens, britanniques en particulier, eu égard au développement de réseaux de coopération entre structures européennes, aux acquisitions et fusion, et bien entendu aux parcours professionnels des consultants qui sont désormais de plus en plus internationalisés, au moins à l'échelle européenne.

⁵² Parmi des motivations plus politiques, il ne faut pas exclure la volonté de conserver à la France une voix au chapitre de l'évolution de l'application des technologies avancées au trafic au niveau européen.

⁵³ Avec la création de MVA France à Paris.

UN NÉCESSAIRE RÉÉQUILIBRAGE ENTRE L'OFFRE (PRIVÉE) ET LA DEMANDE (PUBLIQUE)

La dernière question, peut-être la plus importante, concerne le rapport entre l'offre et la demande d'expertise transport/circulation, et plus exactement la possibilité de déséquilibre entre une offre sur-qualifiée et sur-expérimentée et une maîtrise d'ouvrage publique dont la capacité à dialoguer sur un pied d'égalité avec les experts consultants risque de diminuer. Cela étant, dans de nombreux pays, l'émergence de structures d'ingénierie-conseil spécialisées apparaît plutôt comme un élément possible de rééquilibrage du dialogue entre collectivités et industriels (y compris les entreprises du BTP), ou bien entre collectivités locales et administrations centrales. Cette fonction de rééquilibrage ne va naturellement pas de soi. Si elle est perçue comme souhaitable, il s'agit de mettre en œuvre les conditions d'en tirer parti.

– Les métiers du conseil et de l'ingénierie doivent gagner en reconnaissance sociale et, en contrepartie, se trouver davantage responsabilisés au plan éthique. Ceci passe probablement par un renforcement du rôle des structures professionnelles, et par un débat plus ouvert aux donneurs d'ordres publics autour du concept d'indépendance et de sa portée réelle. De ce point de vue, toute tendance visant à accroître la responsabilité des bureaux d'études (et à décharger celle des élus ou de l'administration) va à l'encontre du renforcement de la fonction d'assistance à maîtrise d'ouvrage publique à travers l'ingénierie-conseil.

– L'utilité économique des prestations intellectuelles, en particulier l'assistance à la maîtrise d'ouvrage publique doit être reconnue et, dans des pays comme la France, les études mieux rémunérées, avec en contrepartie une exigence de qualité (cf. les certifications ISO, les systèmes de certificats de qualification mis en place par l'OPQIBI⁵⁴...).

Il faut enfin réfléchir à l'échelle européenne aux combinaisons possibles des savoir et des savoir-

faire de l'ensemble des prestations intellectuelles disponibles dans les domaines des transports et de la circulation : instituts de recherche, universités, ingénierie publique et consultants privés (...). Ce type de réflexion ne doit pas s'arrêter à des objectifs inspirés par l'obsession de la concurrence planétaire entre firmes ou territoires (meilleure manière d'assurer la compétitivité du secteur des transports européens, "défense" des technologies européennes "face" à celles des Etats-Unis ou du Japon^É). Il s'agit plutôt de définir ce que l'on peut attendre de ces prestations intellectuelles considérées de manière interactive en matière de politiques de transport et d'aménagement de l'espace, d'ajustement entre la demande et l'offre (industrielle). Il importe tout autant de savoir ce qu'on ne doit pas attendre d'une logique où domine la technicité et l'opacité des outils utilisés pour anticiper, simuler, aider à la décision et à des choix démocratiques.

Comme dans tous les pays, prendre acte de l'évolution des métiers et des formes sociales de l'ingénierie-conseil ne doit pas conduire à rompre avec les équilibres du passé, au risque de figer les relations entre l'administration et ses services techniques d'une part, les structures à vocation commerciale d'autre part. Au contraire, à l'expertise publique incombe la tâche de ne pas laisser au marché l'exclusivité de "l'intelligence de l'innovation" en matière de trafic. De ce point de vue, il faut évoquer les enjeux liés à la régulation de ce système d'innovation, qui veillerait à ce que la dimension politique des choix de transport et de déplacement ne soient pas évacuée au profit d'approches technico-commerciales. Il importe pour cela que, d'une manière ou d'une autre, les compétences techniques des pouvoirs publics soient préservées, puissent continuer à s'inscrire dans des cadres marchands autant qu'administratifs afin d'éviter la perte de contact avec la réalité du terrain. Enfin, les pouvoirs publics pourraient veiller à ce que l'intégration entre le système d'innovation français à un système d'innovation à dimension européenne (non limité aux activités suscitées par la Commission), ne soit pas vécu dans l'Hexagone comme une capitulation déshonorante mais plutôt comme l'occasion d'un enrichissement des outils à la disposition des politiques de transport.

⁵⁴ OPQIBI : *Organisme Professionnel de Qualification de l'Ingénierie : Infrastructure, Bâtiment, Industrie.*

**CARTE N° 1 : APERÇU DE L'INGÉNIERIE-CONSEIL DE PLANIFICATION DE TRANSPORT
ET DE CIRCULATION EN EUROPE DE L'OUEST**

**CARTE N° 2 : APERÇU DE L'INGÉNIERIE DE MAÎTRISE D'ŒUVRE DE PROJETS
DE TRANSPORTS URBAINS EN EUROPE DE L'OUEST**

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

Abours S., Ferry B., Lesort J.-B., Durand, H. ; Raciazek A., 1989. "La gestion du trafic. Quelles pratiques ? Quels besoins exprimés? Quelles solutions suggérées ?". Enquête auprès de divers intervenants du secteur des transports, INRETS, synthèse INRETS n° 14, 54 p.

Annales des Ponts et Chaussées 19. "L'ingénierie Internationale", Numéro 86.

ATEC 1997. "Mobilité dans un environnement durable", Actes du Congrès International Francophone, tenu à Versailles du 28 au 30 janvier 1997, Presses de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.

Barthélémy J. R. , 1994. *Ingénierie des services urbains, de l'aménagement et de la construction en France. "L'ingénierie publique dans un contexte concurrentiel"*, Rapport au Ministère de l'Equipement, DRAST, 61 p. + annexes.

Baye E. 1998. "Les nouvelles forces de l'ingénierie-conseil". *Metropolis "Predit. Evaluer et décider dans les transports"*, n° 106/107, pp. 100-103.

Baye E. 1997. "L'ingénierie-conseil de prévision et de régulation du trafic au Royaume-Uni". Economie et Humanisme. Rapport à la DRAST (PREDIT), Ministère de l'Equipement, des Transports et du Tourisme, 118 p.

Baye E. 1995. "L'ingénierie-conseil de prévision et de régulation du trafic en France". Rapport à la DRAST (PREDIT). Economie et Humanisme. Ministère de l'Equipement, des Transports et du Tourisme, 125 p.

Baye E. 1997. "L'ingénierie-conseil de prévision et de régulation du trafic en Allemagne et en Suisse Germanophone". Economie et Humanisme. Rapport à la DRAST (PREDIT), Ministère de l'Equipement, des Transports et du Tourisme, 130 p.

Baye E. Cusset J.M. 1995 "L'ingénierie-conseil de prévision et de régulation du trafic en France". Rapport à la DRAST (PREDIT). Economie et Humanisme. METT, 125 p.

Bilderbeek R., den Hertog P. 1998. "The New Knowledge Infrastructure : The Role of Technology-Based Intensive Business Services in National Innovation Systems", in "Services, Innovation and the Knowledge-Based Economy" (M. Boden & I. Miles ed.), Pinter.

Conseil Général des ponts et Chaussées, 1989. *Rapport du groupe de travail sur la situation de l'ingénierie française*, présenté par M. Tutenuit, avis de la 4^e section "Affaires Economiques", 19 p. + annexes.

Conseil Général des Ponts et Chaussées, 1988. *Note sur la situation des CETE*, Section "Affaires Economiques", sous-section Affaires économiques internationales et ingénierie, groupe de travail sur la situation de l'ingénierie française, 5 p.

Darbera R. 1978. "La planification des transports urbains dans les pays en voie de développement : problèmes méthodologiques et institutionnels", rapport de recherche DGRST, IUP, Université Val-de-Marne, Paris, 96 p.

De Szilberek M. 1998. "L'ingénierie de la construction en France : capacité d'adaptation à l'évolution du marché mondial". Rapport à la DAEI du Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement, 58 p.

Dini L., Marcoux S., 1993. "Retombées de la construction européenne : Ingénierie publique et dérégulation". Agence d'Etudes Urbaines. Dossier de synthèse, DRAST, Ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et de la Mer, 77 p.

Drouet D., Lorrain D., 1991. "L'ingénierie des services urbains. Structures et évolutions dans six pays européens". Ministère de l'Intérieur, DGCL. Collection études et recherches, La documentation française, 114 p.

Dupuy G., 1975. Une technique de planification au service de l'automobile : les modèles de trafic urbain, collection techniques de planification urbaine, 201 p.

Godard. X. (dir). 1992 "Mobilité et transports dans les villes en développement. Transferts de modèles et échanges économiques Nord-Sud". L'Harmattan, coll. villes et entreprises, 233p.

Gouarne V., 1980. "Les bureaux d'études français de génie civil et de transport opérant dans le Tiers Monde" Etude d'un groupe d'acteurs économiques. Mémoire de DEA, IUP, Créteil.

Lannoy P. 1997 "Gestion des réseaux et réseaux de gestion. Les autorités internationales et le développement de la télématique routière en Europe", tiré à part, p. 307-309 *Annales d'études européennes de l'université catholique de Louvain*

Lassave P., Offner J. M. , 1989. “*Urban transport : changes in expertise in France in the 1970's and 1980s*”. *Transport Reviews*, 1989, Vol. 9 n° 2, pp. 119-124.

Merlin P., 1994. “*Les transports en France*”. Coll. notes et études documentaires, La documentation Française 176 p.

Observatoire de l'Ingénierie et du Conseil, 1998. “*Rapport annuel pour 1997*”. 289 p.

OCDE, CEMT, 1997. “*Transports urbains et développement durable*”. 268 p.

Peat Marwick, Mitchell & Co. Consultants, 1981. *Etude du secteur de l'ingénierie. Tome 4 : Stratégie de développement pour les années 1980*, rapport au Ministère de l'Industrie et au Ministère de l'Urbanisme et du Logement, 74 p.

Comité de lecture : François Ascher (PCA), Bernard Barraqué (LATTS-ENPC), Philippe Blancher (Economie et Humaniste), Jean-Claude Boyer (Université de Paris VIII), Dominique Drouet (RDI), Yves Geffrin (DRAST), Cynthia Ghorra Gobin (IEP-Paris), P. Haeringer (ORSTOM), Hervé Huntzinger (TETRA), Claude Lamure (INRETS), Jean-François Langumier (COFHUAT), Jean-Pierre Orfeuil (INRETS), Vincent Renard (Ecole Polytechnique), Franck Scherrer (Institut d'urbanisme de Lyon).

Directeur de la publication : Jacques Theys, Responsable du Centre de Prospective et de Veille Scientifique. **Rédaction, correspondance, contacts** : Marie-José Roussel, tél. 01 40 81 63 72. **Secrétariat de rédaction et diffusion** : Monique Cavagnara. **Conception, réalisation, impression** : Le Clavier. Achevé d'imprimer 1^{er} trimestre 1999, Dépôt légal n° 911. ISSN 1268-8533.
