

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 129 (2003)
Heft: 09: Les dents de la ville

Vereinsnachrichten

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La pluridisciplinarité appliquée à la construction de la A5

**JOURNÉE DU GROUPE
PROFESSIONNEL SIA
SOL/AIR/EAU -
VENDREDI 16 MAI 2003**

LA COORDINATION DES TRAVAUX DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPEN- SATION ÉCOLOGIQUE

Pour le tronçon d'autoroute Grandson - Concise, la Division des routes nationales du Service des routes de l'Etat de Vaud a mis en place une structure souple, simple et très efficace pour assurer la coordination de la réalisation des mesures de compensation écologique (fig. 1). La coordination de l'ensemble des travaux est assurée au niveau des projeteurs de la Division des routes nationales avec l'appui d'un «spécialiste» environnement pour les mesures compensatoires. Des groupes de travail pluridisciplinaires sont créés en fonction des domaines de compétence nécessaires à la mise en place d'une ou d'un ensemble de mesures. Ces groupes de travail comprennent des représentants des Services de l'Etat et des spécialistes du secteur privé.

L'exemple du groupe de travail formé pour traiter les mesures de compensation situées le long de l'Arnon (voir chapitre «La Poissine» ci-après) est intéressant. Il regroupe les représentants des Services de l'Etat :

- la Division des routes nationales bien entendu,
- le Service des eaux,

- la Conservation de la pêche,
- la Conservation de la faune,
- l'Inspecteur des forêts, et de bureaux privés :
- un ingénieur spécialiste des constructions en rivière,
- un biologiste spécialiste de la faune aquatique,
- un biologiste spécialiste de la faune terrestre,
- un ingénieur forestier.

Cette structure apparemment lourde, permet en fait d'assurer la cohérence des décisions à prendre pour réaliser les mesures de compensation en fonction de l'ensemble de celles-ci et des conditions locales ou régionales, d'avaliser immédiatement ces décisions et de gagner ainsi beaucoup de temps. Elle garantit en outre une coordination directe entre les services de l'Etat.

Le «spécialiste» environnement

En fait, il n'y a pas plus généraliste qu'un «spécialiste» environnement. Celui-ci doit en effet être à même de comprendre les problèmes liés aux domaines énumérés ci-après, dans un ordre quelconque :

- la construction d'ouvrages routiers,
- la faune dans toute sa variété,
- la gestion des eaux,
- la protection de la nature,
- l'exploitation des bois,
- l'aménagement du territoire,
- les améliorations foncières,
- la construction d'ouvrages en rivières,
- la direction et la surveillance de chantier,

- la réalisation de biotopes,
- la sylviculture et l'agriculture
- la flore,
- la revitalisation de ruisseaux,
- la construction d'ouvrages de génie rural et forestier,
- la stabilisation biologique,
- la protection du paysage,
- la pédologie,
- la maîtrise des coûts de réalisation,
- etc.

Au vu de cette liste (non exhaustive) et sachant qu'en plus du bagage professionnel il faut une bonne dose de patience, de volonté et d'humilité, on constate que relever les défis attendus d'un «spécialiste» environnement n'a rien d'une sinécure. En tous les cas, celui-ci doit connaître exactement les limites de ses compétences et savoir faire appel au bon spécialiste au bon moment, car il est clair qu'il lui est impossible de maîtriser tous les domaines de spécialité liés à sa tâche.

La principale qualité requise est certainement d'avoir des connaissances suffisantes tant dans le domaine de la construction que dans celui de l'écologie.

Quelques réflexions d'un «spécialiste» environnement

En tout premier lieu, il convient de relever la somme des difficultés engendrées par une mesure de compensation écologique irréalisable voire irréaliste. Il est donc primordial que la faisabilité, tant économique que technique, d'une mesure soit vérifiée lors de l'étude d'im-

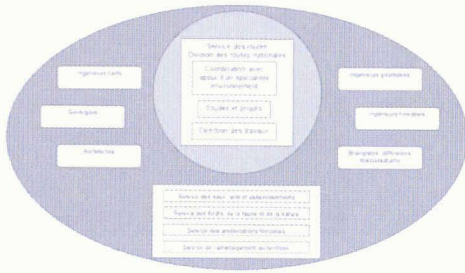


Fig. 1 : Une partie des acteurs intervenant lors de la réalisation des mesures de compensation écologiques

Fig. 2 : L'Arnon et le ruisseau des Creuses (Photo Jeker)

pact sur l'environnement (EIE) ou de l'étude nature/paysage. Il est en effet extrêmement délicat - et je pèse mes mots ! - de devoir renégocier une mesure de compensation avec les propriétaires fonciers, les ligues de protection de la nature, les services de l'Etat et l'Office fédéral de l'environnement au moment de sa réalisation. Et comme par hasard, il s'agit toujours des mesures de compensation les plus importantes. Il est également intéressant de remarquer que lorsqu'il s'agit de régler ce genre de problème, ce qui était évident ne l'est plus, mais qu'heureusement, des expertises permettent tout de même de rétablir les faits. Lorsque l'on propose une mesure de compensation, il faut donc veiller à en fixer clairement les objectifs généraux, tout en ménageant une marge de manœuvre suffisante pour sa réalisation en ne figeant pas les détails de mise en œuvre afin de pouvoir l'adapter aux conditions locales. Cette souplesse est nécessaire sachant que l'EIE est légalement contraignante.

La relation coût/efficacité doit absolument faire partie de l'étude d'une proposition de mesure de compensation. Les mesures les plus intéressantes ou les plus utiles ne sont par ailleurs pas forcément les plus coûteuses à réaliser. Ensuite, le mode et le coût d'entretien de la mesure préconisée sont d'autres facteurs essentiels dont il faut tenir compte, car il ne faut pas oublier que la pérennité d'un aménagement dépend de son entretien.

Je profite de l'occasion pour remercier les collaborateurs de la Division des routes nationales et de l'Office fédéral des routes pour leur état d'esprit toujours très positif face à la protection de la nature et du paysage. On en voit le résultat sur le tracé de la N1, entre Yverdon et Arrissoules. L'intégration des ouvrages dans le paysage y est

exemplaire. Or cela ne va pas de soi et cette réalisation témoigne d'un effort particulier des projeteurs, qui ne se sont pas bornés à appliquer leur savoir-faire habituel pour affiner les différents projets de construction. Cette intégration sera certainement tout aussi réussie pour la A5.

Il faut également relever qu'à chaque fois qu'un effort supplémentaire ou qu'une amélioration par rapport aux mesures de compensation définies par l'EIE a été proposé, ces collaborateurs ont été parties prenantes, pour autant bien entendu que les propositions faites restent sensées, judicieuses et dans des limites de coût raisonnables.

Roland Perrin, ingénieur forestier EPFZ
XYLON SA, CH - 1066 Epalinges

LA POISSINE

Quatre mesures compensatoires ont été liées à la construction de la A5 Yverdon-Concise :

- des passages à faune et la végétalisation des berges de l'Arnon,
- le renforcement de la végétation riveraine et la création d'une zone inondable à La Poissine,
- la revitalisation de l'écosystème aquatique de l'Arnon,
- un passage à faune et la végétalisation des berges du ruisseau des Creuses.

Passages à faune, végétalisation des berges

A l'instar de l'autoroute A5 entre Grandson et Concise, les grands ouvrages routiers sont aujourd'hui soumis à la procédure d'étude d'impact sur l'environnement ou EIE.

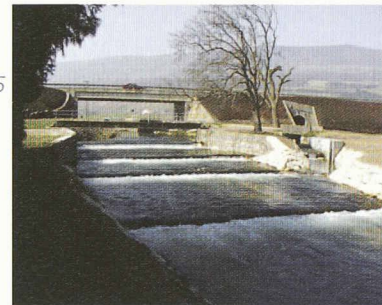
Le volet faune-nature de l'étude d'impact achevée à la fin des années 90 a mis en évidence que la construction du ruban autoroutier engendrerait un effet de coupure très important pour les échanges biologiques (flore et prin-

cipalement faune) entre les contreforts du Jura et la zone riveraine lacustre. Or la construction de l'A5 s'inscrit dans un paysage qui a déjà subi des transformations importantes et qui s'est fortement banalisé au cours des années: perte progressive des structures bocagères qui sillonnaient le coteau, agriculture intensive, viticulture, route cantonale à fort trafic et ligne de chemin de fer à haute vitesse parallèle au lac.

Les études préparatoires menées autour du projet A5 ont conclu à la nécessité, mais aussi à l'opportunité, d'améliorer ou simplement de restaurer les possibilités d'échanges de faune entre les rives du Lac de Neuchâtel et le Jura proprement dit - parallèlement à une intégration de l'autoroute dans le paysage par le biais notamment de passages en tranchées ou la plantation d'arbres, arbustes, bosquets et haies.

Du côté du village de Champagne, l'objectif est une revitalisation du couloir d'échanges de faune axé sur le cours d'eau de l'Arnon et de son affluent, le ruisseau des Combes (fig. 2). La restauration du couloir « Arnon » est une entreprise multiple qui a nécessité le regroupement des personnes compétentes en groupes de travail :





- les neuf seuils qui cloisonnent le cours d'eau proprement dit seront assainis et rabaissés pour permettre une restitution de la valeur piscicole ; composé d'hydrauliciens, d'hydrobiologistes et d'ingénieurs, le groupe de travail a également entrepris de reconstruire la pêcherie de la Poissine utilisée juste qu'à la moitié du XX^e siècle ;
- les berges du cours d'eau seront également « rhabillées » par des plantations d'arbustes, réaménagées en plusieurs endroits où le domaine agricole sera repoussé laissant ainsi des espaces supplémentaires à la nature ; ces aspects sont le domaine d'un groupe de pilotage où forestiers, hydrauliciens et biologistes spécialistes de la faune font bon ménage ;
- dès l'établissement du projet général, les ingénieurs civils ont été sollicités pour aménager au-dessus de l'Arnon et de ses affluents des franchissements en viaduc dont les portées ont été élargies pour faciliter le passage de la faune (fig. 3) ; les abords de ces agencements ainsi que les passages proprement dits sont en voie d'aménagement appelant la maîtrise d'espaces supplémentaires en amont en aval et une coordination avec les responsables des syndicats d'amélioration foncière.

Comme on peut le constater, la mise en œuvre de ces mesures compensatoires est un travail d'équipe où les échanges sont nombreux et surtout profitables à la nature.

Dr Alain Maibach, biologiste
AMAibach Sàrl, CH - 1610 Oron-la-Ville

REVITALISATION DE L'ARNON, ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE

Situation initiale

Partiellement canalisé, l'Arnon est un affluent du lac qui, sur les six premiers

kilomètres en aval, présente dix bar-rages/seuils entravant la libre circulation piscicole. Or ce cours d'eau est l'un des principaux affluents du lac de Neuchâtel susceptible d'accueillir la reproduction de la truite lacustre.

Objectifs de la mesure

La revitalisation a pour but de rétablir la libre circulation des salmonidés (en particulier la truite lacustre) dans le cours d'eau et d'augmenter la surface de frayères potentielles accessibles à ces poissons. Pour ce faire, il s'agit d'assainir les neuf premiers seuils de l'Arnon et d'entretenir les seuils artificiels, qui permettent de contrer les problèmes d'érosion régressive en stabilisant le lit du cours d'eau. Très souvent, on observe en effet une destruction de ces ouvrages à la suite d'un manque d'entretien ; l'érosion remonte alors le cours d'eau et les berges sont déstabilisées.

Description de la mesure

Les obstacles doivent être aménagés par la création de passes à poissons constituées, selon les cas, de seuils successifs transversaux en enrochements bétonnés ou de passes à fentes verticales ou bassins successifs.

Principes à respecter

- Effectuer un projet de détail spécifique à chaque obstacle biologique-ment adéquat,
- respecter la statique et la capacité hydraulique de l'ouvrage,
- évaluer les problèmes éventuels d'érosion des berges à l'aval des seuils,
- réaliser des seuils en enrochements peu aménagés,
- prévoir une vasque d'appel à l'aval de chaque seuil transversal,
- prévoir, si nécessaire, l'aménagement du couronnement de l'ouvrage exis-

tant par une morphologie (échan-crure, vasques, écharpe),

- vérifier que la succession de seuils proposée ne diminue pas la capacité hydraulique du cours d'eau,
- étudier le rendement en destruction d'énergie de ces seuils : si celui-ci ne se trouvera pas affecté par de faibles débits, les seuils risquent en revanche d'être noyés et la destruction d'énergie diminuée en cas de débits importants ; il en résulterait une mise en vitesse de l'eau en aval qui pourrait générer une érosion des berges. Cet aspect devra donc être évalué dans le cadre du projet et, si nécessaire, un renforcement des berges à l'aval des seuils devra être envisagé.

D'août 2002 à février 2003, la première étape a permis de réaliser les ouvrages 1 à 3 ainsi que la pêcherie. Initialement programmée à Noël 2002, la fin des travaux a été reportée en février 2003 en raison des fortes crues de novembre qui, contrairement aux prévisions, en ont notablement retardé l'achèvement. Nous restons cependant persuadés qu'au vu des statistiques, l'automne demeure le meilleur moment pour intervenir dans ce type de cours d'eau. Le montant des travaux est estimé à quelque 400 000 francs pour cette étape. Une seconde étape, dont l'importance sera fonction des crédits alloués par la Confédération pour cette année, est prévue à l'automne 2003.

Nous avons constaté que les travaux réalisés remplissaient totalement leur objectif : de nombreuses truites empruntent en effet les ouvrages achevés avant de buter sur ceux encore en construction en remontant le courant, et lors des pêches électriques (fig. 4), on a compté plus de quarante poissons (truites) de 40 à 110 cm, ce dernier spécimen pesant 12 kg.

Marcel Muller, ing. civil
Aquatec, CH - 1030 Bussigny

LIBRE CIRCULATION DU POISSON DANS L'ARNON EN TANT QUE MESURE DE COMPENSATION ENVIRONNEMENTALE

Du concept biologique à la réalisation technique

La présente contribution retrace les différentes étapes de ce projet encore en phase de réalisation. Elle met l'accent sur l'indispensable collaboration entre bureaux spécialisés dans le domaine de l'environnement et bureaux d'ingénieurs chargés de la réalisation.

Etape I - Concept de base, le rôle majeur des spécialistes de l'environnement

Les mesures de compensation sont proposées par les spécialistes en environnement. C'est à eux qu'appartient l'élaboration d'un concept qui doit répondre à une amélioration de la qualité de l'environnement prévue par l'EIE.

Dans le cas de l'Arnon, le concept de base se définit comme suit:

- affluent important du lac de Neuchâtel, l'Arnon a par le passé fait l'objet d'importantes interventions humaines dont, notamment, la construction de seuils infranchissables pour la faune piscicole; l'assainissement de ces seuils afin de rétablir la libre circulation du poisson apparaissait donc comme un objectif environnemental prioritaire;
- l'Arnon était autrefois une frayère très importante pour la truite lacustre, une espèce menacée en Europe qui vit la majorité de son cycle biologique dans le milieu lacustre et, comme les saumons, remonte les cours d'eau pour se reproduire; or seules quelques centaines de mètres étaient encore accessibles à ce poisson avant la mise en œuvre de l'assainissement de l'Arnon, tandis que les mesures

proposées lui ouvriraient à nouveau plusieurs kilomètres de milieux où la reproduction sera possible.

Etape II - Etude de faisabilité biologique et technique: les compétences dans les deux domaines sont indispensables

Une fois établi, le concept de base est validé par une étude de faisabilité qui doit tenir compte des réalités du terrain et de la situation locale. Les aspects biologiques et techniques du projet sont affinés. Une toute première évaluation des coûts est nécessaire.

L'étude de faisabilité inclut les opérations suivantes:

- relevé de l'ensemble des seuils à assainir,
- présentation d'une fiche de mesure pour chaque seuil avec esquisse technique de réalisation,
- appréciation grossière des coûts.

Pour l'Arnon, ce travail a été réalisé par le bureau spécialisé en matière d'environnement, les connaissances biologiques et techniques étant, en l'occurrence, réunies à l'interne pour mener à bien ce travail. Dans d'autres cas de figure, une première collaboration entre bureau spécialisé en matière d'environnement et bureau d'ingénieur est envisageable.

Etape III - Projet d'exécution, mise en soumission: rôle majeur du bureau d'ingénieur et suggestions du bureau spécialisé en matière d'environnement

Le bureau spécialisé en matière d'environnement passe ensuite le « flambeau » au bureau d'ingénieur. Chargé de préparer les plans d'exécution ainsi que les documents destinés à la mise en soumission, ce dernier procède également à l'évaluation des résultats de l'appel d'offres. Le rôle du bureau spé-

cialisé en matière d'environnement est moins prépondérant, il consiste alors à valider l'ensemble du travail effectué par le bureau d'ingénieur.

Le projet d'exécution implique les vérifications suivantes:

- validation et, le cas échéant, apport de quelques modifications aux travaux réalisés par le bureau d'ingénieur,
- approbation des versions définitives des plans d'exécution et des soumissions comprenant les conditions générales transmises aux entreprises.

Etape IV - Réalisation des travaux et surveillance de chantier: rôle majeur du bureau d'ingénieur et suggestions du bureau spécialisé en matière d'environnement

Les travaux sont placés sous la responsabilité du bureau d'ingénieur qui pilote le chantier. Les adaptations du projet susceptibles d'avoir des incidences sur le concept de base sont validées par le bureau spécialisé en matière d'environnement.

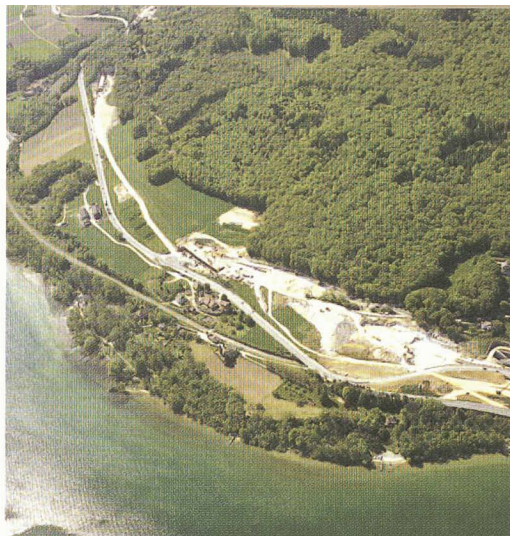
L'étape de réalisation comprend les prestations suivantes:

- participation à certaines réunions de chantier,
- proposition et approbation de modifications du projet apparaissant comme nécessaires dans la phase de réalisation du projet.

Dans le cas particulier de l'assainissement du seuil N° 3, l'installation d'un dispositif de capture de géniteurs pour les besoins de la pisciculture a constitué l'effort principal du bureau spécialisé en matière d'environnement.

Conclusions et synthèse

L'exemple ci-dessus illustre l'indispensable collaboration entre bureaux spécialisés en matière d'environnement et bureaux d'ingénieurs chargés de la



réalisation dans le cadre d'une mesure de compensation environnementale.

En ce qui concerne l'affluent du lac de Neuchâtel qu'est l'Arnon, l'assainissement de seuils vise à rétablir la libre circulation du poisson, en particulier celle de la truite lacustre qui se reproduit dans le cours d'eau. Pour ces travaux, les interventions des spécialistes en matière d'environnement ont été prépondérantes au début, le relais étant ensuite pris par le bureau d'ingénieur pour la réalisation. Aujourd'hui, alors que 30 % des seuils sont assainis (fig. 5), les résultats laissent présager que la mesure proposée déploiera positivement les effets prévus lors de l'élaboration du concept de base.

Dr Jean-Carlo Pedrol
AQUARIUS, CH - 2000 Neuchâtel

ONNENS - PROBLÈMES HYDROGÉOLOGIQUES LIÉS À LA CONSTRUCTION DE LA TRANCHÉE COUVERTE

Maîtrise de la circulation des eaux souterraines

Le secteur d'Onnens est caractérisé par différentes formations hydrogéologiques complexes, notamment une nappe libre située dans des alluvions tardi- et postglaciaires, une nappe captive contenue dans des alluvions anciennes et une nappe qui sature des sédiments fins glacio-lacustres.

Au Sud d'Onnens, le tracé autoroutier (fig. 6) s'imprime en tranchée dans les dépôts superficiels, puis dans les formations graveleuses aquifères constituées des alluvions tardi- et postglaciaires. La nappe est subaffleurante et a été rapidement interceptée.

Dans la partie centrale, du sud au nord, la galerie a rencontré des dépôts essentiellement morainiques, peu perméables mais contenant des niveaux de sables ou de graviers aquifères. Plus au nord, la galerie pénètre dans des formations aquifères alluviales fluviales tardi- et postglaciaires d'abord dans sa frange latérale, puis au travers de son corps principal.

Les sédiments fins glaciolacustres aquifères n'ont pas été interceptés par le projet, mais ces derniers sont en contact direct avec les alluvions décrites plus haut.

Problèmes posés

Le projet de construction d'une tranchée couverte à Onnens a dû faire face à deux problèmes importants :

- dans le secteur nord, l'ouvrage risquait d'entraver la libre circulation des eaux souterraines, ce qui induirait une élévation très sensible du niveau de la nappe pouvant provoquer l'inondation périodique du lieu-dit La Léchère;
- dans le secteur sud, le terrassement pouvait créer un abaissement important du niveau d'eau dans les sédiments fins glacio-lacustres qui se développent sous le village d'Onnens et conduire à des tassements significatifs des bâtiments; on pouvait en outre craindre le tarissement des puits villageois et de certaines sources.

La problématique des eaux souterraines a ainsi fortement conditionné la conception de l'ouvrage, afin d'assurer à la fois sa construction, sa pérennité en phase d'exploitation et l'équilibre à long terme des conditions hydrogéologiques locales.

Maîtrise de l'équilibre des eaux souterraines

Le concept retenu (fig. 8) a consisté à mettre en œuvre les moyens techniques nécessaires à assurer le maintien des conditions hydrostatiques initiales des eaux souterraines du secteur d'Onnens.

Les principales opérations constructives réalisées sont les suivantes :

- un rideau étanche (paroi moulée) a été construit des deux côtés du projet sur toutes les longueurs en contact avec des formations aquifères; ce dispositif a permis de limiter les phénomènes d'abaissement régional des eaux souterraines et, naturellement, de permettre le terrassement et la réalisation hors d'eau de l'ouvrage;
- un massif graveleux, mis en place sous le secteur nord de la tranchée couverte, a assuré le transfert des eaux souterraines; lors de la phase de remblayage du projet, le rideau étanche a été démoli jusqu'à la base du fond de fouille afin de rétablir la circulation « naturelle » des eaux souterraines;
- un remblais « imperméable » limoneux argileux de quelque 80 m de longueur a été ménagé autour du projet entre le secteur nord et sud, afin d'assurer le transfert transversal des eaux par dessous et d'éviter leur écoulement en long dans l'espace creusé pour la construction de la tranchée;
- la démolition du rideau étanche jusqu'au niveau maximum des eaux souterraines dans le secteur lors de la phase de remblayage, afin d'assurer le maintien des conditions de saturation en eau des sédiments fins glacio-lacustres sur lesquels le village d'Onnens est construit.

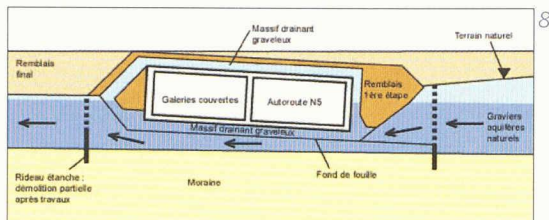


Fig. 6: Onnens (Photo Jeker)

Fig. 7: La Raisse (Photo Jeker)

Fig. 8: Profil hydrogéologique et technique schématique représentant le concept de transfert des eaux souterraines dans le secteur nord de la tranchée couverte

Comportement des eaux souterraines pendant et après remblayage

Durant la phase de terrassement, d'importants volumes d'eaux souterraines ont été interceptés à l'extrême nord du projet et ont dû être en partie pompés pour assurer la construction de l'ouvrage. Des abaissements très significatifs des niveaux d'eau dans la nappe alluviale ont alors été observés essentiellement à proximité immédiate du projet. Les conditions hydrostatiques des sédiments fins glacio-lacustes qui reposent sous le village n'ont toutefois pas été modifiées. Poursuivies après la phase de remblayage du projet, les mesures systématiques des niveaux montrent que les niveaux des eaux souterraines retrouvent leur situation initiale.

Le concept de maîtrise des eaux souterraine du secteur d'Onnens a ainsi permis de préserver à la fois les conditions d'écoulement régional des eaux souterraines et d'éviter tout tassement des bâtiments du village.

Jean-Daniel Dubois, Dr ès sc EPFL
Hydrogéologue, CSD Ingénieurs Conseils SA
CH - 1000 Lausanne 20
Chabane Larhbi, ing. civil EPFL
Emch & Berger SA, CH - 1000 Lausanne 8

ONNENS - AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

Situation initiale

Bâti sur une colline et entouré d'une couronne de vergers et de prairies, Onnens est connu pour ses qualités paysagères et urbanistiques (site inscrit à l'ISOS). Or le passage de l'autoroute au sud-ouest du village (fig. 6) a nécessité l'arrachage de nombreux vieux arbres fruitiers sur le chantier de la galerie couverte, ainsi que des remodelages du terrain. Parmi les mesures de compensation, il est prévu de reconstituer le verger arraché.

Objectifs de la mesure

- Reconstituer les caractéristiques du paysage agricole aux alentours du vieux village après l'achèvement des travaux de l'A5,
- contribuer à la conservation des vergers haute-tige qui sont en constante diminution dans la région,
- promouvoir la plantation d'anciennes variétés dans le but de conserver leur patrimoine génétique.

Description de la mesure

- Plantation d'arbres fruitiers haute tige sous forme de vergers,
- sélection de variétés traditionnelles.

Principes à respecter

- Intégration des plantations selon les besoins agricoles et fonciers des propriétaires,
- pérennité de la mesure.

Mise en œuvre

Planter un verger dans la zone de transition située entre les maisons du village et les terrains de culture exige de prendre en compte à la fois les aspects fonciers, paysagers, d'aménagement du territoire et culturels de la replantation d'un verger. Comme ces domaines sont très différents les uns des autres, ils ont conduit à la création d'un groupe de travail multi-disciplinaire, composé de représentants de la municipalité, du syndicat AF et de la conservation de la nature, accompagnés de deux mandataires du service des routes. Ce groupe de travail a permis:

- de concevoir le schéma de plantation ainsi que les conditions d'installation et d'entretien du verger, en tenant compte des contraintes foncières, d'exploitation agricole et d'aménagement du territoire;
- d'insérer les plantations d'arbres fruitiers haute tige dans le cadre de l'attribution des nouvelles parcelles

remaniées et d'encourager le choix d'anciennes variétés;

- de mettre en place un système de pérennité du « verger de la mesure 11 » sous la forme d'une inscription dans le nouveau Plan de classement communal des arbres d'Onnens élaboré par la municipalité à cette occasion;
- de montrer à la population du village l'utilité contemporaine d'un verger en faisant vivre en automne, sous forme d'animation villageoise, la veillée du vin cuit; initiative qui a permis de rappeler l'existence du raisiné, débouché culinaire typique des vergers haute-tige.

Les travaux de reconstitution du verger d'Onnens sont le fruit d'une approche pragmatique visant à recréer un verger dans les conditions actuelles de non rentabilité financière, où la majeure partie des propriétaires ne sont plus des exploitants agricoles. La démarche a valorisé les connaissances des propriétaires et celles des défenseurs des vergers de la région. Elle a visé à redonner sens, utilité et valeur à cet élément menacé du patrimoine paysager des villages vaudois.

Jean-François Métraux, ing. forestier EPFZ
Service des forêts, de la faune et de la nature, CH - 1014 Lausanne

LA RAISSE (fig. 7)

Intégration paysagère du passage à faune

Dans l'étude d'impact (Urbaplan 1997) nous avons défini un ouvrage à poutres voûtées, dont la hauteur d'âme variable assurait simultanément l'élégance due au franchissement d'une seule portée de l'autoroute et l'image de puissance convenant à un ouvrage portant un pan entier de paysage, la culée aval se calant contre la roche (fig. 9 et 10).

Fig. 9 et 10 : Passage à faune de la Raisse : esquisses d'ouvrage à poutres voûtées

Fig. 11 : Passage de la Raisse : pont-dalle retenu à intégrer

Fig. 12 : Passage de la Raisse : intégration d'un ouvrage liant le paysage par-dessus les routes

Fig. 13 : Passage de la Raisse : détails d'un angle de l'ouvrage

Après concertation avec les services des routes nationales et l'ingénieur mandaté, la forme voûtée fit toutefois place à trois variantes de pont-dalle, le franchissement en une travée de l'autoroute étant abandonné pour des raisons économiques.

La coupe en travers est logiquement définie par les talus, l'épaisseur de remblais nécessaire au passage à faune et le chemin d'entretien hors limite de clôture. En comparaison du passage à faune imaginé dans l'étude d'impact, l'économie est sans doute conséquente, mais la nouvelle donne introduit un ouvrage dont l'intégration pose quelques problèmes (fig. 11).

L'analyse de la position de l'ouvrage projeté en superposition sur les courbes de niveau du terrain existant laisse en effet apparaître les points critiques liés aux objets existants d'une part (route et bâtiment d'antenne télécom) et le décalage des niveaux futurs d'autre part (toits rocheux en amont, futurs remblais en aval).

Le défaut

Le profil en long indique que le niveau de remblais prévu en aval surplombe terrain naturel de quelque 4,50 m et que la perception visuelle lointaine de l'ouvrage montrerait une « bosse » parfaitement lisible, marquée dans le ciel. Le remblais de la zone agricole aval serait également très important et la liaison avec le nouveau tracé de la route le long de l'autoroute impliquerait une très haute butte.

La solution

Pour pallier ces défauts, l'abaissement de la dalle constitue la seule solution envisageable, une inclinaison augmentée de celle-ci n'étant pas admise. Une nouvelle esquisse d'adaptation des niveaux démontre l'extrême attention qu'il faut apporter au réglage des talus,

(le passage de la route à l'angle amont - Neuchâtel s'apparente à un travail d'horlogerie!).

Dans la partie aval, la route doit se raccorder à un chemin agricole où l'on cherchera à obtenir le point le plus bas du profil en long. A l'inverse, une combe sera créée dans la partie amont permettant le réglage des pentes favorisant le passage de la faune.

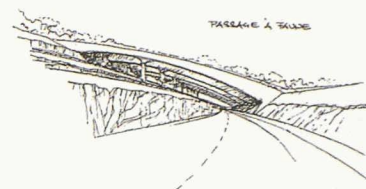
Dès lors, la solution consiste à jongler avec les rattrapages de talus s'adaptant à un plan incliné régulier. Le but est atteint : la « bosse » a disparu, le remblais aval est fortement réduit et le couloir à faune correctement résolu.

Aspect architectural

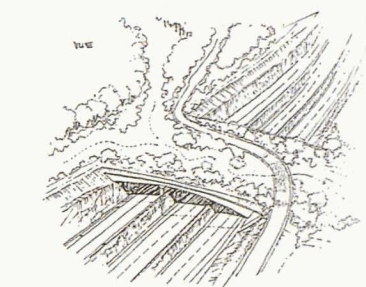
Le parti architectural dominant consiste à prolonger la dalle de l'ouvrage jusque contre les pans rocheux au-dessus des bermes intermédiaires. On obtient ainsi l'image d'un ouvrage liant le paysage par dessus les routes. Quant au plan de roche inférieur, il appartient au système routier qu'il accompagne (fig. 12).

Nous proposons de fonder la culée sur le niveau supérieur de la berme, la roche friable étant « bloquée » par un mur comportant des réservations destinées à recevoir un revêtement de matière rocheuse prélevée sur le site, l'aspect recherché du pan de roche filant sous l'ouvrage étant préservé par le réglage parfait des corniches en continuité avec le mur proposé. Prudent, le maître de l'ouvrage préfère fonder le mur de culée par tranches verticales jusqu'au niveau du fond de fouille générale. Le retrait d'alignement de ces travaux permet toutefois d'obtenir une finition semblable à celle prévue.

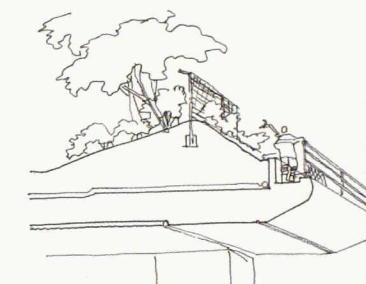
Les corniches de la rive d'ouvrages sont essentiellement définies par la coupe transversale (niveau muret de retenue et passage d'entretien). A l'endroit de leur rencontre avec les talus,



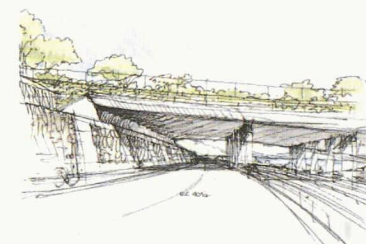
9



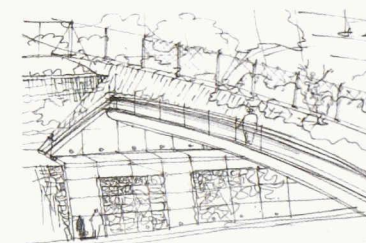
10



11



12



13

aux quatre angles de l'ouvrage, elles s'appuient contre les murs d'ailles, accompagnant les talus de rives jusqu'à sur la première berme. Ce détail permet aussi le réglage précis de la prolongation de ces derniers à la rencontre du terrain limitrophe (fig. 13).

L'essentiel est sauf, mais jamais ouvrage d'art ne nous aura donné autant de fil à retordre !

René Giger, architecte-ouvragiste
CH - 3960 Sierre

PRÉSIDENTS SIA : ÉCHANGE D'INFORMATIONS

Les présidents des sections, des sociétés spécialisées et des groupes professionnels de la sia ont tenu leur première conférence de l'année à Fribourg. A l'ordre du jour: le tour d'horizon des projets en cours.

C'est au « Kuriosum Sonnenberg », que la vice-présidente Charlotte Rey, remplaçant Daniel Kündig, a reçu la quarantaine de participants. Markus Bühler, trésorier, a présenté un aperçu des comptes provisoires 2002. La baisse notable des recettes générées par la vente des imprimés et l'offre de cours est largement due au retard pris par la publication des *Swisscodes* et au report de leur livraison à début 2003. Parallèlement, les dépenses liées aux postes « Normes et règlements » ainsi que « Groupes professionnels » s'établissent à un niveau plus modeste que les montants budgétés, tandis que les *Swisscodes* devraient assurer des rentrées en 2003.

Timothy O. Nissen a commenté un autre objet à l'ordre du jour de l'assemblée des délégués du 21 juin 2003: l'ensemble des règlements sur les prestations et honoraires (RPH) qui y sera soumis à approbation. La révision des RPH 102, 103 et 108 a été motivée par la Commission fédérale de la concurrence (Comco), qui considérait que les RPH jusqu'ici en vigueur dérogeaient sur des points essentiels à la loi sur les cartels.

Plusieurs membres de la direction et du secrétariat général ont en outre présenté les objectifs stratégiques à court et moyen terme arrêtés par la direction de la sia lors de son séminaire annuel de janvier. Les projets esquissés dans ce cadre concernent les cinq domaines énumérés ci-après.

Nouvel outil de travail du CRB et société à 2000 watts

Le premier domaine porte sur les outils essentiels aux membres de la sia dans l'exercice de leur profession. Ainsi, le Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction (CRB) travaille sur un nouveau système d'appels d'offres pouvant être introduit aux différents échelons de développement d'un projet. Elaboré par étapes, cet outil devrait être achevé en trois ans, et la sia œuvre de concert avec le CRB pour en faire un instrument de travail efficace et économique.

Dans le cadre de sa stratégie pour un développement durable, le programme développé par l'EPFZ en faveur d'une consommation énergétique abaissée à 2000 watts par personne est encore peu connu. Dans cette perspective, la sia a un rôle à jouer car les mesures individuelles à envisager ainsi que leur effets sont susceptibles d'influer à long terme sur l'avenir aussi bien professionnel que privé de ses membres.

Politique de formation

Le deuxième domaine concerne la politique suisse de formation, sur laquelle une prise de position officielle de la sia est en cours de rédaction pour servir de base à des messages d'opinion ciblés. En résumé, la sia appuie l'introduction des diplômes bachelier et maître des EPF dans les disciplines de la construction. Ces cursus de formation doivent être coordonnés pour toute la Suisse et les différences entre Hautes écoles universitaires et Hautes écoles spécialisées clairement marquées. Il importe par ailleurs d'établir une coordination entre les offres de formation continue émanant d'organes de la sia ou de tiers, ainsi que de promouvoir le perfectionnement professionnel des membres couplé à des attestations correspondantes.

Pratique professionnelle

Le troisième domaine, soit les conditions d'exercice professionnel, a notamment motivé l'implantation d'une représentation du secrétariat général de la sia à Berne (sous la dénomination « sia inter.national »), afin d'y traiter efficacement les questions prioritaires qui se posent dans ce cadre. Il s'agit actuellement de l'ouverture des marchés, du REG et de la loi sur les professions d'architecte et d'ingénieur.

Passation des marchés

Le quatrième domaine abordé est celui de la passation des marchés. La sia défend le point de vue que la définition de règles standards doit accompagner la révision de la loi fédérale sur les marchés publics (LMP). Une recommandation SIA 140 « Attribution des marchés » et un règlement SIA 140 « Appels d'offres » doivent être élaborés. Un poids particulier est attribué aux mesures d'accompagnement destinées à contrer la baisse des honoraires dans l'application des règlements sur les prestations et honoraires (RPH).

Communication

Dans le domaine de la communication enfin, le traitement de thèmes spécialisés comme de problèmes d'intérêt général doit être poursuivi et accru. A titre d'exemple, la promotion de la sia par le biais des *Swisscodes* à l'occasion de la *Swissbau 2003* a été commentée. Cette forme de présentation peut également s'appliquer à des sujets techniques, à des thèmes environnementaux ou à des manifestations destinées à améliorer l'image professionnelle des membres. La sia est en effet fortement perçue à l'extérieur par le biais de thématiques concrètes, et ses revues (*TRACÉS*, *tec21*, *Archi*) jouent un rôle essentiel à ce point de vue.

Sections, sociétés spécialisées et groupes professionnels

Les représentants des groupes professionnels ont présenté leurs projets actuels, de même que les sections qui sont actives dans nombre de domaines. Les problèmes et questions évoqués recoupent largement les axes de réflexion prioritaires définis par la direction. Ce constat est important, car seul le soutien des régions et les liens étroits rattachant les membres à leur section sont à même d'appuyer des réorientations politiques difficiles. Enfin, citons encore les activités déployées par le groupe des ingénieurs de l'industrie (GII), qui se prépare à fêter son cinquantenaire par une manifestation placée sous l'égide du mouvement.

Formation des dessinateurs

Membre du comité exécutif du projet ZBZ pour la réorientation de la formation des dessinateurs dans la construction, Raymond Durussel a présenté l'état des travaux dans ce domaine (voir *TRACÉS* N° 08-2003, p. 36). Andreas Steiger, de la section de Suisse centrale, a toutefois précisé que lors de la procédure de consultation, il ne s'agirait plus de juger d'options fondamentales, mais de clarifier des points de détail, et qu'un nouveau débat sur les principes de base arrêterait par les responsables du projet remettrait inutilement celui-ci en question.

Charles von Büren et Peter P. Schmid,
secrétariat général de la SIA

COMMUNIQUER SES QUALITÉS

Si les spécialistes de la **sia** ne se distinguent a priori guère d'autres prestataires sur le marché des études, ils assurent la pérennité de leur entreprise en se profilant par le conseil, les expertises, la conception et la réalisation d'ouvrages. Et dans la société actuelle basée sur l'information, leur succès dans un segment de marché dépend notamment de mesures et instruments de communication bien utilisés.

Les bureaux et les membres de la **sia** sont en principe libres de faire de la publicité pour eux, pour leurs prestations et leurs produits. La **sia** a adopté une attitude libérale dans ce domaine, mais exige de ses membres une



Une autre manière de construire

La société **De Meeuw** est devenue de longue date une véritable référence de la construction industrielle, flexible et démontable (IFD). Qu'il s'agisse de réaliser **des bureaux, des hôtels, des crèches, des universités ou des écoles**. De Meeuw propose **une solution appropriée** pour chaque type de bâtiment.

De Meeuw Bâtiments



La nouvelle manière de construire



De Meeuw Kombi-Raumsysteme AG

Lettenstrasse 7

CH-6343 Rotkreuz

Tel. (041) 790 56 35

Fax (041) 790 56 85

Internet-site: www.demeeuw.ch

E-mail: info@demeeuw.ch

responsabilité personnelle. La publication «Communiquer ses qualités» a pour but de faire le point, de transmettre les notions de base de la communication, des relations publiques et de la publicité, de rendre attentif aux restrictions légales et d'expliquer le rôle de la **sia**, comme association leader des spécialistes de l'architecture, de l'ingénierie, des techniques et de l'environnement.

Conformément à l'adage voulant que «les bons produits parlent d'eux-mêmes», la qualité des prestations offertes est l'argument central par lequel les bureaux des membres **sia** peuvent définir et mettre en évidence leurs spécialités. La publication en question présente d'abord diverses manières

de se profiler dans le secteur des études; elle donne ensuite un aperçu des faux-pas et pièges légaux à éviter, de même qu'elle rappelle les obligations qui - dans l'intérêt de tous les membres - vont de pair avec l'affiliation à la **sia**. La brochure a déjà été remise à tous les membres bureaux et elle peut être commandée auprès du service de vente des publications de la **sia** à MuttENZ. Elle est également disponible en allemand sous le titre «Qualität kommunizieren» et en italien sous le titre «Promuovere la qualità».

Charles von Büren,
secrétariat général de la SIA

«Communiquer la qualité - Communication, relations publiques et publicité par les membres SIA» publié par le groupe de travail **sia** «Communication, RP / Publicité», 1^{er} tirage 2002, format A5, 22 pages, ill. en noir et blanc, broché, ISBN 3-908483-32-8, numéro de commande SIA 978, Fr. 20.-.

Commandes à :
SIA Auslieferung
Schwabe & Co AG
Case postale 832
CH - 4132 MuttENZ 1
auslieferung@sia.ch
Tél. 061 467 85 74
Fax 061 467 85 76



ASSURANCE MÉNAGE

Primes avantageuses pour les membres de la SIA

Le contrat de partenariat conclu entre la **sia** et l'assureur direct **Züritel** a motivé ce dernier à ouvrir une ligne téléphonique réservée aux membres de la **sia**. Les collaborateurs de **Züritel** qui répondent au numéro 0848 848 021 sont prêts à informer rapidement et de manière compétente les membres de la **sia** des avantages que leur offre l'assurance ménage et responsabilité civile en vertu du partenariat liant **Züritel** à leur association professionnelle.

Outre les conditions de base très intéressantes proposées pour l'assurance ménage, le client bénéficie encore

de 10% de réduction sur la prime après deux années sans sinistre - y compris les années auprès de l'ancien assureur.

Il suffit d'appeler le numéro mentionné ci-dessus pour demander une offre personnalisée.

L'ensemble des propositions d'assurance de la **sia** est par ailleurs répertorié sur son site internet <www.sia.ch/prestations>

Karin Frei, secrétariat général de la SIA

TRACÉS : La société *Publi Annonces SA* est chargée de la régie publicitaire pour la Suisse romande

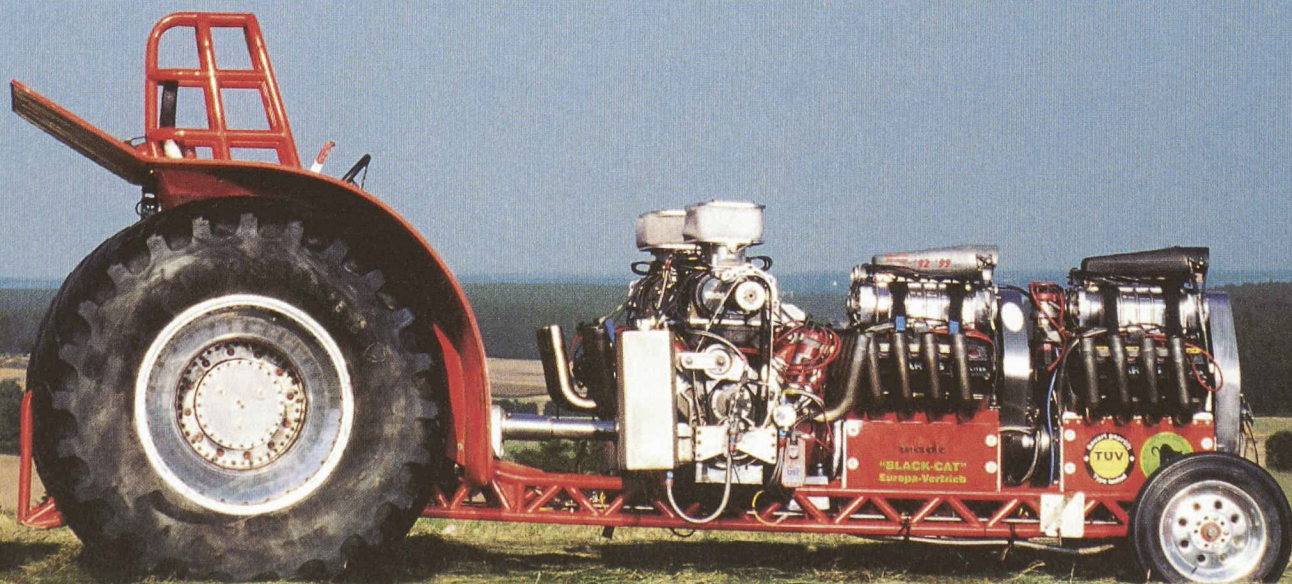
Depuis le 15 avril 2003, la société *Publi Annonces SA* est chargée du courtage des annonces publicitaires pour la Suisse romande. Basée à Carouge (GE), elle gère un portefeuille comprenant une quarantaine de publications environ. MM. Jean-Claude Balmer et Philippe Der Sarkissian sont chargés d'assurer la vente des annonces pour **TRACÉS**.

La société *Künzler-Bachmann Medien AG* demeure quant à elle chargée du marché suisse-allemand et coordonne l'ensemble des opérations de courtage.

(Réd.)

Celui qui aime aller plus vite, aimera **L'ADSL**

Notre accès Internet express, la voie la plus directe pour profiter aussi des avantages suivants:
taxe de mise en service de CHF 149.- offerte, surf à prix fixe, toujours en ligne, téléphoner et surfer en même temps.
Informations et inscription: numéro gratuit 0800 86 86 86, www.bluewin.ch ou Swisscom Shops.



bluewin

www.bluewin.ch

CHRONIQUE JURIDIQUE

CALCUL ET OFFRES D'HONORAIRES

A plusieurs reprises et par divers moyens, la **sia** a déjà présenté à ses membres les nouvelles méthodes d'évaluation des honoraires et expliqué les modes de calcul qui s'y appliquent. Tout comme celle qui l'a précédée, la nouvelle méthode basée sur le temps nécessaire permet d'estimer le montant futur des honoraires.

La liberté contractuelle s'applique aux architectes et aux ingénieurs comme à d'autres entrepreneurs, ce qui veut dire qu'ils peuvent librement négocier le montant de leurs honoraires. Cette liberté de négocier est aussi l'apanage des mandants, si bien que la conclusion d'un contrat est toujours la marque tangible d'un accord sur ces éléments essentiels que sont les prestations et les honoraires.

Le mandant potentiel à la recherche d'un bureau d'étude s'adressera d'abord à divers professionnels susceptibles de répondre à son besoin, afin d'obtenir des offres concurrentes. Il est prêt à rémunérer leur travail par un montant d'honoraires qui paraît comparativement avantageux et conforme aux prestations offertes. Le cas échéant, le futur mandant organisera un concours avant de confier la tâche au concepteur dont le projet aura été désigné comme le meilleur par un jury spécialisé. Mais dans tous les cas, le concepteur choisi souhaite en principe obtenir un montant d'honoraires qui couvre ses coûts, s'inscrit dans les marges usuelles et ne s'avère pas irréaliste.

Jusqu'ici, les bases de négociation et de calcul des honoraires que la **sia** éditait chaque année constituaient

un outil d'évaluation utile dans ce contexte, mais pour des raisons liées au droit sur les cartels, elle a aujourd'hui renoncé à la publication de ces documents. Cela étant, une règle d'évaluation simple - qui prend en compte le volume horaire de travail estimé, les recettes que l'on veut atteindre et le devoir de se montrer concurrentiel - est à la disposition des bureaux d'étude. Dans ce cadre, le calcul des honoraires peut être effectué selon diverses méthodes.

Honoraires calculés d'après le temps de travail nécessaire ou le coût de l'ouvrage

La méthode dite du temps nécessaire implique l'estimation du volume horaire lié une tâche précise, pour obtenir un nombre d'heures que l'on multiplie ensuite par le taux de rémunération horaire propre au bureau. Quant à la méthode basée sur le coût de l'ouvrage, les honoraires y sont calculés comme le pourcentage du coût total correspondant aux recettes que doit légitimement dégager le bureau mandaté. L'expérience montre en effet que le coût de l'ouvrage est un indicateur important du volume de travail qu'il s'agira de fournir. Un troisième modèle combine les deux méthodes décrites, en évaluant d'abord le nombre probable d'heures à fournir à partir du coût de l'ouvrage, puis en multipliant le résultat obtenu par un taux de rémunération horaire approprié pour le bureau en question. Un taux d'honoraires ou une base de rémunération horaire sont considérés comme appropriés lorsqu'ils permettent à un bureau normalement occupé de couvrir ses frais fixes (loyer, matériel, salaires,

assurances sociales, formation continue, etc.) tout en autorisant les investissements nécessaires à sa pérennité à plus long terme.

La qualité paie

Si l'on s'en tient à un examen superficiel des offres d'honoraires en présence, les bureaux affichant des coûts plus élevés sont a priori défavorisés face à des concurrents meilleur marché. Or s'ils jouissent d'une plus large expérience et d'une meilleure maîtrise des projets, les premiers sont aisément en mesure de pallier ces prétendus désavantages: en effet, malgré des honoraires plus élevés, le coût total des ouvrages qu'ils réalisent s'établit au-dessous de ceux gérés par des bureaux moins chers. Au final, le mandant potentiel peut donc trouver un avantage substantiel à choisir un bureau d'étude plus cher, mais qui offre toutes les garanties de qualité, abaisse les coûts de construction grâce à des solutions judicieuses et assure une complète maîtrise de ceux-ci par une direction de projet rigoureuse.

Jürg Gasche,
service juridique de la SIA