



TRIBUNE D'EXPERT

MATERIAUX GEOSYNTHETIQUES ET INFRASTRUCTURES :

LA R&D A CŒUR DE LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT D'UNE COMMUNAUTE GEOSYNTHETIQUE INNOVANTE

Par Bertrand Soyez



Ingénieur en Chef des Ponts, des Eaux et des Forêts
IFSTAR

Chef de mission « Sécurité et Efficacité des Infrastructures »
Responsable de la coordination des activités ferroviaires

Ancien Chef de la Mission Génie Civil et Urbain
Au Commissariat Général pour le Développement Durable

Un examen rapide des actes de nos Rencontres Géosynthétiques et des congrès internationaux récents suggère que le champ des géosynthétiques a une activité soutenue.

IL NE FAUT PAS IGNORER LES GRANDS MOUVEMENTS DE LA SOCIETE, SURTOUT DANS LES PME.

Pourtant l'environnement professionnel des géosynthétiques et des infrastructures change actuellement, quasiment au jour le jour.

Même si certaines impulsions de politique générale nous semblent fort éloignées de nos activités de terrain, elles ne sont pas, d'expérience, sans conséquence. Les fédérations professionnelles ne s'y sont pas trompées, puisque les plus centralisées d'entre elles ont ces dernières années, sinon développé du moins renforcé leurs directions ou délégations techniques pour accompagner ces évolutions.

Ce constat est particulièrement flagrant du côté de l'Etat, par exemple depuis 2005 dans le domaine de la R&D. Que cela nous convienne, collectivement ou individuellement, ou pas, seuls les plus « innovants » (et de surcroît identifiés comme tels par les instances ad-hoc !) d'entre nous sauront profiter des nouvelles opportunités qui s'offrent à eux. À condition naturellement de se « retrouver » dans la nouvelle organisation de la recherche qui se met progressivement mais sûrement en place. N'oublions surtout pas que notre « état de l'art » actuel repose en grande partie sur une R&D partagée et entretenue au fil des ans.

Notre « environnement administratif » évolue dans les mêmes proportions. La seconde vague de décentralisation, essentiellement traduite pour notre secteur par le transfert aux Conseils généraux d'une très grande partie de l'ancien réseau routier national, a changé la donne dans la gestion et l'attribution des marchés de travaux neufs ou d'entretien. Je ne suis pas certain que les nouveaux services en charge maintenant de ces responsabilités bénéficient d'une culture technique plus approfondie dans nos domaines d'intervention. Persévérer dans nos efforts de formation décentralisée est indispensable.

Dans le même esprit, le changement du périmètre de compétence des ministères dits techniques, avec son corollaire sur le terrain de rapprochement, voire de fusion, des services déconcentrés, n'est pas non plus à négliger. Tout d'abord, cette évolution a modifié les missions générales des services (plus de gestion et moins d'opérationnel), leurs domaines d'intervention (plus de logement, d'aménagement et moins d'infrastructures routières). En conséquence, de nombreux interlocuteurs « historiques » ont soit disparu, soit perdu de leur visibilité.

Dernier grand « évènement » français à intégrer : le « Grenelle de l'Environnement ».

Beaucoup en auront certainement retenu des aspects a priori « positifs » comme les milliers de kilomètres de LGV ou de transports guidés urbains (tramways, tram-trains, ..) à construire, voire l'établissement de trames bleues et vertes, autant d'opportunités pour le secteur des géosynthétiques. Il est moins évident que les conséquences d'autres décisions du Grenelle (respect de la biodiversité, établissement de bilans carbone, ...) aient été totalement évaluées en termes d'évolution de nos pratiques quant au dimensionnement et à la réalisation des ouvrages.

Enfin, l'Europe, à travers le principe général d'ouverture des marchés et des services, a elle aussi « apporté sa pierre » à un nouvel « édifice technico-réglementaire » qui impacte non seulement nos activités traditionnelles au quotidien, mais aussi, et nous le découvrons « à l'avancement », de nouveaux champs prospectifs, comme le ferroviaire.

QUELLES SONT NOS FORCES, NOS FAIBLESSES, EN UN MOT NOTRE « POTENTIEL » DANS CE NOUVEAU CONTEXTE GLOBAL ?

1) Peut-être d'abord de constituer une communauté RESPONSABLE.

Je reste très sincèrement admiratif de notre « patrimoine » commun, depuis la création du « premier » CFG par des « grands anciens » dont la vision prospective (rassembler toutes les « forces vives » dans un creuset unique) est devenue maintenant suffisamment historique pour être oubliée par les plus jeunes d'entre nous.

Pour faire « court », peu de secteurs professionnels peuvent revendiquer d'avoir maîtrisé le processus « Qualité » de l'ensemble de la chaîne, jusqu'à se soumettre volontairement à des dispositions aussi contraignantes que la certification des produits ou la reconnaissance affirmée de qualifications agréées des « poseurs » sur site.

De même, nos efforts collectifs de prescription (les « guides du CFG », repris par l'Administration et autres décideurs) et de « dissémination » (au sens européen du terme, nous dirions entre nous information et formation continue) doivent être soigneusement, sinon améliorés, du moins préservés.

Une digression. Nous vivons une époque caractérisée par le dogme de la « plus-value », y compris intellectuelle. La « séparation des pouvoirs » a ainsi amené de nombreuses entités, publiques et privées, à se positionner mutuellement sur les secteurs de la maîtrise d'ouvrage (y compris déléguée) et de la maîtrise d'œuvre. Ce qui peut se concevoir au niveau administratif le plus élevé ne peut occulter la réalité du terrain technique. On ne peut normaliser intelligemment et utilement au plus haut niveau communautaire que ce l'on maîtrise au quotidien. J'imagine mal (ou plutôt trop bien !!) dans le cadre de ce processus, de jeunes ingénieurs (ou chercheurs) normaliser des essais qu'ils ne pratiqueraient pas.

Cette « auto-spécialisation », si elle était appliquée et valorisée, pourrait par exemple contribuer à ce qu'il subsiste des laboratoires (de statut indifférent mais collectivement mixte privé/public) susceptibles de maintenir à la fois en France :

une compétence adaptée aux besoins réels des projets,
une organisation compatible avec nos exigences de certification.

Ce patrimoine demeure un atout non négligeable dans le contexte actuel ; mais, il peut et même doit être remis en perspective dans le contexte suivant. À l'heure où de nombreux référentiels techniques, nouveaux ou à finaliser, insistent sur des notions de « sécurité/fiabilité » plus ou moins définies, il se révèle indispensable d'être en position de « fournir une image », appuyée et validée par l'expérience, nous démarquant d'une position de « vendeurs de matériaux de base ».

2) Mais cette image doit aussi évoluer autour de nouvelles questions

Je ne peux résister à ce niveau de vous faire part d'une anecdote révélatrice.

Un spécialiste, irréprochable, du génie civil ferroviaire, fort intéressé par le potentiel de nos produits au vu des acquis de l'expérience routière, me posait récemment la question suivante : « Comment faire passer auprès de mes collègues gestionnaires et décideurs l'idée d'enfouir des « plastiques durables dans du matériau naturel », alors que tout le monde ne parle que d'éco-conception ? ». (Sous – entendu, il faudra me convaincre moi-même avant !! ??)

Un examen, même rapide, de l'évolution des thématiques des grands appels à projets de recherche lancés par l'Etat et/ou les Collectivités Territoriales depuis 10 ans, montre un déplacement net en direction de sujets « plus amont » au détriment des projets très applicatifs.

C'est ainsi que la première moitié de la dernière décennie a vu le Génie Civil s'emparer globalement du « Développement Durable », à travers de notions aussi variables mais encore à mon avis encore à valider et à synthétiser sur le plan opérationnel, que :

l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) des produits, au sens global,

la détermination précise de leur « énergie grise » et les scénarios de leur « fin de vie »,

les éco –comparateurs globaux,

les bilans carbone et autres gaz à effet de serre (GES) au niveau d'un chantier, ...

J'ai cru déjà lire au travers de certains articles dans des revues britanniques (mais les Rencontres 2011 en sont aussi la manifestation) que ces préoccupations ne vous avaient pas échappé ; le « flou artistique » qui commence à être constaté (et regretté) autour de progiciels, et approches fondamentales les entourant, d'éco – bilans divers (à chacun le sien et Le Système s'y reconnaîtra !!) me conduit à plaider pour que, comme nous avons su le faire par le passé, une approche COMMUNE se dégage au sein de notre secteur d'activités. Même imparfaite et perfectible dans une perspective plus largement étendue à tout le Génie Civil, cette première contribution aurait au moins deux mérites :

faire reconnaître notre pro-activité,

confirmer notre vision des choses. Ce sujet est loin d'être anodin.

Il ne s'agit plus maintenant de « projections académiques pour dans 20 ans » ; les premières applications se font actuellement une place remarquable dans des cadres aussi politiquement et économiquement sensibles que les débats publics autour du bien fondé des solutions techniques retenues pour les infrastructures d'avenir prévues au Grenelle.

Nous sommes pour une bonne partie d'entre nous issus de secteur « géotechnique », avec une forte tradition routière ; la solution du traitement des sols en place nous est quasi-naturelle.

Une approche carbone globale mal cadrée autour de ce thème pourrait être sujette à polémique ; par extrapolation, les géosynthétiques, du fait de l'origine fossile des polymères les plus courants sur le marché pourraient prêter le flanc à la même surévaluation de leur énergie grise.

Cette allusion à nos polymères me permet de rebondir sur « l'après pétrole » et, à plus proche échéance, sur les polymères de substitution, bio-sourcés ou autres, qui seront à la base de notre avenir.

Quitte à retomber dans l'anecdote, notre « image », comme celle de la plasturgie en général, est dans l'esprit du grand public (que l'on vient de priver de sacs « consommables » dans les grandes surfaces à plus ou moins brève échéance), mais AUSSI dans celui de grands décideurs, intuitivement mais durablement liée à celle de la pétrochimie, avec tout ce qui va derrière comme subjectivité. De nombreux centres de recherche publics et privés, réfléchissent cependant depuis longtemps à d'autres sources « d'approvisionnement » en matériaux de base susceptibles de fournir la matière première à de nouveaux polymères. Nos collègues de la route ne s'y sont d'ailleurs pas trompés, communiquant d'ores et déjà largement autour de procédés associant liants « végétaux » et granulats pour trouver la parade au manque potentiel de bitume dans les chaussées du futur.

Cette communication sur le thème de base de la continuité des procédés s'accompagne par ailleurs de considérants fort opportuns relatifs à : l'ouverture de la filière agricole à d'autres débouchés, l'éco – compatibilité, le recyclage,...

Cela me fait également penser au fait que nous pourrions d'avantage que par le passé nous intéresser au développement de produits à base de fibres naturelles (chanvre, ...) dont l'utilisation dans les pays « émergents » est courante. L'expérience indienne est à ce sujet des plus convaincantes.

Alors que faire dès maintenant, alors que nous avons déjà des « choses dans nos cartons » et qu'il est urgent de nous faire « référencer »?

3) Produits de « grande distribution » ou produits « de niche » ?

« Nous sommes aussi une communauté INNOVANTE ».

Quand on réexamine les 30 ou 40 ans de notre histoire passée, il apparaît évident que nos premières expériences en vraie grandeur ont donné lieu, chez chacun des « grands producteurs » à l'élaboration de gammes, soigneusement déclinées, de produits mono ou multi- fonctions « vendus de fait au mètre carré ». Si cette dernière partie de phrase n'est pas choquante pour qui s'y connaît, elle peut traduire cependant le syndrome bien connu du « géotextile mouchoir en papier » que, il faut bien le reconnaître, notre communauté, partagée entre technicité et impératifs de vente, n'a pas toujours œuvré à dissiper totalement auprès de nos clients. Ce constat est d'autant plus malheureux que celles et ceux qui ont eu l'opportunité (ou le temps !) de visiter un site de production ont pu se rendre compte de la technicité qui y était mise en œuvre.

Ceci dit, la situation actuelle ne s'est pas faite en un jour ; des produits aujourd'hui relativement répandus ont été dans leur phase initiale de commercialisation présentés comme des solutions originales à des problèmes ponctuels.

Il est cependant intéressant de revenir sur la typologie des projets de R&D relatifs aux géosynthétiques ayant fait l'objet d'une soumission, et éventuellement d'une suite favorable, auprès des « grands guichets » (RGC&U, C2D2, ANR/PGCU, Euréka !, FUI, ADEME, CGI, ... d'où une de mes allusions ci-dessus ??) ces dernières années, en particulier dans le domaine des « infrastructures » qui font l'objet de cette partie des Rencontres (liste naturellement non exhaustive).

Par infrastructures, il faut entendre :

les grandes infrastructures linéaires de transport (route, transports guidés, ..),

les digues et levées fluviales ou navigables,

les structures maritimes (digue, ...),

les ouvrages linéaires divers (merlons anti – blocs, ...).

À l'usage, deux directions peuvent être retenues :

- l'utilisation des géosynthétiques en conditions extrêmes de sollicitations (climatiques, dynamiques),

- l'intégration d'une fonction de « capteur préventif » à un géotextile dimensionné par ailleurs (ELU ou ELS) pour assurer par exemple une fonction d'intégrité structurelle.

Ces dernières recherches ont mis en avant l'intérêt du couplage d'une fibre optique à un géosynthétique ; les applications visées étaient :
la prévision d'ouverture de cavités sous un ouvrage linéaire, avant que le géotextile associé ne joue son rôle traditionnel de « parachute »,
la prévision d'un phénomène d'érosion interne au sein d'un corps de digue.

A contrario, ces nouveaux produits, par ailleurs utilisables comme matériaux de renforcement de remblais, ont permis d'introduire le concept de structure auto – instrumentée ; utilisés en très petite surface, ils ont ouvert la porte à de nouveaux concepts de capteurs adaptés aux spécificités des « grandeurs représentatives des ouvrages du Génie Civil ».

Ces éléments permettent d'ouvrir une discussion prospective quant au problème général de la mesure. Deux pistes peuvent être explorées :
l'utilisation même du produit, ou de ses constituants, comme capteur,
l'insertion dans le corps du produit de micro ou maintenant nano-capteurs dédiés.
Ces considérations ne sont pas, moyennant naturellement vérifications diverses (techniques comme économiques), hors de portée.

Les textiles, au sens le plus large du terme, ont en effet connu une évolution marquée à la fois par une massification des biens de grande consommation et par la mise sur le marché de produits industrialisés d'une très grande sophistication (tissus pour le secteur médical, matériel sportif de haut niveau, mode, ...). Par ailleurs, dans d'autres secteurs du Génie Civil, la mise au point de nano – capteurs, insérables dans les pores de matériaux comme le béton, est désormais passée au stade de la recherche appliquée.

Ces quelques exemples montrent que, pour peu que l'on y réfléchisse sérieusement, les géosynthétiques ne sont pas réduits à une catégorie de matériaux « figés » du Génie Civil, SURTOUT si nous n'oublions pas d'investir un champ, certes difficile d'accès hors « gros travaux », mais posant nombre de problèmes particuliers : la ville.

QUELQUES PISTES A COURT ET MOYEN TERMES

Le fait de réfléchir, comme ci – dessus, à des évolutions à mon avis incontournables, ne doit pas ralentir notre prospective à un horizon plus ou moins proche.

Bien que replacés dans un autre cadre administratif, nos marchés routiers traditionnels ne vont pas disparaître du jour au lendemain ; ils peuvent aussi nous ouvrir à de nouveaux concepts, en particulier dans le domaine de l'assainissement et de la gestion des pollutions, nécessitant des produits adaptés, que nous serons capables de dimensionner, de fabriquer et de commercialiser.

Un exemple de progrès conceptuel, avec sa déclinaison industrielle, se situe au niveau de la gestion des eaux (de ruissellement et autres) éventuellement chargées de polluants divers. Le principe actuel généralement admis, reposant sur des fossés et bassins étanches, est remis en cause dans de nombreux pays au profit de solutions plus ciblées « développement durable ». Ces solutions, apparemment nouvelles mais bien plus ancrées sur des pratiques ancestrales qu'il n'y paraît, reposent sur des notions d'infiltration et de phyto-traitement préalable. Cependant, des problèmes d'emprise communs tant aux bassins « étanches » qu'aux dispositifs alternatifs de surface comparable, militent en faveur d'un principe d'infiltration contrôlée et continue sur les surfaces habituellement dévolues aux fossés et cunettes. Les progrès des textiles médicaux évoqués ci-dessus (avec des possibilités de « greffe » de radicaux actifs sur les fibres géosynthétiques) sont une ouverture potentielle à de telles pratiques.

Le ferroviaire, et plus largement les transports guidés (qui ont d'autres contraintes selon leur positionnement) constituent un champ de prospection et de développement bien plus étendu qu'il n'y paraît. Il ne faut pas perdre de vue que ce secteur, comme d'autres par ailleurs, offre des perspectives en

termes de travaux neufs et de marchés d'entretien (y compris au sens plus large de (re)mise à niveau de service).

A la différence du domaine routier, les contraintes d'exploitation, d'emprises, ... spécifiques à ce milieu impliquent le recours à des technologies innovantes en matière :

- de phasage et de délais d'exécution,
- d'espaces disponibles pour la circulation des engins,
- ...

Les géosynthétiques, légers mais robustes, pliables et déplaçables, ... me semblent avoir une place dans le dispositif de l'entretien ou de l'intervention d'urgence.

Dans le domaine des travaux neufs, il y a un retard à combler dans l'utilisation des géosynthétiques dans les voies et plates – formes.

Tant qu'à souligner un problème commun à tous les opérateurs et maîtres d'ouvrages ferroviaires, je m'attarderai volontiers sur celui des « transitions ».

Au-delà des jonctions entre remblais d'accès et ouvrages d'art, les tracés ferroviaires enchaînent très régulièrement remblais, déblais, terrassements « à niveau », avec comme corollaire des variations brutales de « raideur » (pour simplifier) des formations sous-jacentes aux voies. Les spécifications en vigueur, extrêmement rigoureuses en matière de tolérance vis-à-vis des tassements différentiels (exprimés sur des distances métriques), font de ces zones de transition des points « sensibles » ; sur les 30.000 km du réseau français (hors ouvrages d'art et tunnels), on recense 100.000 ouvrages en terre !!

Il n'existe à ce jour dans le monde aucune « solution miracle » ou identifiée comme telle. Ce sujet mérite donc de notre part une réflexion potentielle, au vu des progrès des techniques de fabrication qui autoriseraient, dans les deux sens, des variations des modules de géotextiles ou grilles de renforcement.