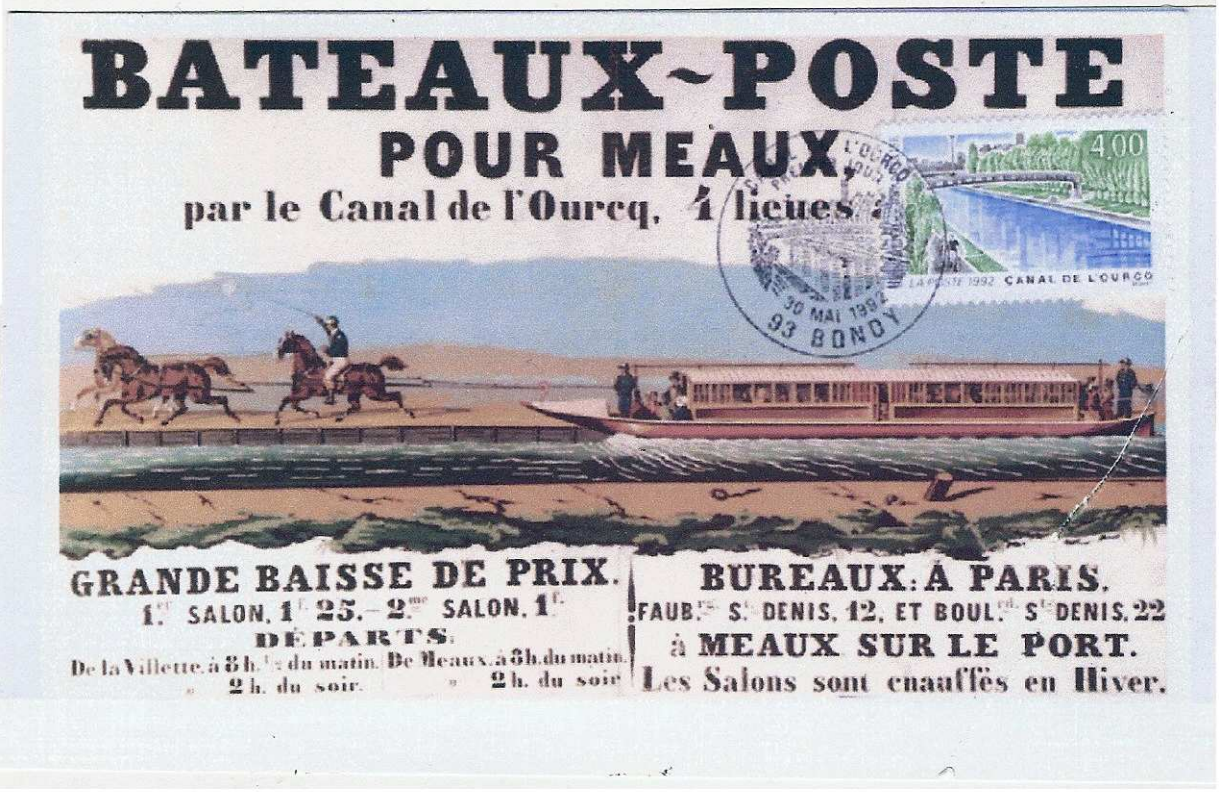
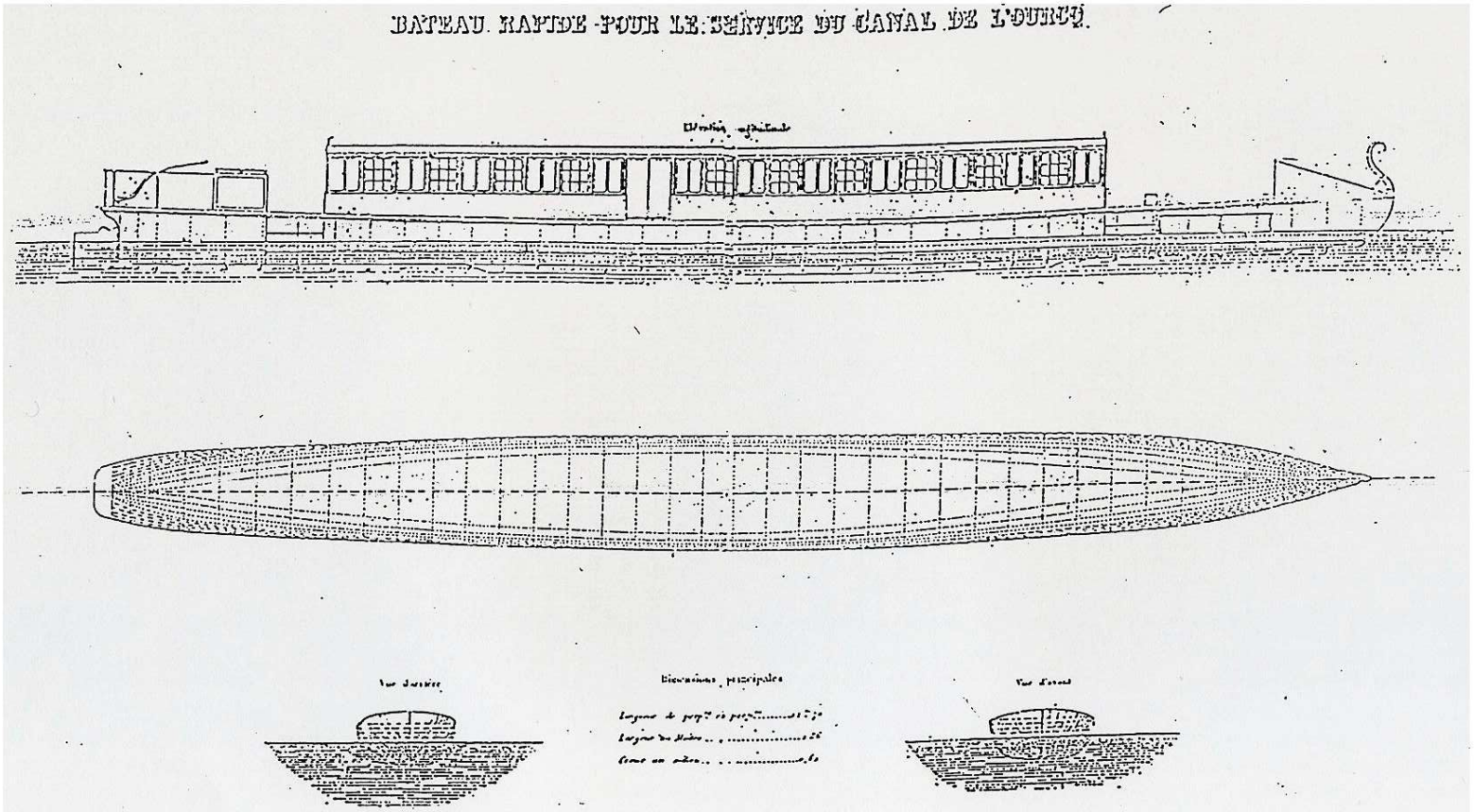
Très Grande Vitesse sur le canal de l'Ourcq, au XIX° siècle

Le "SOLITON" à VARREDDES



BATEAU RAPIDE POUR LE SERVICE DU CANAL DE L'OURCQ.



GRANDE VITESSE sur le CANAL de l'OURCQ

Le " SOLITON " à VARREDDES

Les dimensions des écluses (L - l - te) posent en Angleterre et en France un problème particulier: les bateaux n'ont cessé de grandir au cours de l'histoire de l'Europe (Ils atteignent aujourd'hui 135 m de long) Ils sont restés courts et étroits dans ces deux pays. Pourquoi?

La révolution industrielle se développe en Angleterre dans la deuxième moitié du XVIII° s. Les mines, les filatures, les fonderies creusent des canaux pour transporter leurs matériaux et leurs produits. Il n'y a pas de plan d'Etat. Il suffit de faire une déclaration au Parlement . Ce sont des initiatives privées, des particuliers qui travaillent " à l'économie " . Ils mettent à l'eau une multitude de petits bateaux vite faits , servis par une main d'oeuvre abondante. Chaque usine doit avoir son canal et le raccorder aux précédents, c'est à dire aux premiers construits ... qui n'étaient pas larges. Ainsi est né un consensus autour du bateau étroit - le narrow boat -
Le démarrage de la révolution industrielle a été si rapide que le développement a été figé dans sa forme première. Les anglais, insulaires, n'étaient pas tenus de raccorder leur réseau à un autre pays.

Cette petite navigation a suffi à l'Angleterre jusqu'à la deuxième guerre mondiale. Le camion a tout effacé: le réseau si dense des petits canaux a été abandonné, comblé. Puis, vers 1970, les anglais se sont pris d'une nouvelle passion pour les narrow boats. Ils ont restauré quelques vieilles coques, ils en ont construit des quantités. Ils les aménagent le plus luxueusement possible . Et ce n'est pas facile sur une largeur de 2 m 20! Partout il y a des chantiers: on vide les biefs qui servaient de décharge, on remonte les ponts, on débouche les tunnels. Partout il y a des équipes de volontaires. Et de l'argent public: les travaux sont financés par

la " Loterie Nationale ".

La généralisation du gabarit étroit sur les canaux anglais se retrouve dans l'histoire des chemins de fer : le génial ingénieur franco-anglais Isambard Brunel a réalisé, au sud de l'Angleterre, tout un réseau ferré à l'écartement de 2 m 14. Il pensait développer ainsi les performances des trains en leur donnant une plus large assise.
Puis, un jour, le gouvernement a voulu " standardiser ": Fallait-il conserver ce réseau large ou le réseau étroit (1 m 435) qui s'était développé dans le même temps au Nord de l'Angleterre ? Fallait-il raccourcir les traverses ou les allonger ? En fait, ce sont les industriels du nord qui ont gagné. Leur réseau comptait sept fois plus de kilomètres que celui de Brunel. La " voie étroite " anglaise est devenue "standard" dans une grande partie de l'Europe. Et même , en France dans presque tous les départements, les trains roulent à gauche, comme à Manchester . Par contre, les trains Brunel sur 2 m 14 de large ont roulé dans le sud anglais jusqu'en 1892. L'un d'eux a été reconstitué en gare de Didcot (Great Western)

Pendant que la France du XVIII° s. faisait une révolution politique, l'Angleterre - qui n'avait pas 10 millions d'habitants - vivait une Révolution industrielle qui la poussait pour longtemps à l'avant-garde des sciences et des techniques.
Les français ont connu une première vague d'"anglomanie" en 1802, lors de la paix d'Amiens. A Paris on célébrait les voyages de Cook plutôt que ceux de Bougainville! La paix avec l'Angleterre n'a pas duré mais, dès la Restauration, les français, pris à leur tour par la passion des perfectionnements techniques se sont littéralement jetés sur les traces des anglais :
Tout ce qui vient d'Angleterre parait alors bon pour la France. Tout est immédiatement copié, imité. Il faut insister sur l'ampleur du phénomène et sur sa durée.

Le gouvernement français envoie en mission en Angleterre l'inspecteur général Jean-Michel Dutens qui publie en 1819 une étude considérée jusqu'à nos jours comme Evangile sur les canaux français et qui se résume en " Petits Canaux" ," Petits bateaux".
Les anglais ne voient pas toujours d'un bon oeil le "copiage" français. Par exemple, on peut lire sur une vitrine du Waterways museum de Gloucester : *Plan dessiné en 1816 par un espion industriel français nommé Dutens.*



Par contre, une bonne collaboration s'établit entre les responsables du canal parisien de l'Ourcq et les ingénieurs écossais du canal Glasgow-Paisley & Johnstone.
Peut être d'abord parce que le patron français George Tom Haingerlot (qui se fait appeler James) a des liens familiaux Outre-Manche. En tous cas, les français trouvent un terrain favorable sur ce petit canal de Paisley, long de 20 kms, ouvert en 1810 et très actif.
Les hommes d'affaires de Glasgow sont des entrepreneurs très mobiles. Ils ont grand besoin de voyager et surtout de rejoindre rapidement Edimbourg, capitale de l'Ecosse. Les chantiers navals de Paisley se spécialisent dans la construction de bateaux à passagers rapides.

Les français, eux, sont chargés de moderniser une partie du canal de l'Ourcq. Ils cherchent des idées, des techniques nouvelles. Leur premier souci est de remplacer les vieilles galiotes en service entre Paris et Meaux par des bateaux modernes. L'Angleterre a déjà une longue expérience :

En 1757, le Duc de Bridgewater lance le premier Packet Boat (Nous disons en franglais : paquebot) pour transporter les paquets de dépêches, c'est à dire le courrier. Ce bateau convient aussi aux voyageurs parcequ'il est plus rapide que les bateaux de marchandises. Il connait un grand succès à partir de 1796 quand on y sert des repas. Ce qui n'est pas possible dans un coche lancé sur la route. Les "sleepings" ne seront proposés qu'en 1822.

En 1819, Thomas Wilson lance le premier bateau en fer, le " Vulcan " pour 200 passagers, sous les risées des écossais qui disent : *" Le fer est bien trop lourd pour flotter ! "* Ce paquebot est devenu si célèbre qu'une réplique a été construite, en 1988 pour le festival de Glasgow.
Vers 1830, William Houston dessine des bateaux de bois inspirés de la " yole " , très longs et étroits, en forme de cigare. D'abord pour une douzaine de personnes, puis pour 36, pour 70. Il comptera jusqu'à 90 passagers

Thomas Granam essaie deux bateaux accolés - genre catamaran - tirés par trois chevaux. Sans grand succès. Les locomotives à vapeur paraissent à Glasgow en 1831 mais, à cette époque, on pense qu'elles conviennent au transport du minerai. Et pas du tout aux passagers.
C'est encore le règne des bateaux à chevaux qui se nomment, en 1833, " Rapid " , " Veloci " . Les habitants disent plutôt " les chouettes" quand, la nuit, ils entendent la



trompe utilisée par le cocher pour annoncer son arrivée.

Les écossais construisent des bateaux rapides, en fer, à partir de 1835. Ils vont de perfectionnement en perfectionnement, de découverte en découverte :

Pour naviguer de plus en plus vite, ils dressent des chevaux de marine à haler un bateau au trot. Ils en attèlent deux au lieu d'un pour vaincre la résistance de l'eau qui - dans leur esprit - ne peut qu'augmenter avec la vitesse.
Ils sont stupéfaits de constater que des chevaux qui courent font moins d'efforts pour tirer un bateau que s'ils vont au pas, que des chevaux qui galopent font moins d'efforts que s'ils trottent. Ils découvrent , en vrac, le déjaugeage, l'aquaplaning, le surf ...sans trop savoir comment.

C'est un célèbre ingénieur de la Marine anglaise, John Scott Russel, qui met en évidence le phénomène du " Soliton ". Ce personnage a mis au point tant d'idées sur la mécanique. (entre autres, une locomotive sur route qui va de Paisley à Glasgow) Un jour de 1834 , il fait des essais sur l'Union Canal ... Il remarque, au moment où il stoppe un bateau que la vague d'étrave continue son chemin , toute seule . Il saute sur un cheval et la suit pendant au moins trois kilomètres avant qu'elle ne se dissipe.

Il signale la chose comme un phénomène important , mais son temps est pris par d'innombrables recherches et l'explication mathématique de la vague solitaire n'arrivera qu'en ... 1960 , le même problème se produisant pour la transmission à grande vitesse sur les câbles à fibre optique.

Les mariniers, les transporteurs ne cherchent pas à expliquer la physique des fluides. Ils apprennent empiriquement que la vague formée par le bateau se forme et accélère dans un chenal étroit , que deux chevaux peuvent faire grimper le bateau sur la vague , d'un bon coup de collier , mais qu'ils n'y parviennent pas en eau profonde.

Dans cet esprit de découvertes, le français James Haingerlot, inspecteur général du canal de l'Ourcq depuis 1819, est rejoint à Paisley par l'ingénieur Emile Vuigner, également inspecteur général depuis 1828 . Celui-ci écrit :

" La marche des bateaux rapides a déconcerté d'abord les théoriciens en ce sens qu'on était arrivé à cette conclusion apparente et toute anormale que plus on allait vite, moins les chevaux devaient faire d'efforts pour le remorquage.



Nous nous bornerons à rappeler qu'il a été reconnu que cette anomalie tenait à la position que le bateau prenait sur une onde produite dans sa marche par le déplacement de l'eau " La vague porteuse se créait à partir de 11 ou 12 km/h. Elle diminuait vers 22 km/h.

Entre 1835 et 1840, au zenith des bateaux rapides, il y a sept départs quotidiens sur le canal Forth & Clyde entre Glasgow et Edimbourg. Parcours en 7 heures et demie. Les bateaux sont construits à Paisley par Reid et Hanna . Avec trois chevaux on peut maintenir une vitesse de 15 km/h. Le record est à 19 km/h sur le canal d'Oxford. Ce n'est pas loin de ce que les militaires appelent le "galop ordinaire"

Vuigner écrit encore : " *La Compagnie concessionnaire des canaux de l'Ourcq... qui tenait essentiellement à introduire en France ce système de navigation confortable à GRANDE VITESSE n'a pas balancé à faire les sacrifices nécessaires à cet effet... La Compagnie m'a mis à même d'appliquer immédiatement les nouvelles connaissances pratiques que j'avais acquises. "*

En effet, Vuigner étudie avec passion, pendant l'année 1837, les canaux anglais et écossais *" qui sont le plus en voie d'amélioration "*. Il donne une liste impressionnante : Taunton, Bristol, Birmingham, Bridgewater, Liverpool & Leeds, Preston, Lancaster, Paisley, Forth & Clide, Union ... Peu d'anglais en connaissent autant ! Ce n'est pas du tourisme, de la curiosité mais une étude technique complète. Il dessine tous les détails de construction, couvre ses cahiers de notes *" Je rassemble , dit-il, tous les détails que je pouvais désirer "*

En faisant la synthèse de ce qui lui semble particulièrement réussi sur un canal ou sur l'autre, il réalisera un canal plus parfait, plus anglais que les canaux anglais eux-mêmes sur ce canal de l'Ourcq qu'il reconstruit, de Vignely à Varreddes, sur une quarantaine de kilomètres. Ce sera un modèle pour le Transport à Grande Vitesse.

Trois bateaux achetés à Paisley en 1837 sont acheminés au Havre et armés à la Villette. Les plans sont déposés aux Arts et Métiers. Ils mesurent 22 m 70 x 1,86. Tirant d'eau = 0 m 62. Les chevaux sont dressés à galoper attelés. Comme ils sont relayés tous les huit kilomètres, il faut beaucoup de chevaux, d'écuries, de palefreniers. Il faut aussi trouver des cochers dont la femme peut remplir les fonctions d'hôtesse, de barmaid.



Vuigner s'occupe particulièrement de l'infrastructure, c'est à dire du chemin de halage qu'il " macadamise" entre Paris et Meaux, sur 51 kms. Le langage courant confond souvent le macadam - qui est un système d'empierrement de la chaussée - avec l'asphalte - qui est une sorte de bitume. Le macadam ne comporte aucun liant : ciment, goudron ou autre.
Le canal de l'Ourcq a été macadamisé en 1836, l'année de la mort de John Mac Adam , administrateur des routes d'Ecosse. L'asphalte est arrivée plus tard : en 1854, la rue Bergère à Paris a été asphaltée par Merian, un ingénieur suisse (Les premiers gisements d'asphalte ont été découverts près de Neuchatel). L'empierrement des chaussées, bien qu'il porte le nom de macadam , a été mis au point en France, sous Louis XVI par Trésaguet, inspecteur des ponts et chaussées. Repris, développé par Mac Adam, il est revenu en France sous son nom écossais .

Vuigner précise comment il fabrique son macadam avec des pierres calcaires concassées Ø 0, 05 ou des cailloux mélés de gravier, sur une épaisseur de 0, 12 ou 0,15 . Il les recouvre d'une couche de gros sable de 0, 04. Il passe ensuite un rouleau plombé de 3 tonnes tiré par trois chevaux et le repasse jusqu'au moment ou la surface est impénétrable aux pieds des chevaux. L'écoulement de la pluie est assuré par une pente transversale et par des rigoles longitudinales.

Vuigner publie des plans détaillant les structures des canaux anglais . Il justifie ses choix, parle de ses hésitations : Faut-il mettre trois assises de moellons pour habiller les berges ? ou plutôt quatre ? Quand il y a des perrés, jusqu'où doivent-ils descendre ? Il admire les talus gazonnés. Et surtout les berges dallées.
Vuigner vise la perfection pour son canal de l'Ourcq mais sa préoccupation première est d'accélérer les bateaux à passagers. Les termes *bateaux rapides , navigation à grande vitesse* reviennent sans cesse sous sa plume . Malgré tout ce qu'il a vu en Ecosse, l'ingénieur français n'y a pas trouvé l'écluse idéale pour la grande vitesse. Il sera obligé de la composer lui-même. Il n'y a pas d'écluse sur le canal de Paisley. Les autres canaux où circulent des bateaux rapides sont anciens. Aucune écluse n'a été conçue spécialement pour eux: on a adapté , plus ou moins perfectionné , les installations du temps des galiotes.

Le comportement de Vuigner sur l'Ourcq est aberrant : voila un ingénieur chargé de faire des écluses nouvelles sur



un canal où circulent des bateaux larges de 4 mètres. Il les néglige complètement et construit des écluses sur mesure pour ses bateaux rapides si étroits (1 m 86).

Il écrit : *Une largeur de 3 m 2O entre les bajoyers sera suffisante et on arrivera plus tard à les réduire à 2 m 5O "* . Pour la longueur, les bateaux rapides ont besoin d'une bonne marge pour étaler (s'arréter) même si les éclusiers sont là, tout près , pour saisir les amarres. Les écluses mesureront 58 m 80 de longueur...

Et les autres bateaux ? Vuigner leur fait une écluse jumelle, à côté, aussi étroite que l'autre. L'écluse T G V leur est interdite. De même, les "commerce " ne peuvent garder le côté du halage quand le " rapide " s'annonce à coups de trompe. Et s'il reste une amarre en travers, le rapide dispose à la proue, d'une lame courbe pour la trancher sans s'arréter.
Dans un rapport de la ville de Paris, on lit *: les doubles sas n'ont probablement été imaginés par la Compagnie que pour prévenir le retard que les bateaux rapides éprouveraient s'ils arrivaient à une écluse au moment où d'autres bateaux s'y trouvaient engagés*

Sur l'Ourcq, le Transport à Grande Vitesse commence en 1837, mais les écluses spéciales ne sont achevées qu'en 1841 . Le bateau-poste rapide (16 km/h) relie Paris à Meaux deux fois par jour, dans chaque sens. Le chemin de fer arrive en gare de Meaux en 1849. Le Transport à Grande vitesse des passagers n'est officiellement supprimé qu'en 1860. La dernière mention de ces merveilleux bateaux figure dans une " liste de matériel " en 1876 : " un bateau-poste pour les tournées municipales".

En Ecosse, le chemin de fer relie Edimbourg à Glasgow en quatre heures . La navigation " passagers" est abandonnée en 1843. Le canal de Paisley est fermé en 1848.
Le canal de Paisley et le canal de l'Ourcq ont été des laboratoires de recherche pour le Transport à Grande Vitesse précédant ceux qui ont permis d'élaborer le T G V en France, le TRANSRAPID en Allemagne.

Hainguerlot et Vuigner ont poussé jusqu'au bout leur expérience de Transport à Grande Vitesse en bateau. Mais ils n'ignoraient pas l'avancée du chemin de fer: Vuigner a été l'architecte de la gare de La Bastille. Ils ont tous deux cherché à jouer la carte ferroviaire , proposant de construire une ligne sur la berge du canal. Il a été question



de "traction atmosphérique"(comme à Saint Germain en Laye) , de " voiture articulée " ... La ligne Paris-Meaux est en bonne place dans l'histoire des transports !

Que reste-t-il de cette épopée ? En Ecosse, le canal de Paisley a été effacé par une ligne de chemin de fer en 1881. Les canaux anglais ont connu une telle activité , au siècle dernier, que les souvenirs de la Grande Vitesse se sont émiettés. Sauf à Lancaster où le musée conserve un bâtiment où les " rapides" étaient hissés en cale sèche. Un bateau à passagers a été reconstruit, tel qu'en 1835.

L'histoire du Soliton n'est connue que chez les gens qui naviguent. L'Université d'Edimbourg a tenu congrès sur ce thème en 1995. Des essais ont eu lieu en février 2003, sous les auspices de British Waterways, sur le canal de Birmingham. On voulait savoir comment la vague se formait, comment un bateau à moteur pouvait se jucher dessus. On cherchait aussi à savoir s'il ne serait pas utile de lancer à nouveau des bateaux rapides (sur soliton) dans les villes aux rues encombrées qui sont parfois traversées par un canal bien calme.
Un habitant d'Exeter raconte son expérience : il ne croyait pas trop au soliton -" pas plus qu'aux canaux de la planète Mars "- disait-il - Il a essayé. Il a vu la vague solitaire se créer devant son narrow boat. Il a pu y grimper facilement et maintenir son bateau de vingt tonnes sur la crête. Il a remorqué sa femme en ski nautique. La Dame eut les plus belles frayeurs de sa vie en passant sous les ponts bas et étroits.

En France, nous avons le canal de l'Ourcq tel que Vuigner l'a laissé et son écluse de Varreddes. Elle est en dehors du trajet Paris-Meaux mais exactement semblable aux autres. Vuigner n'a créé qu'un type d'écluse pour toute la partie du canal qu'il a reconstruite. Varreddes est le dernier exemple. Il n'y en a aucune semblable en Europe.

La cinquième écluse , " à Grande Vitesse" , est bien entretenue, joliment aménagée pour les touristes. Malheureusement, elle reste trop étroite pour les bateaux de plaisance modernes. C'est un étranglement du canal de l'Ourcq. La Ville de Paris a donc décidé de la préserver en la mettant *"hors service "* et de *" reconstruire une nouvelle écluse, plus à l'amont, dans la gare d'eau de La Maladrerie".*
Aussi, quand un ingénieur a récemment proposé de remplacer l'ouvrage de Varreddes par une écluse moderne

en béton, nous avons crié au vandalisme,comme en 1954

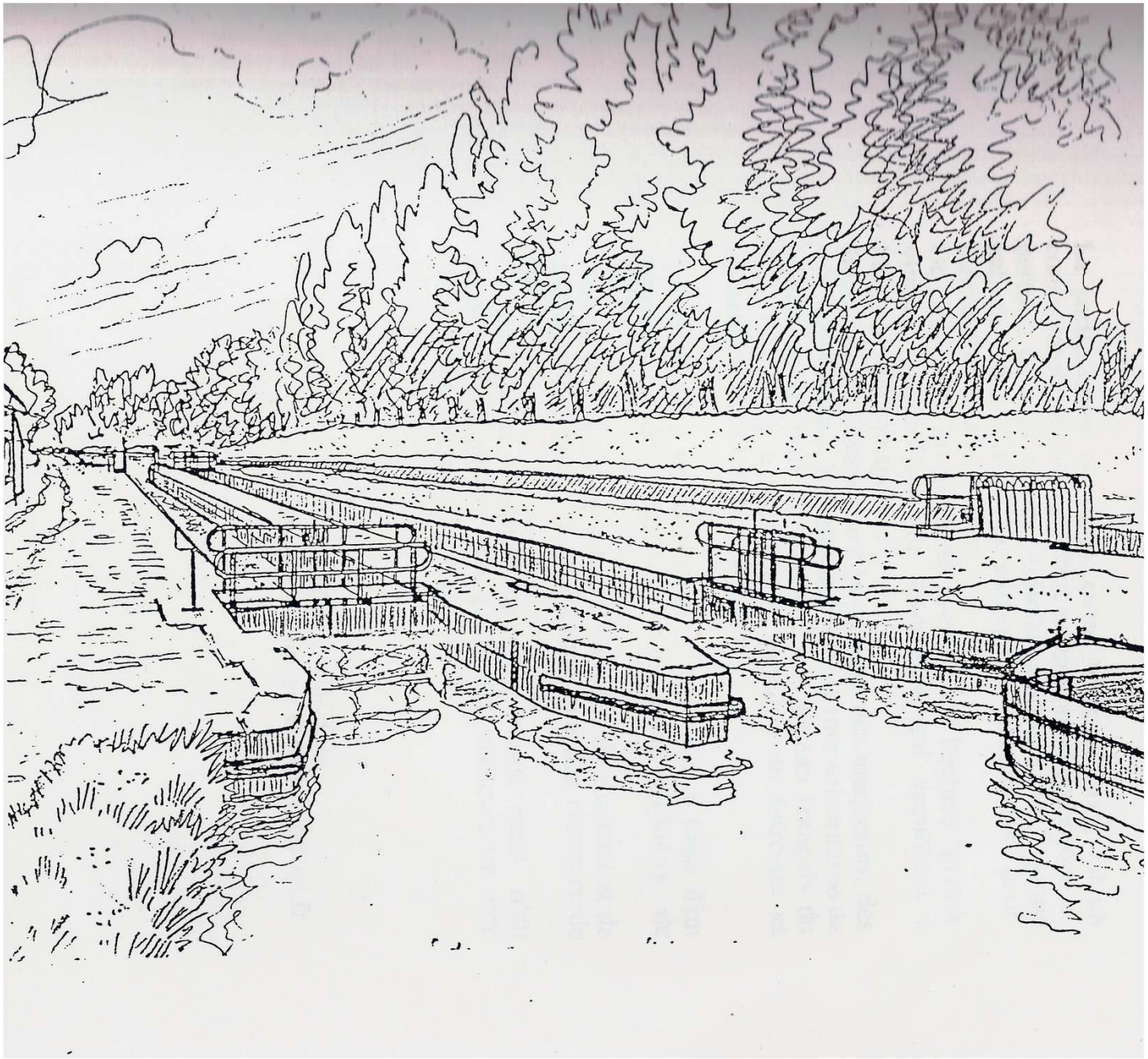
C'est la deuxième fois que la ville de Paris se trouve prise entre deux partis : ceux qui veulent détruire le canal historique et ceux qui veulent le préserver.

A cette époque, il était question de transformer le canal Saint Martin à Paris en axe routier. Nos associations ont combattu le projet, créé en 1955 les croisières sur le canal, armé le bateau "Yacht de Paris " pour la sauvegarde des canaux. Malgré nous, le Conseil municipal a voté la destruction le 23 décembre 1963 .. et puis ... le vent a tourné ...le canal Saint Martin a été conservé . C'est aujourd'hui un des monuments les plus visités de la Capitale.
Une flotte marchande s'était adaptée au gabarit minimum du canal . Les " flutes de l'"Ourcq " 22 m x 2,80 portaient 80 tonnes. Il en reste quelques unes pour les besoins du service.
Le canal de l'Ourcq n'a plus de navigation commerciale depuis 1962. Il a tout juste un début de navigation touristique depuis 1983. Le service des canaux de Paris a commencé, entre 1991 et 1998, à remplacer les écluses Vuigner par des ouvrages modernes, larges de 5 m 20, qui sont d'ailleurs interessants par leurs perfectionnements poussés jusqu'au dernier détail, par exemple : des boulards flottants... pour une dénivellation de 40 cm.

Il n'y a pratiquement pas de trafic sur ce canal mais tout à été conçu, à grands frais, pour l'optimiser, pour automatiser l'exploitation de la navigation par la télésurveillance des plans d'eau et des ouvrages: ponts, écluses, vannages.

Le poste de commande de Trilbardou surveille tout le réseau et décèle la moindre anomalie. Des " bornes d'éclusage" à la disposition des navigateurs éventuels tiennent un véritable journal, en plusieurs langues.

On a réalisé ainsi un canal touristique modèle, un monument nouveau sur un canal historique. Les deux machines élévatoires, de 1868 et 1869 fonctionnent toujours. Malheureusement une troisième machine élévatoire, gigantesque, est abandonnée, près de là , à Condé, sur la Marne (elle dépend du Canal Aisne -Marne).



La partie haute du canal, entre Mary et Lizy, est un conservatoire d'ouvrages d'art exceptionnel en Europe : pertuis, écluses ovales, échelle d'écluses au " grand gabarit" du XVIII° s. Ce patrimoine inconnu sera peut-être un jour mis en valeur.
On peut aussi imaginer un avenir pour l'écluse "grande vitesse" , à soliton, de Varreddes qui appartient à l'histoire des transports :
Beaucoup de français ont la passion des maquettes, des reconstitutions ... Il parait qu'il existe une soixantaine de copîes de la "yole de Bantry", seul bateau français du XVIII° s. Il y a plus d'une centaine de futreaux et gabarres reconstitués sur la Loire.

Qui se prendra de passion pour la remise à l'eau d'un paquebot rapide , construit sur les plans originaux de 1837 ?
Dans la région où il y a tant d'élevages de chevaux et de musées d'attelages , il ne manque que des chevaux de marine.
On peut aussi s'étonner qu'aucun musée rural n'ait encore fait comparer aux pieds des visiteurs un vrai "Mac Adam" et un vrai Tresaguet.

JLG 2003/2006
voies.deau.deurope @club-internet.fr

Pioneer celebrations

The Institution of Civil Engineers is hosting an exhibition to mark the two hundredth anniversary of the birth of John Scott Russell, the Glaswegian civil engineer and naval architect who pioneered the use of the soliton, or solitary wave to achieve higher speeds on inland waterways.

In 1835, competition from the burgeoning railway network drove the Edinburgh & Glasgow Union Canal Co to ask Scott Russell to explore ways of enabling their vessels to achieve higher speeds. During trials the previous year, he had identified the phenomenon of the propagation of a solitary wave by a moving vessel.

Scott Russell went on to establish that the velocity of the solitary wave depended upon the depth of water, and this made it ideal for canal use. Experiments showed that if a boat was accelerated sufficiently to overtake the solitary wave before the horses tired, then the high speed could be maintained, with little strain on the horses.

In 2005, British Waterways carried out trials on canals in the Birmingham area, and these successfully corroborated that energy efficiency and high speeds could be obtained using the soliton (April 2005 *WW*). An added bonus is that the wash generated by the wave is much less damaging.



Dick Hazelwood

Soliton experiments on the Rushall Canal in 2005.

The Scott Russell exhibition runs until November at The Institution of Civil Engineers, One Great George St, London SW1P 3AA (020 7222 7722).