

CAPÍTULO 3

FRANÇOIS HENNEBIQUE, SEUS AGENTES E CONCESSIONÁRIOS E A INTERNACIONALIZAÇÃO DO NEGÓCIO DO BETÃO ARMADO

Première Année

Avril 1899

Numéro 11

**Le Béton Armé**  
ORGANE  
des Agents et Concessionnaires  
DU SYSTEME HENNEBIQUE  
Paraissant le 1<sup>er</sup> de chaque mois

DIRECTION :  
54, Boulevard Saint-Michel, Paris

RÉDACTION :  
26, Rue de La Chalotais, 26, Rennes

Toutes les communications et envois doivent être adressés à  
**M. PERRET, Directeur**  
26, Rue de La Chalotais, à RENNES.

COMITÉ DE RÉDACTION  
MM. S. DE MOELNS, Ingénieur civil à Lausanne, *Président*;  
E. HENNEBIQUE, Ingénieur civil à Bruxelles, *Secrétaire*;  
F. PERRET, Ingénieur des Arts et Manufactures, *Rédacteur*;  
LE BRUN, à Nantes;  
MARTINEZ, Ingénieur des Arts et Manufactures à Paris;  
E. RIBERA, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Orléans.

RENNES  
Imprimerie des Arts et Manufactures  
Place de la Halle  
aux-Blés.

Abonnement :  
20 fr.  
PAR AN

PLUS D'INCENDIES DESASTREUX  
PLUS D'INCENDIES DESASTREUX

Fig. 3.1. Capa da revista LE BÉTON ARMÉ, primeiro ano, Abril de 1899, número 11, órgão dos agentes e concessionários de Hennebique (in FH).

François Hennebique, belga de nascimento, destacou-se na Europa e no mundo como um visionário construtor do sistema em betão armado. A sua acção na divulgação, promoção e construção em betão armado marcou o início do século XX, com consequências inegáveis ao nível da prática profissional e de ética entre os vários intervenientes numa obra, desde os seus promotores, passando pelo construtor e pelos projectistas. Hennebique implementa um sistema construtivo em betão armado, no qual se baseia a construção em betão armado contemporânea. Como veremos, embora o sistema de Hennebique tenha sido usado de uma forma bastante conservadora face às suas reais possibilidades construtivas, espaciais e estéticas, a reacção ao monopólio que gostaria de ter imposto na Europa, acabará por tornar possível um destino expressivo ao material betão armado, e a configuração de novas possibilidades espaciais que nunca foram evidentes para Hennebique. Esta reacção toma lugar com a concorrência que se lhe apresenta em França e que culminará com uma circular governamental de 1906. Será ainda reforçada com as experiências e os ventos que sopravam do novo mundo, onde os monumentos de betão armado haveriam de inspirar os mestres modernos europeus nas décadas de dez e vinte.

### 3.1 O SISTEMA HENNEBIQUE.

O sistema de Hennebique baseava-se no pilar e na viga como elemento essencial da construção em betão armado. Este sistema tinha uma enorme flexibilidade e variabilidade configuradora, bem como assegurava de forma simples resistências a grandes sobrecargas pela simples inclusão de maior número de pilares, e consequentes vigas entre eles, num mesmo vão. O critério era quase que empírico e pouco científico como aliás o próprio Hennebique apregoava. Por isso baseava-se no custo da obra assumindo um denominador de cálculo estrutural que era financeiro, ao contrário, por exemplo, do sistema germânico, que era mais laboratorial.<sup>52</sup> (Simonet, 1992a: 11).

O sistema assentava ainda num exercício de promoção que passava pela centralização da gestão do trabalho e na descentralização de novos mercados de trabalho, através de uma rede de "agentes" e "concessionários", perfeitamente definida sob o ponto de vista jurídico. Também aqui,

---

<sup>52</sup> O sistema alemão baseava-se no desenvolvimento das matérias constituintes do betão, da sua mistura e comportamento e do seu desenvolvimento enquanto matéria compósita com o ferro, sendo desenvolvido e testado em laboratório e apoiando-se desta forma no conhecimento científico, do qual, derivavam também as hipóteses do sistema de Monier, que não tinha sido bem aceite em França e no qual se baseava o sistema da Wayss & Freytag (Simonet, 1992a: 11).

diferentemente dos germânicos da Wayss & Freytag que associavam risco a alianças pontuais,<sup>53</sup> o sistema de Hennebique espalhou-se ao mundo inteiro da altura, incluindo a Europa, EUA e colónias ultramarinas europeias.<sup>54</sup>

Em 1904, François Hennebique, constatava de forma explícita que o seu sistema vinha pôr em causa a construção metálica que, no seu entender, já atingira o potencial de máximo desenvolvimento técnico, procurando demonstrar ainda, a inevitável superioridade do betão armado.

Neste quadro, Hennebique posicionava o seu sistema segundo uma perspectiva empresarial e de conquista de mercado, atacando directamente o ferro, em aplicações construtivas precisas (Delhumeau, 1999: 29-30)

O discurso do construtor na promoção do seu sistema, centrava-se simultaneamente no processo inovador que representava, mas também no próprio material a que augurava uma aplicação universal, desde os "planchers gitâge-hourdis", em que o betão funciona como material de substituição, até às vigas, em que se vislumbrava um dispositivo estrutural e arquitectónico (Delhumeau, 1999: 30-1).

Em países como Portugal, Espanha e Suíça, onde os preços e a disponibilidade penalizavam a utilização do ferro (perfilado), o betão armado foi promovido como uma boa alternativa, por utilizar materiais "em bruto" e menos dependentes de uma envolvente industrial metalúrgica (Delhumeau, 1999: 61).

No entanto, mesmo em zonas onde a metalurgia tinha forte implantação e oferecia resistência, por exemplo através de um boicote concertado ao fornecimento de ferro, como no Norte da França, Hennebique consegue forjar alianças com indústrias de perfilados metálicos para a fabricação dos estribos, decisivos para o sucesso empresarial do sistema. O estabelecimento de relações privilegiadas entre Hennebique e os seus concessionários com industriais metalúrgicos, por exemplo em torno de cofragens metálicas especialmente concebidas para o sistema Hennebique, garantia um fluxo constante de fornecimento de materiais com vantagens para ambas as partes, para além de começarem a ser as próprias metalurgias a aperfeiçoar técnicas de rentabilização da construção em betão armado (Delhumeau, 1999: 61-2).

Voltando ao exemplo suíço, será no campo dos cimentos e betões, em que aquele país se

---

<sup>53</sup> A sua gestão caracterizava-se por um maior controlo sobre as obras, concentrando, ao mesmo tempo, o seu pólo industrial da manufacturação em Dyckerhoff na Alemanha. Desta forma, numa primeira fase (até à primeira década do século XX), o sistema da Wayss & Freytag teve impacto apenas na Alemanha, Áustria e Europa Central. (Simonet, 1992a: 11).

<sup>54</sup> Ver Anexo I.

destaca no domínio científico e técnico onde Hennebique encontrará aliados importantes. O desenvolvimento da indústria cimenteira, o estudo e compreensão científica e os crescentes níveis de qualidade e homogeneidade conseguidos na mistura do cimento, são factores que acompanham e permitem o impulso notável da construção em betão armado pela Europa (Delhumeau, 1999: 62-3).

Daí que a adopção de normas e directivas dos organismos e laboratórios públicos ligados à construção e às obras públicas, é igualmente um passo importante no processo.

Outros dos aliados na expansão de Hennebique são os construtores em cimento, como Dumesnil, "empresário especialista", que viria a ser um dos seus mais importantes concessionários, oferecendo ainda uma longa lista de produtos em cimento - imitações de pedra, revestimentos, mobiliário de jardim, monólitos, mosaicos, etc. A construção de reservatórios e outras peças especiais em cimento, constituíram o substrato industrial que apoiará a expansão do betão armado e do sistema de Hennebique (Delhumeau, 1999: 63-4). Estas peças especiais podiam variar desde pequenas, médias e grandes peças, conseqüentemente com impactos diferentes na paisagem. De facto, Hennebique assegura, desde o princípio, a execução de inúmeras obras de engenharia, especializando-se não só em depósitos de água, como em pontes, diques e obras de engenharia de apoio à agricultura, mas também com encomendas integradas em grandes projectos de engenharia, como é o caso do canal do Suez, em que participou em valas e túneis de drenagem. Em Portugal, de realçar a encomenda para uma série de depósitos de água e de pequenas pontes fluviais, que demonstram esta vertente mais especializada da empresa Hennebique.<sup>55</sup>

Mas o recurso e apoio deste tipo de indústria era acompanhado por uma muito maior implicação de Hennebique na sua organização de trabalho e mão-de-obra, através da elaboração precisa de normas de construção, visando a máxima economia de custos. Todo um elaborado sistema de produção de notas técnicas era montado para difundir as melhores práticas pela rede de concessionários e construtores, garantindo uma formação técnica adequada e otimizada nos procedimentos de estaleiro. Deste modo, e para além dos aspectos ligados à concepção técnica do sistema, Hennebique dedicou uma atenção particular à sua execução, articulando uma eficaz descentralização e alargamento da sua base comercial e construtiva, para além de dispor de meios de análise que lhe permitiam, de forma centralizada, controlar todo o processo a jusante, ligando, desta forma, o seu gabinete de estudos ao estaleiro (Delhumeau, 1999: 64-8).

---

<sup>55</sup> Ver Tostões, 2002: 160-1.

A organização empresarial de Hennebique estruturava-se com base num processo de intercâmbio mútuo de experiências, conhecimentos e capital tecnológico, não só entre Hennebique e os seus agentes e concessionários, mas também entre estes últimos, através dos seus congressos anuais. O estímulo e a motivação que Hennebique imprimiu à sua organização passava inclusivamente por um fomento da competição entre concessionários, com vista à melhoria das condições de fornecimento dos produtos e consequente economia de soluções.



Fig. 3.2. Túnel de infra-estruturas em Port-Louis, no Egipto, realizado em 1916 para a Companhia do Canal do Suez, pelo concessionário Léon Rolin et Cie, projecto do bureau technique central da empresa Hennebique em Paris (In FH).

A "invenção" do sistema não deixou de ser um "mito" bem explorado por Hennebique na promoção do seu sistema, reforçado pela legitimidade da vasta experiência em obra e das diversas patentes que registou (33-4). Os mediáticos eventos em que reúne concessionários e inúmeros convidados ligados à indústria da construção e ao meio da engenharia, são espaços privilegiados para a construção de uma imagem triunfante que envolveu toda esta Empresa.

As circunstâncias da "invenção" do sistema revelam um percurso sinuoso de experimentação em que Hennebique se envolveu, apesar da ideia por ele difundida, de que tal teria acontecido de forma quase "acidental" (34).

A substituição de perfis metálicos por varões, na constituição das vigas, são um passo fundamental para o nascimento do sistema Hennebique, que até aí trabalhava com cofragens pouco flexíveis, de difícil aplicação em obra, e com problemas de montagem (1999: 37-40).

As descrições que o construtor faz do seu sistema são de uma clareza notável, decorrentes directamente da experiência prática de estaleiro. As adversidades também não são esquecidas, nomeadamente as que decorrem da concorrência de todo um sector metalúrgico apoiado na construção em ferro, mas também dos construtores de vigotas em "cimento armado".

Em Agosto de 1893, depois de ter realizado e estudado cerca de cinquenta obras, Hennebique faz uma adenda à sua patente de 1892 onde centra a característica central do seu sistema no estribo, alargando a variedade e potencialidades da sua utilização a outras componentes da construção: pilares, muros, apoios, etc. (93-4).

Em 1894, realiza uma obra de reconstrução das lajes dos 7 pisos de uma refinaria de açúcar em Lille, ameaçada de ruína, preservando integralmente a fachada exterior, e ao mesmo tempo resolvendo os problemas de uma alvenaria defeituosa. O princípio de uma ossatura estrutural independente da alvenaria de tijolo é aqui utilizada pela primeira vez, pelo menos a uma escala tão importante, sendo cada piso considerado como um sistema rígido e indeformável. É também nesta obra que se ensaia a introdução de barras metálicas na parte superior das vigas contínuas, junto aos apoios, onde se invertem os esforços de tracção. Esta característica, em conjunção com os estribos, constituem o essencial do sistema Hennebique, respondendo não só aos esforços de tracção, mas também ao esforço transversal e de torção que se regista na proximidade dos pilares (94-6).

A viga contínua, incorporando as armaduras de "cisaillement" (estribos), é adicionada à patente em 1897. Este sistema, é chamado de "viga assimétrica", por oposição às "vigas simétricas" (1999: 96-8).

A patente constituiu a base contratual e comercial que estruturou toda a rede de concessionários de Hennebique, vindo a ser crescentemente utilizada como instrumento jurídico na luta concorrencial pelo mercado da construção em betão armado (98).

Em 1900 Hennebique concebeu o que viria a ser o produto corrente da sua firma, e o culminar de anos de experiências e melhoramentos - a laje "ordinária" (72), baseada num sistema de vigas cruzadas constituindo uma estrutura alveolar.

A continuidade estrutural que os elementos da construção garantiam, entre pilares, vigas e lajes, permitindo ainda diferentes cofragens para elementos que finalmente seriam compactos e homogêneos, dotava a estrutura de um carácter monólito, de materialidade indiferenciada, que permitiria ser a base da arquitectura "de estilo." Esta finalidade estrutural das construções de Hennebique concebe, na teoria e após 1906, na prática, uma afirmação do campo da engenharia civil na dita arquitectura civil, correspondendo aos engenheiros a estrutura invisível do edifício e aos arquitectos as suas partes visíveis. Embora Hennebique recorresse a uma linguagem mais racionalista da arquitectura para valorizar uma possível relação entre estrutura e forma (52), estas últimas acabam por ganhar alguma autonomia. De facto o sistema de Hennebique consistia basicamente na ossatura dos edifícios, quando de edifícios se tratavam, ou de estruturas completas, quando estas eram obras de engenharia pura, como o caso de túneis, pontes, diques, depósitos ou, nalguns casos fábricas.

A promoção Hennebique.

Entre 1895 e 1910 a casa Hennebique exerceu um verdadeiro monopólio sobre o mundo da construção em betão armado, fazendo-se acompanhar por uma vastíssima produção editorial – publicitária, de divulgação técnica e comercial – que, ao analisar os arquivos da firma, se afirma como uma forma de "intoxicação" propagandística (Delhumeau, 1992b: 33).

A estratégia de informação de Hennebique, procurando evidenciar e explicar as origens e desenvolvimento do betão armado e do seu sistema, através de um "exército internacional de engenheiros e construtores", revelou uma subtil preocupação em secundarizar qualquer sinal de concorrência, vista como um obstáculo numa luta permanente pela primazia num mercado em desenvolvimento (33-4).

As primeiras explorações dos arquivos de Hennebique mostram uma estratégia, assumida desde muito cedo, de promoção publicitária do seu sistema de construção, sendo claros os esforços que empreende para ser publicado em revistas de arquitectura e construção, com um enfoque mais desenvolvido nas vantagens do sistema na protecção contra o fogo. A dimensão desta estratégia é tal que parece haver uma intenção de identificação total entre o material e a firma. Mas para além da publicidade, são evidentes os esforços desenvolvidos no contacto pessoal e directo com os profissionais e decisores do mundo da construção, em especial, com os arquitectos, através de uma regular aproximação, persuasão e sedução, revelando uma interessante faceta das relações dos arquitectos com o novo mundo técnico (Delhumeau, 1992b: 34-5).

As revistas, especificações e brevets de Hennebique contribuíam para uma lógica de propaganda que extravasava os limites físicos da França. Hennebique, não só dava pouco valor aos pioneiros da reinvenção moderna do cimento nas suas publicações, como era o caso de como retratava F. Coignet ou J. Monier, como tentava constantemente menosprezar a concorrência internacional na manufacturação do betão e seus sistemas construtivos, declarando-se como seu único inventor e detentor do verdadeiro segredo para a sua fabricação (Delhumeau, 1992a: 15).

Hennebique baseava as suas campanhas de propaganda através de contactos pessoais com quem tinha o poder decisório sobre a obra ou o tipo de construção, incluindo potenciais investidores, empreendedores, arquitectos e engenheiros. O seu objectivo era, ao mesmo tempo que necessitava dos gabinetes de projecto, assumir-se perante estes e perante os verdadeiros donos da obra como algo mais do que um empreendedor, do que um construtor ou do que um visionário projectista, reunindo em si e nas sua empresa todas as qualidades e garantias da cada uma dessas entidades. As obras seriam dessa forma suas, porque seriam não só fruto do seu génio criativo, como também dos seus génios técnico e empreendedor. Desta forma o produto e a empresa fundiam-se numa só realidade de promoção comercial. Por outro lado o sistema era apresentado como um produto, pronto a consumir independentemente das suas variações de adaptabilidade a locais, programas ou clientes. A opção da compra do sistema Hennebique colocava-se não só como um compromisso perante uma nova tecnologia de construção mas também sobre um sistema de trabalho que regularizava e generalizava os factores qualidade, resistência, segurança e higiene. O edifício deixava de representar uma incógnita enquanto resultado, em que a experimentação e a surpresa eram atributos sempre presentes, para se transformar num objecto dissecado, conhecido e rigoroso no seu aspecto

final, mesmo antes de ter começado a ser construído. Para este objectivo, foram essenciais os concessionários de Hennebique, bem como os seus agentes internacionais.

Os concessionários.

O princípio dos concessionários Hennebique baseava-se na guarda da propriedade intelectual da sua invenção ou sistema, impondo um controlo sobre a sua extensiva implementação. Para isso, Hennebique não outorga licenças, mas vende o total direito de implementação do seu sistema por zonas ou distritos (os arrondissements). Assim era concessionado o direito de uso do sistema Hennebique a uma certa pessoa para um dado distrito, área urbana, região ou país, através da venda efectiva desse direito. O custo dessas concessões variava de acordo com a situação conjectural de cada localidade a que era concessionada o sistema, que poderia ser de 5000 francos, para o arrondissement de Boulogne, de 13000 francos para a área de Marselha ou mesmo de 18500 francos para Bouches-du-Rhône. Os concessionários tinham por contrato a obrigação de executar um mínimo de trabalhos por ano, medido em facturação, cujas quantias variavam de acordo com os locais do monopólio da concessão. Caso estes mínimos não fossem atingidos, Hennebique reservava-se ao direito de conceder outra concessão dentro da mesma área de influência do primeiro concessionário. Os limites entre áreas de influência dos concessionários eram rigidamente estabelecidos pelos limites administrativos das áreas urbanas onde se inseriam, no entanto era permitido a cada concessionário executar obra numa outra área desde que a facturação respeitante à(s) obra(s) fora da área monopolizada não excedesse 2,5% do total facturado durante o ano. Cada concessionário obrigava-se por contrato, a pagar à casa mãe uma taxa de 10% sobre os montantes de obra executados. A eficácia deste dispositivo de remuneração que Hennebique elabora resulta num dos motores da sua organização, bem como no sucesso da sua internacionalização. Este seria um modelo que haveria de inspirar os seus concorrentes. Registe-se ainda que o sistema de concessionários montados por Hennebique permitia que houvessem associações entre dois ou mais concessionários para concorrerem a grandes obras públicas, como terá sido o caso da grande exposição universal de 1900. Nestes casos os concessionários apresentavam a concurso capacidades e experiências bastante superiores às que apresentariam caso concorressem sozinhos, como também essas associações se apresentavam aos olhos do dono da obra como passíveis de resultar porque todos os parceiros construiriam da mesma forma de acordo com o mesmo sistema construtivo. O sistema Hennebique

permitia ainda orçamentar as obras com base no metro quadrado ou cúbico de betão, variando esse custo consoante as aplicações e tipologias das estruturas a construir, mas mantendo-se constantes entre os variados concessionários nas variadas áreas de influência. Desta forma tornava-se uma operação mecânica o cálculo do custo de cada empreendimento, qualquer que fosse a sua forma e dimensão. (Delhumeau, 1999: 112-117).<sup>56</sup>

Os agentes.

Com a inevitável internacionalização e rápido crescimento da sua empresa, François Hennebique teve a necessidade de criar uma rede de agentes, que conhecessem e propagassem o sistema em áreas ou países para os quais a casa mãe não poderia dar o necessário acompanhamento. Os agentes resultam da necessidade de exportar o negócio Hennebique, criando outras casas mãe por regiões ou países. No entanto o controlo desses agentes impunha-se como crucial no sucesso da internacionalização do seu sistema bem como dos seus métodos. Hennebique recruta jovens engenheiros das Grands Écoles francesas, desde a École de Ponts e Chaussées à l'École de mines de Saint-Étienne, de forma a "formar-lhes o espírito e a destreza comercial bem como a conquistar-lhes a confiança" (Delhumeau, 1999, : 124-134). Desta forma foram exportados engenheiros franceses para os agentes internacionais Hennebique, alguns dos quais em Portugal. Em 1896, quatro anos após ser registada a patente base do sistema, havia agentes Hennebique a funcionar, para além de Bruxelas, em Paris, Lille, Nantes, Lyon, Bordéus, Toulouse, Lausanne, Zurique, Nápoles, Turim, Roma, Madrid, Lisboa e Cairo (Delhumeau, 1999: 244).

Aos agentes era incumbida toda a parte de controlo, implementação, negociação e emissão de novos concessionários numa dada região ou país. Desta forma este elemento central na organização Hennebique poderia ter duas vertentes: um agente simples e um agente com bureau d'études. Neste último caso a percentagem de lucro que era destinada à casa mãe Hennebique de Paris era inferior aos dos agentes simples, sendo que descontadas todas as despesas, em que se incluíam as de publicidade e operação, 40% dos lucros líquidos ficavam na casa local contra apenas 20% no caso dos agentes simples (Delhumeau, 1999: 136).

---

<sup>56</sup> As obras de Hennebique em Portugal foram na sua maioria asseguradas pelo concessionário Hennebique em Portugal Bernardo J. Moreira de Sá e Malevez. Os projectos eram feitos pelo gabinete de estudos central de Hennebique em Paris com a co-autoria de engenheiros portugueses. A partir de 1906 algumas das obras foram projectadas pelo gabinete de estudos de Hennebique em Portugal,

A partir de 1905, Hennebique haveria de reduzir a taxa fixa imputada aos concessionários de 10% para 7,5% da facturação anual, sabendo que 2% se aplicaria ao agente Hennebique local para investigação comercial e honorários da agência, 2% destinavam-se ao uso da marca Hennebique, 1,5% para a elaboração dos ante-projectos e estudos preliminares pelos bureau d'études e 2% pelos projectos de execução. Estes números e condições eram expressas nos contratos firmados entre a agência Hennebique e respectivos concessionários (Delhumeau, 1999: 137). Desta forma as agências Hennebique garantiam o controlo dos projectos bem como intervinham directamente na negociação dos contratos dos seus concessionários e no seu controlo orçamental e financeiro.

Os gabinetes de estudo.

Com Hennebique o arquitecto recorre ao bureau d'études para consultadoria técnica e suporte de um interlocutor com suficientes capacidades de convencimento do cliente de que o sistema em betão armado é o indicado e o melhor tecnologicamente. Esta era uma condição nova para os arquitectos que desta forma se vêm sem "o controlo técnico do projecto que é adaptado a um sistema construtivo particular" (Delhumeau, 1992a: 18). Desta desresponsabilização e perda de controlo pelos aspectos mais técnicos e construtivos da obra é exemplo o projecto do arquitecto E. Bérard para a igreja de Saint-Jean de Montmartre, que foi levado a discussão ao congresso de 1896 originando uma defesa de Louis-Charles Boileau (secretário da Société Centrale da Union Syndicale des Architectes franceses) em favor da classe, na qual defendia que o arquitecto não poderia perder o controlo técnico da obra no confronto com o construtor (Delhumeau, 1992a: 18, 20-1).

Uma das vantagens do sistema Hennebique relativamente a outros existentes, residia na projecção de todas as variáveis da construção com a antecedência necessária a que o cliente pudesse efectivamente escolher esse sistema em desfavor de outros. Com antecedência, antes sequer de a obra começar, era possível contabilizar custos, quantidades, esforços e resistências do material bem como duração e previsões de manutenção ao longo da vida da estrutura em questão. De um ponto de vista do investidor esta era uma enorme garantia de segurança e de previsibilidade das actividades futuras da sua organização empresarial. Gwenaél Delhumeau defende que esta certeza sobre o comportamento técnico dos sistemas, e o seu rigor comportamental previsionar permitia a que as suas

---

constituído por engenheiros portugueses em Lisboa (fonte: consulta Fonds Hennebique, Archives de l'Institut Français d'Architecture, Paris).

opções de escolha dos arquitectos fossem determinadas a favor de um sistema e em desfavor de outro (Delhumeau, 1999: 149). Esta visão absoluta sobre a verdade do sistema e a sua potencialidade não será no entanto partilhada pelo projectista norte americano, para quem o sistema construtivo é também um partido estético e de afirmação construtiva da estrutura ou edifício. No caso do secretário Boileau, como é o caso referido por Delhumeau, as estruturas sob o sistema Hennebique eram recobertas por um estilo neo que se referia ao gosto da época. A estrutura desaparecia perante o fulgor da expressão estilística em questão, como era disso exemplo a igreja de Saint-Jean de Montmartre de E. Bérard (Delhumeau, 1992a: 18-21).

Os ante-projectos realizados pelos Bureau d'Études, numa primeira fase pelo de Bruxelas onde surgiu a empresa Hennebique, ao que mais tarde se associa o de Paris e depois outros pelo país e no estrangeiro, são importantíssimos na estratégia de angariação de projectos por Hennebique, uma vez que faziam parte do trabalho inicial de angariação do projecto final. É claro que o preço dos projectos (ante-projectos e de execução) se diluíam na dimensão da encomenda que Hennebique haveria de conseguir e quanto mais obra mais estudos e projectos os Bureau d'Études poderiam produzir a preços, aparentemente inexistentes para o cliente. Em 1892 François Hennebique haveria de elaborar 71 ante-projectos para um total de apenas 6 obras realizadas, representando uma razão entre obras e estudos de 0,085, no ano seguinte a razão passa 0,24 (41 obras para 174 ante-projectos) e em 1899 para 0,45 (1235 obras para 2739 ante-projectos), o que não só demonstra a proficiência da empresa em termos da sua capacidade de realização de obras como também do seu crescimento exponencial inicial (Delhumeau, 1999: 150-1).

Esta capacidade de estudo antecipado do desejo do cliente permite ainda a Hennebique a busca de uma solução que se conformava de forma ideal aos desejos do cliente. Desta forma o layout apresentado obedecia ao programa estabelecido pelo cliente, que o elaborava de antemão ou que por tentativas múltiplas o Bureau d'Études acabava por projectar (Delhumeau, 1999: 154-5). Esta possibilidade de poder encomendar um edifício desenhada à medida por um gabinete técnico de especialistas configura uma necessidade de optimização espacial para uma certa e dada actividade, ou para um conjunto de diversas actividades, prefigurando-se assim uma funcionalidade específica para esse edifício. A operacionalidade das estruturas Hennebique, representam para o investidor uma garantia de que a sua empresa receberá o edifício perfeito para atingir os seus fins de produção.

Os bureau d'études Hennebique eram comercialmente activos, porquanto, através dos seus agentes locais que tentavam "vender" a estrutura em betão armado para os projectos e obras que

sabiam em elaboração. Esta forma de promoção não era por vezes rigorosa em termos das especificações ou métodos do sistema, mas baseava-se na mostra de fotografias e de esquemas organizacionais em planta como forma de convencer arquitectos e construtores da viabilidade do sistema. Interessa-nos este modo particular quase empírico de “vender” o sistema aos arquitectos, como é o caso do agente de Hennebique em Espanha, que em 1900 escreve com urgência para o bureau de Paris, pedindo plantas e fotografias de hotéis já executados pelo sistema, para poder apresentar ao arquitecto madrileno Respullés, que tinha recebido uma importante encomenda para um hotel em Madrid (Delhumeau, 1999. 157). Esta forma de anunciar e promover o sistema de Hennebique anuncia por si só a relação que o arquitecto europeu estabelece com os princípios construtivos da obra, aceitando a estrutura como um esqueleto “invisível” que permite a sobreposição do estilo arquitectónico, sendo que quando maior a flexibilidade da estrutura invisível em receber “estilos” diferenciados, mais vendável se tornava.

Estes bureaux (gabinetes) de estudos eram importantes na definição de uma prática profissional, considerando que na primeira década os gabinetes de reconhecidos engenheiros e construtores parisienses não excediam as oito a dez pessoas. Hennebique considera uma estratégia oposta e se em 1896, o seu bureau d'études de Bruxelas na Boulevard Anspach tinha apenas 12 pessoas, entre engenheiros, arquitectos, contabilistas, dactilógrafas e directores, em 1905, já na Rue Danton em Paris eram cerca de 63 engenheiros, desenhadores e dactilógrafas, para em 1912 ultrapassar a centena de empregados (Delhumeau, 1999: 158-60). Note-se que o recrutamento assenta sobretudo, e totalmente a partir de 1900, em jovens engenheiros formados nos novos politécnicos, renegando os arquitectos dos seus gabinetes de estudo. Estes apareciam com o processo da encomenda ou conjuntamente com o cliente, algumas vezes até como clientes.

Refira-se que estes gabinetes técnicos se organizavam de um modo separativo por actividades, constituindo, uma forma de sistematizar os trabalhos de projecto, bem como especializar os colaboradores em tarefas específicas. O gabinete de Londres, já em 1901, organizava-se em sete áreas de produção e relação com o negócio que divergiam entre si: o gabinete dos ante-projectos e projectos (1), o gabinete da execução das obras (2), o gabinete da expedição (3), a área financeira (4), a recepção (5), o secretariado (6) e a direcção (7) (Delhumeau, 1999: 159). Estas diferentes áreas de actividade dos gabinetes de estudos permitiam uma maior concentração no desenvolvimento das actividades específicas a cada uma com um maior proveito nos resultados produzidos. Assim, uma área de recepção, implicaria uma actividade específica com a recepção e tratamento de novos

projectos bem como todos os trabalhos inerentes a angariar esses novos projectos. Embora os directores dos gabinetes de estudos fossem genericamente os responsáveis por todas as áreas de actividades, o que é certo é que este modelo orgânico permitia uma certa autonomia de estratégia a cada uma delas. Por exemplo o gabinete de ante-projectos e projectos, ao ser autónomo do gabinete de execução e acompanhamento das obras, permite uma maior liberdade científica, e também criativa, relativamente aos constrangimentos da obra. De certa forma a sistematização desta estrutura produtiva, embora nos refiramos a um gabinete de estudos de projectos, tem uma analogia com as estruturas produtivas fabris em que se definem claramente actividades diversas dentro de uma mesma operação industrial.

Os seus colaboradores são escolhidos com base num compromisso com a propriedade intelectual envolvida no seu sistema do betão armado. A cumplicidade entre as equipas dos variados gabinetes técnicos é importantíssima para Hennebique assegurar o segredo profissional em redor das suas patentes. Nos contratos com os seus agentes, Hennebique exigia exclusividade sobre todos os trabalhos de betão armado, bem como prevê uma cláusula de rescisão em que caso essa aconteça por incumprimento ou finalização de um contrato, o agente, bem como todos os empregados desse agente durante o período de representação Hennebique, não poderão exercer a sua prática profissional sobre qualquer sistema de betão armado fosse do sistema Hennebique ou outro qualquer (Delhumeau, 1999: 160-2).

### 3.2 A DEMONSTRAÇÃO DE BON MARCHÉ.

A competitividade entre os dois sistemas dominantes em França, à altura, de François Hennebique e Paul Cottancin, contabilizava argumentos a favor de ambos, sendo que se Hennebique oferecia uma dispersão e capacidade de resposta rápida e segura a todos os pontos do país, e da Europa, através dos seus inúmeros agentes e concessionários. Cottancin, embora também contasse com o apoio de alguns concessionários, baseava a sua publicidade na flexibilidade do seu sistema na adaptação à forma arquitectónica e no facto de ser o sistema mais antigo e com mais “tradição” em França. Cottancin contava com o apoio de Anatole de Baudot, membro da Union Syndicale des Architectes Francaise, o qual transmitia do interesse das suas soluções construtivas ao resto da classe. Foi numa dessas reuniões, em 1895, que como contraponto ao sistema de Cottancin, foi chamado um dos representantes de Hennebique que explicou o seu sistema em confronto ao de Cottancin. Os dois sendo bastante diferentes não ofereceram garantias aos presentes de serem soluções universais, no entanto o de Hennebique ganha maior aceitação, sendo descrito na revista *L'Architecture*, por L.C. Boileau, seu director, como um sistema mais simples e mais versátil na adaptação aos objectivos artísticos que os arquitectos modernos franceses procuravam naquela altura na construção metálica. (Delhumeau, 1992a: 18-9). A aceitação no seio da profissão dos arquitectos de um sistema construtivo baseado numa tecnologia nova e pouco conhecida dos arquitectos, face ao sistema de Cottancin, mais tradicional e que se remetia para decisões construtivas mais arquitectónicas (no seu sentido mais construtivo mais corrente aos arquitectos), define uma inflexão essencial na futura definição e papel da prática do projecto.

Esta publicação em que Boileau expressa elogiosos comentários aos resultados do inquérito realizado aos múltiplos agentes de construção do sistema Hennebique, constitui-se como um importante meio de promoção e publicidade desse mesmo sistema (Delhumeau, 1992b: 35-8).

Boileau acaba por ser um dos arquitectos que mais contribui para a divulgação e aplicação do betão armado em Paris. Quando em 1896, no Congresso dos Arquitectos, Boileau convida a firma Hennebique a apresentar as características do seu sistema, é feita uma publicação que visa afirmar a posição do arquitecto perante o construtor, com quem o primeiro terá cada vez mais de se relacionar pelo domínio técnico da construção. Na sequência desta aproximação elogiosa, em 1896-97, Boileau projecta as cavalariças e oficinas do Bon Marché, edifício de grandes dimensões, onde se recorre extensivamente ao betão armado, evidenciando todas as possibilidades do sistema Hennebique bem

como as concepções arquitectónicas de Boileau face à sua utilização. A composição, simples e eficaz, parte do recurso às linhas verticais e horizontais da estrutura, aparente, de betão armado, denunciando uma modulação flexível e económica, capaz de se adaptar às circunstâncias programáticas futuras. Este edifício constituiu uma oportunidade para se realizarem um conjunto de experiências sobre as capacidades estruturais e de resistência do betão armado, que Hennebique viria a utilizar na Exposição de 1900. Apesar da utilização extensiva do betão, o arquitecto não se deixa tirar pelo material, optando por escondê-lo por detrás da fachada. Esta atitude mostra como os arquitectos ainda encaravam a nova tecnologia, valorizando sobretudo o seu carácter funcional e utilitário – “particularmente adequado a edifícios (...) indústrias e alguns tipos de edifícios públicos” – mas sem perder de vista uma sensibilidade “artística” e ornamental face a alguns tipos de edifício de natureza programática diversa (Delhumeau, 1992b: 38-42).

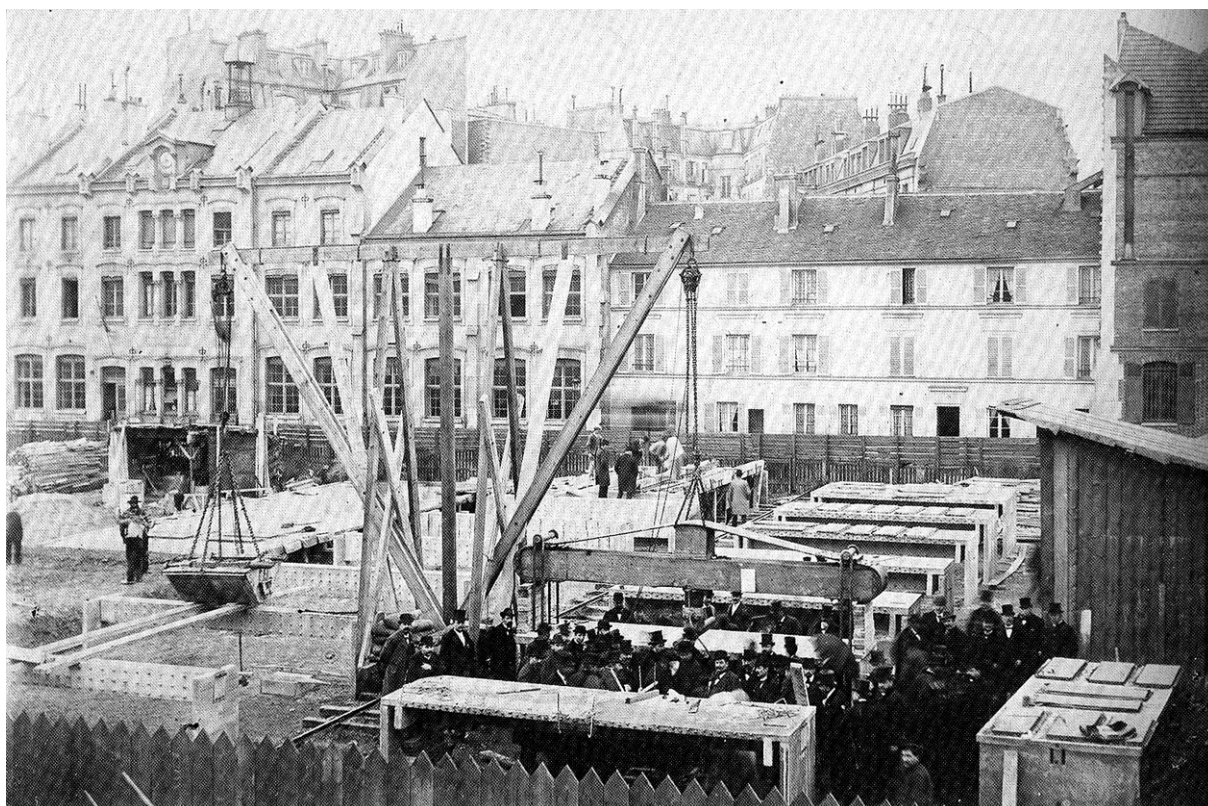


Fig. 3.3. Mostra a Bon Marché em 1897-98 (In FH).



Fig. 3.4. Grandes armazéns de Bon Marché: agrandissement, Paris 7e, 1898-9, arquitecto Louis-Charles Boileau (in FH).

Os edifícios a Bon Marché, 1896-97<sup>57</sup>, usam extensivamente os sistemas Hennebique, de forma à promoção e realização de uma mostra muito completa sobre todos os testes efectuados para o betão desses edifícios e outros, necessários à demonstração do sistema Hennebique.

A mostra de Bon Marché demonstra o carácter utilitário das construções em betão armado na sua relação com construções que servem o progresso. As possibilidades do betão armado adaptam-se na perfeição às exigências das estruturas de progresso, como as pontes, armazéns, fábricas, etc. Esta mostra publicitava o sistema de Hennebique dentro das performances específicas de estruturas que estão submetidas a grandes cargas, sejam estas últimas de peso, de temperatura ou de vibração. Bon Marché constitui-se como um laboratório experimental, na boa tradição da ciência empírica que Kant reconhece ser a base da civilização científica já no século XVIII (Kant, 1900). A mostra não se aplica a estilos, aspectos artísticos ou escultóricos da construção, renegando-os e afirmando apenas e só os seus aspectos puramente construtivos e materiais. A mostra vai inclusive mais longe ao demonstrar as possibilidades de uma tecnologia construtiva em bruto, cuja materialidade pode ser inclusive abstracta. Este sentido prende-se com a invisibilidade que se prevê para o sistema construtivo enquanto esqueleto e não enquanto objecto aparente ou de efeito estético desejável. A estrutura interior dos grandes armazéns, desenhados com o arquitecto Louis-Charles Boileau, revela-se pela verdade da sua funcionalidade mais específica e não disfarçada por nenhuma “arquitectura de interior” mais erudita. Mas este interior não é representado através das suas potencialidades artísticas ou de erudição plástica, como sejam as fachadas corridas sobre a cidade luz de Paris. O mesmo Boileau revelará toda a sua magnitude enquanto artista/escultor e arquitecto na exposição universal de Paris, trabalhando com Hennebique.

A partir desta mostra nasce uma aliança entre Boileau e Hennebique que viria a ser bastante frutuosa comercialmente para ambos e de onde nasceriam alguns dos projectos para a Exposição Universal de Paris de 1900. Um destes projectos, a galeria e terraço em cimento armado, que usava extensivamente o sistema Hennebique, com o sistema de pilar/viga e lajes lisa de betão foi apresentada no terceiro congresso dos agentes e concessionários Hennebique, em 1899, e seria publicada por Boileau na sua revista em 1906, numa ocasião em que os arquitectos franceses discutiam o seu papel enquanto garantes do valor artístico nas obras da altura, que recorriam a métodos e tecnologias controladas pelos engenheiros e especialistas dos bureau d'études (em que se

---

<sup>57</sup> Na mesma altura seriam construídos em betão armado a fábrica do Caramujo, 1897, e a Escola Médica de Lisboa, 1898, respectivamente nos sistemas Hennebique e Cottacin (ver Tostões, 2002).

incluía a Ponts e Chaussées e os construtores). (Delhumeau, 1992a: 19). Este pavilhão localizar-se-ia nas margens do Sena, onde poderiam acostar barcos parisienses. A missão era um desafio a que o arquitecto se entregou totalmente, quer pela oportunidade para mostrar as múltiplas aplicações construtivas do sistema, mas também para criar formas que o melhor traduzam e representem. É um projecto que exprime e simboliza a necessária e possível união entre arquitectos e construtores (Delhumeau, 1992b: 40-2), representando, ao mesmo tempo a resistência dos primeiros em aceitar as condicionantes ao sistema que eram impostas pelos segundos.

### 3.3 A EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE 1900.

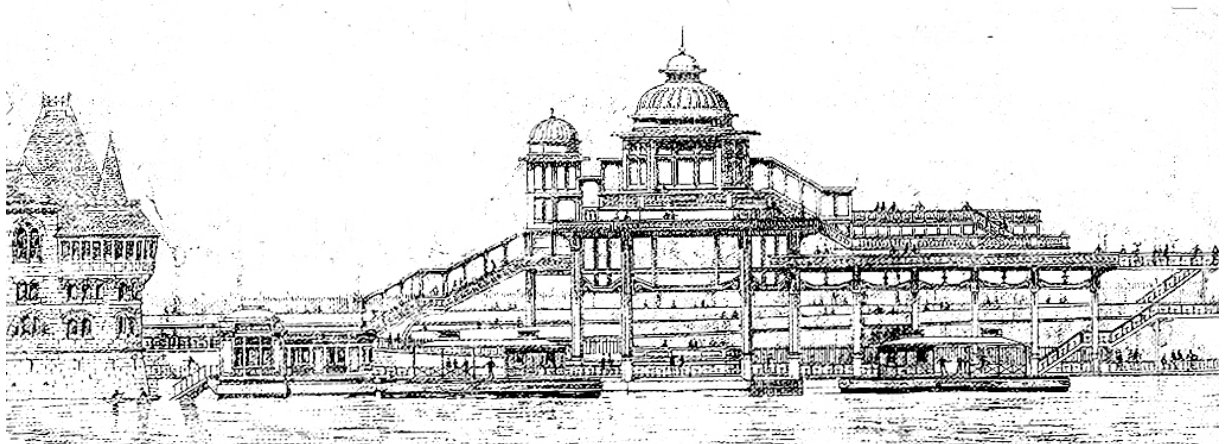


Fig. 3.5. Projecto para a Galeria e Terraço de Cimento Armado na Exposição Universal de Paris de 1900, arquitecto Louis-Charles Boileau (FH).

Hennebique constrói outras obras na exposição universal de 1900, conforme atesta o arquivo Hennebique do IFA. Neste último encontramos fotografias que permitem uma certa selecção dentro do alcance visual que o sistema proporcionava, sendo que todo um conjunto de clichés são manifestamente construídos com o objectivo único de valorizar a pertinência do sistema Hennebique.

Exemplo disso não deixa de ser o exemplo do projecto de Boileau para as margens do Sena, bem como o Palácio das letras pelo arquitecto Sortais. Ambos os projectos, embora de programas diferentes, recorrem a estilos de afirmação decorativa, que não são exclusivas ao sistema de Hennebique, como, estamos em crer, não serão de todo “naturais” a uma construção em betão armado. Desta forma a construção no sistema Hennebique representava mais valias construtivas e económicas, mas não apresentava, ainda possibilidades expressivas que representassem ontologicamente o novo século que se anunciava.

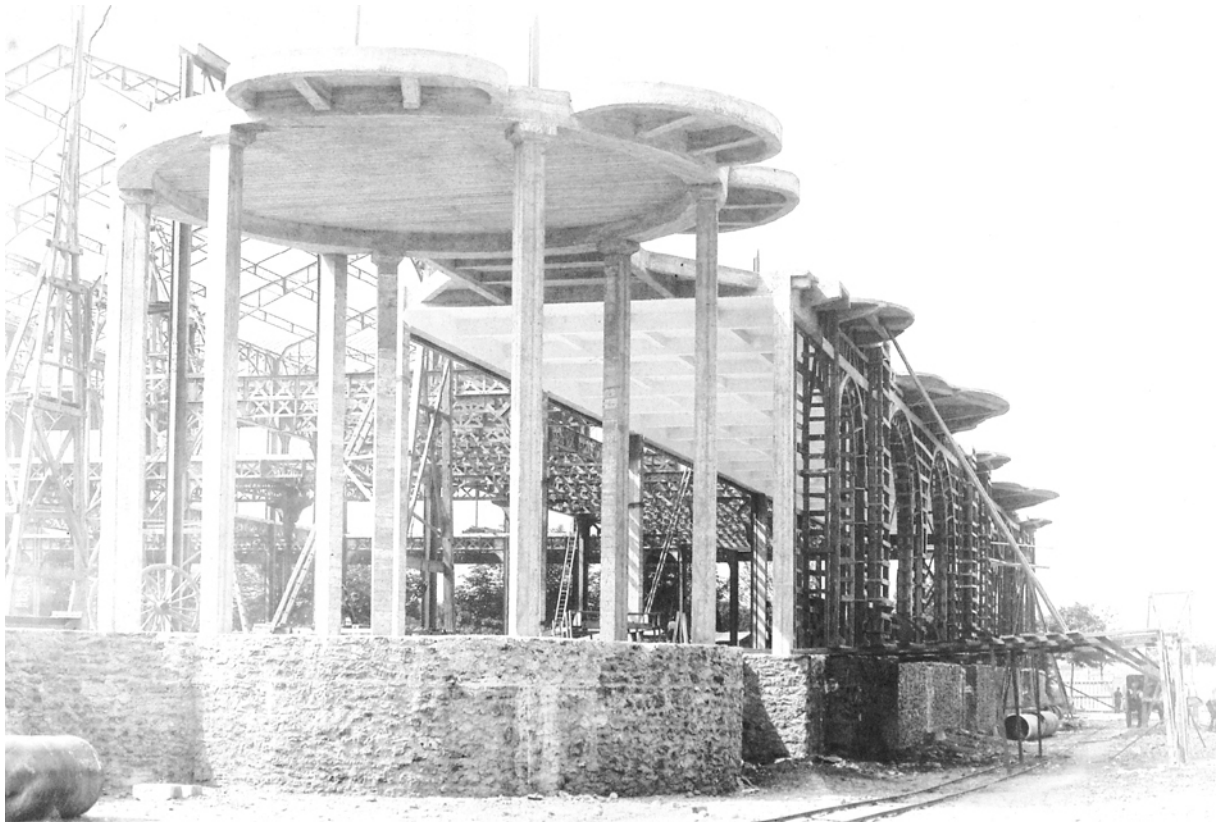


Fig. 3.6. Vista do estaleiro de obra do Palácio das Letras, na Exposição Universal de 1900, em Paris, arquitecto Sortais, 1899 (FH).

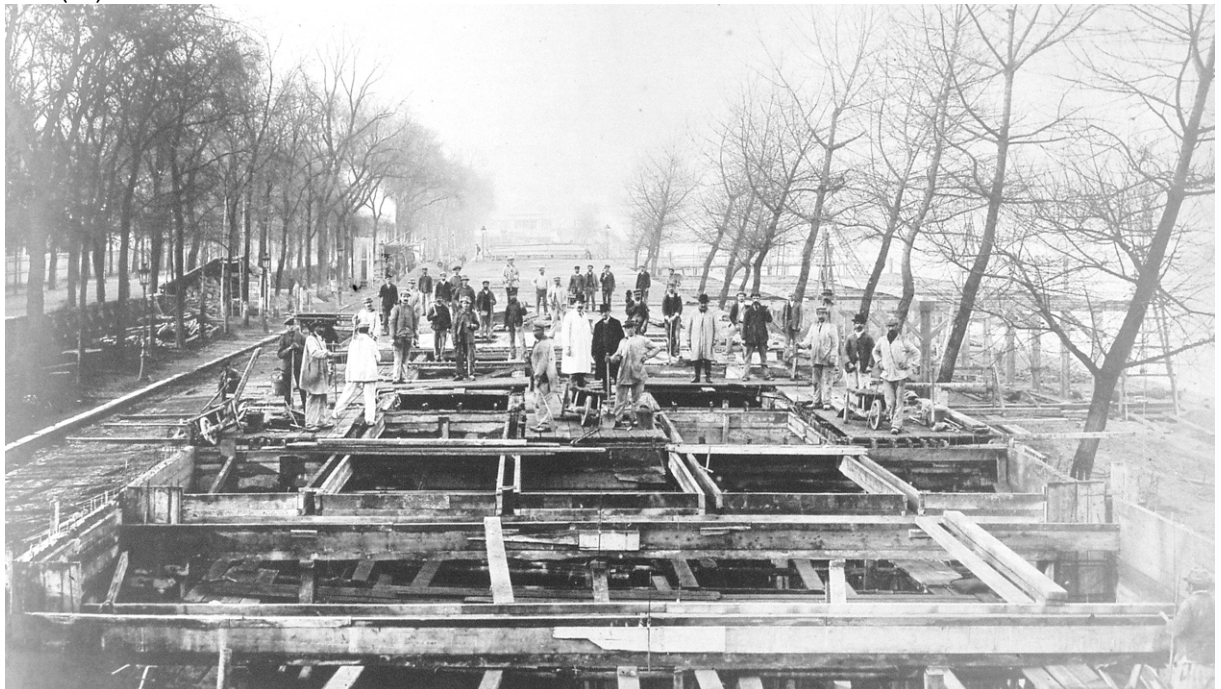


Fig. 3.7. Vista de cima da cobertura da linha férrea des Moulineaux em obra, Paris 7e, 1899, arquitectos Jacques-Marcel Auburtin e Gustave Umbdenstock (in FH).

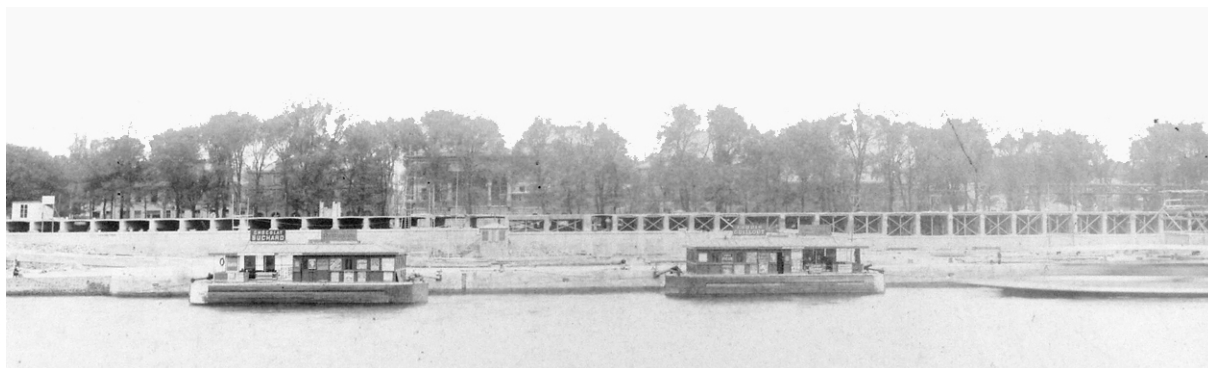


Fig. 3.8. Vista do rio Sena da estrutura da cobertura da linha férrea des Moulineaux em obra, Paris 7e, 1899, arquitectos Jacques-Marcel Auburtin e Gustave Umbdenstock (in FH).

Não deixa de ser interessante notar que a nova linha férrea sobre o Sena, que inclui algumas construções de apoio, protecção e contextualização do espaço canal ferroviário sobre o parque e leito do rio, se destaca pela sua simplicidade e ausência de decoração arquitectónica. O carácter utilitário de um dos viadutos sobre a linha férrea, expõe o betão armado, concedendo-lhe capacidades expressivas, de relação com um novo mundo moderno e tecnológico em que a ciência se assume como a impulsionadora do progresso.

A presença dos diversos construtores com sistemas de betão armado na Exposição de 1900 traduz o espírito concorrencial entre empresas, sendo a exposição vista como ponto de confluência e confronto para a qual ninguém poupa esforços na preparação. No entanto, a intensidade com que a nova tecnologia é apropriada pelos promotores oficiais da exposição, poderá ser encarada como uma mudança de página na história do betão armado, na medida em que reflecte uma maior vontade dos poderes públicos em compreender e regulamentar a utilização desta tecnologia. Os edifícios da exposição acabaram por ser verdadeiros campos de experimentação para a Comissão do Betão Armado, instituída pelo Ministério das Obras Públicas em 1900, e em que pontuam, nomeadamente, os engenheiros das Ponts et Chaussées, representantes da “verdadeira ciência”. Os trabalhos da comissão culminam na elaboração da Circular Ministerial de 1906 em que se regulamenta e determina as especificações para cadernos de encargos da administração pública do sistema de betão armado. Este documento gerou virulentos confrontos entre construtores e cientistas, entre a experiência empírica e a visão teórica, sendo certo que no cerne da discussão, se encontra a afronta à divisão do trabalho até aí vigente, em que os representantes dos sistemas asseguravam o cálculo e a execução da estrutura. A partir do momento em que as regras de cálculo são autonomizadas e entregues à

responsabilidade dos projectistas, abrem-se as portas à democratização desta técnica, pondo em causa o domínio dos “especialistas” construtores (Delhumeau, 1992b: 42-4).



Fig. 3.9. Vista do interior da cobertura da linha férrea des Moulineaux, Paris 7e, 1899, arquitectos Jacques-Marcel Auburtin e Gustave Umbdenstock (in FH).

### 3.4 A CIRCULAR DE 1906.

Mas a “circular de 1906”, surge ainda no culminar de uma confrontação interna à classe dos arquitectos franceses, que acabarão por reconhecer a importância dos engenheiros na construção de qualquer estrutura em betão armado encomendada por uma autoridade civil. Ainda a propósito dos projectos para a igreja de Saint-Jean de Montmartre, Anatole de Baudot, arquitecto defensor do sistema Cottancin e Louis-Charles Boileau, paladino do sistema Hennebique, esgrimem posições ontológicas sobre a nova arquitectura do betão nas publicações *L'Architecture et le Ciment Armé*, em Agosto de 1905 por Anatole de Baudot e em *L'Architecture*, por Boileau. As posições são antagónicas, e enquanto o primeiro fala da verdade construtiva como um entendimento de processos e métodos comuns ao “Mestre” arquitecto e construtor do sistema, Boileau contra argumenta, apresentando as

possibilidades espaciais do betão armado como inovadoras e inatingíveis por outro material de construção conhecido, acentuando o valor do arquitecto sob o ponto de vista do garante formal de uma obra, que poderá inclusive, incorporar outros materiais e elementos para fins mais representativos ou de decoração (Delhumeau, 1992a: 20-3). A discussão entre os dois arquitectos, centra-se sobre as questões que se colocam à arquitectura em geral e particularmente ao do novo material betão armado. No entanto nenhum dos dois assume o betão armado enquanto material, e se um não lhe reconhece a capacidade alternativa enquanto sistema, o outro não lhe reconhece a possível visibilidade enquanto material. Desta forma, Hennebique, acaba por vender o seu produto enquanto infra-estrutura da construção, da mesma forma que outros sistemas infra-estruturais se hão-de integrar na construção, tornando-se, enquanto sistemas, autónomos entre si.

Esta nova realidade profissional, nascida da controvérsia de 1905, e confirmada com a circular de 1906, desenha uma nova relação e integração da prática profissional na Europa, a partir de França, responsabilizando o projectista cientificamente reconhecido com o grau de engenheiro de uma escola ou universidade reconhecida pela Conseil Général des Ponts et Chaussées. Desta forma o projecto autonomiza-se do construtor especialista o que no caso de Hennebique significava um abaixamento das suas comissões, nomeadamente através do seu bureau central com as comissões sobre os estudos e projectos.

Após a Exposição Universal de Paris de 1900, assiste-se a um intenso desenvolvimento técnico e comercial do betão, com reflexos nas firmas como a de Hennebique. Da observação nos arquivos Hennebique, conclui-se que neste período houve uma transformação na forma como os desenhos de construção são apresentados, vindo a ser progressivamente mais simplificados e orientados para uma produção que se desejava maior e mais rápida. A pormenorização e o domínio do sistema construtivo per si – armaduras, cofragens, etc. – passa a segundo plano, reflectindo um conhecimento entretanto generalizado dos seus princípios. Sucedem-se estudos e melhoramentos ao sistema desenvolvidos por múltiplos engenheiros, que, para Hennebique não passam de grosseiras imitações. Desenvolve-se uma verdadeira indústria relacionada com o betão, nomeadamente a da pré-fabricação de vigas e lajes, possibilitando a sua aplicação sem cofragens. A firma Hennebique vê-se confrontada com um ambiente fortemente concorrencial. (Delhumeau, 1992b: 44-7).

Paralelamente aos trabalhos da Comissão do Betão Armado, realizam-se inúmeros estudos científicos cujas consequências no mundo da construção importa questionar. Para além das brochuras publicitárias destinadas aos arquitectos e dos tratados científicos, editam-se diversos

manuais técnicos que visam uma leitura utilitária e pragmática da tecnologia do betão, entre os quais o de Considère, Inspector Geral da Comissão do Betão Armado e engenheiro das Ponts et Chaussées (pontes e estradas), recorrendo a uma metodologia de grande rigor matemático, “neutralidade” e abstracção. A relação de Considère com os construtores, na sua exploração técnica, evidencia uma rede complexa e hierarquizada que envolve os engenheiros, os construtores especialistas e outros agentes da construção. O cargo oficial de Inspector Geral coloca-o numa posição delicada, com capacidade de manobra restrita, quer do ponto de vista profissional, com a impossibilidade de registar patentes, quer do ponto de vista científico, na medida em que não deverá subscrever actos e projectos considerados promotores ou publicitários de sistemas e firmas privados. (Delhumeau, 1992b: 46-7).

Considère estabelece a rede de concessionários da Comissão, que funcionava como gabinetes de consultores de apoio ao projecto e publica em imprensa especializada, em França e no estrangeiro, confrontando directamente a hegemonia de Hennebique (Delhumeau, 1992b: 47). O facto é que com a concorrência, existente desde sempre, mas que ganha enorme acutilância após 1906, os construtores de betão têm maior dificuldade em oferecer o seu produto “completo,” em cuja completude o projecto técnico era integrado. A pertinência do projecto como parte da encomenda do construtor perde sentido, havendo agora diversos projectistas que garantem outro tipo de abordagens, construtivas e representativas, através da matéria betão armado.

A circular de 1906 foi publicada em três fascículos. O primeiro, o da circular do Ministro das Obras Públicas dos Correios e dos Telégrafos, o engenheiro Louis Barthou, dirigida em serviço interno aos engenheiros chefes das Ponts e Chaussées. O segundo era um articulado sobre as “Instruções relativas ao emprego do Betão Armado” e o terceiro o anexo à circular, que consistia num relatório sobre a circular de uma comissão nomeada pelo Conseil Général des Ponts et Chaussées.<sup>58</sup> A circular do ministro elabora sobre a aplicação prática sobre o articulado das “Instruções” recomendando formas de cálculo mais abrangentes ou específicas, conforme os casos de análise, comentando sobre os métodos de cálculo, etc., elaborando sobre praticamente todos os artigos e alíneas das “Instruções”. Barthou, era ele próprio engenheiro das pontes e estradas, ou seja engenheiro reconhecido pelo estado para o projectos de pontes e estradas em França. Barthou era, aliás reconhecido inter-pares pela seu prestígio enquanto engenheiro e daí ter sido nomeado Ministro das Obras Públicas. Nas “Instruções” os engenheiros são nomeados como os executores dos cálculos necessários a uma

---

<sup>58</sup> ver Anexo II onde se apresenta uma tradução literal do documento original em francês.

estrutura de betão armado, como são ainda os seus fiscais de amostras obrigatórias ao licenciamento das respectivas estruturas. Desta forma Barthou, relança a profissão dos engenheiros de pontes e estradas, hoje denominados engenheiros civis, na construção de edifícios civis, através do domínio da sua estrutura de betão armado. Finalmente o relatório da Comissão ratifica cientificamente o trabalho de Considère, que, enquanto Inspector Geral, durante quatro anos elaborou um trabalho de análise e testes que deu origem às “Instruções”, e de Barthou, através da sua circular.

A circular de 1906 estabelece as “instruções mais precisas possíveis (...)”, através da circular que lhes foi anexada, e por facilitar a realização dos cálculos de resistência aos engenheiros que os desejem fazer, sem inibir em nada o seu livre arbítrio, que deverá ser mais absoluto neste caso do que em qualquer outro, uma vez que se trata de um novo domínio da arte da construção que se abre aos seus estudos e à sua actividade, no qual vários deles se incluem entre os primeiros pioneiros que rasgaram os caminhos que trilhamos hoje.” Esta declaração final do relatório anexo à circular, denota uma defesa da classe dos engenheiros, nova profissão nascida do século das luzes, pelos seus mestres representantes que integram a grand école de engenharia mais reputada no país, para a qual foram consultados ilustres engenheiros e personalidades da Ponts e Chaussées como foi o caso de Considère.

Esta tomada de posição dos engenheiros acaba com o domínio dos especialistas do betão armado na Europa, retirando também espaço aos arquitectos enquanto os mestres construtores, estatuto que ainda lhes restava em finais do século XIX. No entanto, mais do que esgrimir uma nova luta corporativa entre engenheiros e arquitectos, que será aparente durante todo o século XX, interessa sobretudo frisar a importância desta circular enquanto travagem da sabedoria dos especialistas/construtores, democratizando o acto do projecto a todas as equipas projectistas (que obviamente integrariam daqui para o futuro arquitectos e engenheiros), permitindo uma maior rarefacção da prática de projectista face, por exemplo aos EUA, onde a especialização se assume como uma mais valia profissional entre arquitectos, engenheiros e construtores.

Este documento permite que esta nova tecnologia passe a fazer parte da encomenda pública em França, mas, mais importante, regulamenta, sob a forma jurídica, o uso e construção do betão armado. Este novo sistema de construção não depende do mestre na transmissão dos seus saberes aos aprendizes, como o seria entendido o acto da construção anteriormente, mas de um documento escrito rígido e específico sobre a sua aplicação em obra. Desta forma nasce uma “nova cultura construtiva” na Europa (Simonet, 1992a: 13-4).

O posicionamento dos arquitectos no contexto da construção em betão armado em França, e na Europa é evidenciado, sobretudo a partir de 1906-1907, altura em que as patentes e condições de exclusividade dos construtores/especialistas de sistemas de betão começam naturalmente a caducar. Os arquitectos deverão então posicionar-se de modo a tirar partido das soluções construtivas que melhor se revelarem à situação com que estão confrontados, libertando-se, finalmente, das limitações impostas pelo construtor representante do sistema. Por outro lado os engenheiros assumem enorme protagonismo no desenho e cálculo das estruturas em betão armado, desafiando o monopólio até aí exercido pelos especialistas/construtores.

Hennebique reage fortemente a esta circular e às regras impostas pelo governo francês na elaboração dos novos projectos em betão armado. Ele reconhece que é o princípio do fim de uma hegemonia que lhe garantiu inúmeros negócios, bem como o desenvolvimento de uma tecnologia construtiva para a qual ele tinha colaborado sempre de forma intensa. Através do seu órgão oficial, *Le Béton Armé*, publica na sua edição de Janeiro de 1907 um artigo intitulado “Dar Lugar ao Progresso” onde a par de uma primeira declaração retirada da circular Louis Barthou dá lugar aos engenheiros como munidos de “todos os elementos necessários para fazerem eles mesmos os estudos dessa natureza, cabendo-lhes apresentar à Administração, nos casos em que essa medida se justifique, propostas de abertura de um concurso (...)” Hennebique retalia esta liberdade nomeando a experiência adquirida de muitos especialistas/construtores bem como da sua aceitação internacional, condenando o obstáculo à especialização que a circular representa, num mundo onde a especialização representa o que de mais progressista existe. Conclui que as “circulares são como as folhas de Outono: leva-as o vento, pois a lógica e a verdade acabam sempre por triunfar” (Hennebique, 1907; 186).

### 3.5 O ARQUIVO HENNEBIQUE.<sup>59</sup>

A revista, ou jornal, apresentava de um modo geral as obras construídas pelo sistema Hennebique de forma a salientar os novos campos da construção e tipologias das diferentes estruturas e /ou edifícios em que o sistema de betão armado conquistava, suas variantes e inovações, uma lista dos trabalhos do mês, artigos de opinião dos concessionários e agentes, notícias sobre reuniões e encontros dos concessionários e agentes, explicitação de cálculo de algumas estruturas, fotografias e desenhos de obras, etc. Os processos verbais de comunicação à obra (procès-verbaux) eram registados e explicitados nestas publicações, oficializando o método de verbal para escrito, ao mesmo tempo que o registava sob o sistema de Hennebique. Esta publicação mensal representava o órgão oficial do sistema Hennebique, concentrando em si toda a publicidade e divulgação que a casa mãe, na Rue Danton, nº 1, no VI arrondissement em Paris (sede Hennebique a partir de 1900), garantia a todos os seus representados.

Paralelamente, era publicado um suplemento anual com todas as obras executadas pelos agentes e concessionários Hennebique em todo o mundo, desde o Egito aos Estados Unidos, passando pelos países europeus mais ocidentais (França, Inglaterra, Alemanha, Itália, Espanha, ou Portugal), colónias francesas no continente africano ou ainda alguns países da América central e do sul. Este suplemento, *Rélevé*, indicava o número de trabalhos executados a cada ano no sistema Hennebique, sendo o primeiro ano oficial o de 1892 com apenas seis obras realizadas. No ano seguinte executar-se-iam mais cinco obras aumentando o número total para onze, em 1894 o total era de sessenta e duas e o crescimento seria a partir daqui gradual até ao ano de 1905. A partir desta altura o número de obras anuais desce bastante mas a encomenda aumenta em dimensão, havendo menos encomendas para pequenas obras de engenharia e apoio à agricultura e um aumento considerável para edifícios industriais, públicos e de habitação. A partir de 1909 a encomenda aumenta em número. Em 1915, com a guerra que assola a Europa, Hennebique perde o controlo dos seus concessionários mas mantém os seus agentes onde se concentram os seus Bureaux d'Etudes. O último registo fotográfico existente no FH é do ano de 1935, sendo que a partir dos anos vinte o número de obras executadas no sistema Hennebique começa a descer de ano para ano. François

---

<sup>59</sup> Os arquivos do IFA em Paris contêm o arquivo fotográfico de Hennebique (FH). Este arquivo fotográfico não representa todas as obras de Hennebique, mas inclui um levantamento fotográfico de todas aquelas que foram representadas na publicação *Le Béton Armé*, órgão oficial dos seus agentes e concessionários.

Hennebique morre em 7 de Março de 1921, a firma Hennebique continuará ainda por mais quarenta e seis anos e é extinta em 1967. A última revista *Le Béton Armé* existente no FH é de Outubro de 1939 sendo o número 378. Este número é dedicado ao cinquentenário da construção em betão armado na Bélgica (de onde François Hennebique é originário) ilustrando ao longo das suas páginas exemplos das obras no sistema Hennebique ao longo das suas cinco décadas de existência.

#### As Obras utilitárias.

Do que nos interessa da observação e análise das obras ao FH confirma-se a tendência infra-estrutural da estrutura monolítica de betão, que, embora seja definidora de uma volumetria e forma geral do edifício, não é representada ao nível da sua expressividade ou enquanto sistema construtivo aparente. Não só com as obras da exposição de 1900, mas muito depois disso, surgem inúmeros exemplos de colaborações com o sistema de Hennebique por parte de arquitectos de influência e importância na paisagem artística e intelectual francesa. Casos como o de Charles-Paul-Camille Blondel, que em 1910 desenha a sede da companhia dos Telefones, na Rue des Archives, no 3e arrondissement de Paris, ou do Théâtre de La Ligue de l'enseignement, de 1908/09, na Rue Récamier, no 6e arrondissement. Estas obras pós 1906, são de geometria e composição clássicas, beneficiando do sistema construtivo em betão armado enquanto técnica em obra e respectivos ganhos financeiros e económicos, mas não tiram partido das potencialidades do sistema enquanto novas possibilidades espaciais e estéticas que ambos o sistema e material betão armado ofereciam.



Fig. 3.10. Edifício sede da companhia dos telefones em Paris, 1910, arquitecto Charles-Paul-Camille Blondel (in FH).



Fig. 3.11. Fachada do Théâtre de la Ligue de l'Enseignement em Paris, 1908, arquitecto Charles-Paul-Camille Blondel (in FH).

A fachada do teatro de Blondel tem uma linguagem de um edifício de construção tradicional, acusando-se, inclusive a espessura da parede exterior como se fosse efectivamente de alvenaria de pedra. A comparação entre as fotografias do auditório e proscénio revelam, quando em obra, uma estrutura de betão armado, completamente invisível uma vez pronta a sala. Os trabalhos de estuque

decorativo no arco do proscénio revelam uma tecnologia e um material que não é definitivamente o do betão. O arco abatido do proscénio poderia ser construído com uma abóbada de tijolo.



Figs. 3.12 e 3.13. Interior da sala e palco do Théâtre de la Ligue de l'Enseignement em Paris, em obra e acabado, 1908, arquitecto Charles-Paul-Camille Blondel (in FH).

O sistema construtivo é desta forma escondido, disfarçando-se a obra como se fosse construída em madeira ou alvenaria. Esta ausência é particularmente acentuada pela negação da materialidade do sistema através do recobrimento das superfícies em betão por outras materialidades correntes à construção de então, como é o caso dos estuques no arco do proscénio.

A grande parte das obras registadas nos arquivos de Hennebique são fotografadas durante a construção e complementadas com algumas imagens da obra completa. No caso para as estruturas de engenharia e de infra-estruturas, as fotografias são geralmente as do objecto acabado. Esta distinção é reforçada pela necessidade de se dar testemunho do sistema de betão armado. Se para as obras de engenharia as estruturas daí resultantes são expressivas do material empregue, as obras para edifícios civis só o são enquanto a estrutura de betão armado é aparente numa fase mais inicial da obra. Os fotógrafos de Hennebique tinham então de recorrer a fotos de obra para, nos casos dos edifícios de habitação, escritórios, teatros, etc., poderem demonstrar as capacidades do betão armado enquanto um sistema em que se poderia construir as tipologias que já se construíam nos sistemas construtivos mais tradicionais até então. As estruturas de engenharia e infra-estruturais, em que o betão armado era aparente, exploram de facto capacidades construtivas novas para a altura só possíveis graças às capacidades de resistência à flexão do betão armado. Nestas últimas, o sistema completa-se na sua vertente mais inovadora e moderna bem como nas capacidades expressivas do

betão armado aparente, muito embora essa fosse mais uma decisão economicista do que arquitectónica.<sup>60</sup>

Haverá outro tipo de obras, que se situam entre as de construção civil, de programas que variam entre equipamentos públicos, habitação ou escritórios, e as obras de arte de engenharia e/ou estruturas de apoio à agricultura ou à indústria. Estas pertencem ao ramo das indústrias e constituem-se como o caso das fábricas. Nos arquivos fotográficos de Hennebique estão registadas várias edifícios fabris como tendo sido publicados ao longo dos anos no *Le Béton Armé*, sendo que o nosso interesse se focaliza sobretudo nos primeiros vinte anos do século XX. No entanto a procura desta tipologia abrangeu todo o arquivo, até ao ano de 1939. Com a circular de 1906, as obras de Hennebique deixaram de ser totalmente controladas pelos seus *Bureau d'Études*, sendo que o experimentalismo do movimento moderno sobre o sistema e o material betão armado não recai necessariamente sobre uma empresa de soluções estudadas e semi-estandardizadas como seria o caso de Hennebique. De facto, embora o movimento moderno viesse a apregoar a repetição, a regularização ou normalização de soluções e como tal a estandardização na construção, nesta sua fase ainda embrionária, os seus mestres não recorrem a soluções normalizadas na construção. Salienta-se, no entanto, o caso dos irmãos construtores Perret, que estabelecem protocolos de colaboração para obras pontuais com a empresa de François Hennebique. Auguste Perret, um dos irmãos e arquitecto formado na *École de Beaux Arts de Paris*, com quem colaborou Le Corbusier, recorria a soluções repetitivas e de composição clássica, embora tirasse partido do sistema pilar/viga como uma estrutura aparente e gerador de cheios e vazios (caso, por exemplo da habitação na Rue Franklin em Paris, de 1904), como também da expressividade do material betão (caso da igreja de Notre-Dame-de-la-Consolation, em Rancy de 1923), ou ainda através do revestimento do exterior dos edifícios em painéis de betão pré-fabricados em obras ainda mais tardias (caso da Rue Raynouard, de 1929-32 ou do edifício do Mobilier National de 1934-36).

O caso das fábricas representa um caso particular de equilíbrio entre uma estrutura puramente utilitária e uma outra que obedece a critérios de composição arquitectónica. De facto no desenho e concepção de uma estrutura fabril havia que elaborar sobre um lay-out de operação, onde se estabeleciam princípios de modulação e de relação entre partes, havendo que tomar decisões sobre a presença da estrutura bem como das estratégias de preenchimento dos vãos entre pilares. Desta

---

<sup>60</sup> Exemplo deste tipo de construções mais utilitárias são as obras publicadas no *Le Béton Armé* e referentes a Portugal, em que se destacam, para além da fábrica do Caramujo, várias pontes pedonais e rodoviárias, depósitos e outras obras de engenharia.

forma as estruturas fabris demonstravam capacidades construtivas e estéticas do sistema e material betão armado que não encontramos nas outras obras no FH, constituindo os exemplos de estruturas arquitectónicas mais “modernas” dos arquivos.

Hennebique expandiu o seu sistema construtivo a toda a Europa e a todo o mundo que lhe era possível, encontrando-se nos seus arquivos alguns exemplos fabris que valerá a pena referir e considerar para análises posteriores neste trabalho. Os exemplos que ilustraram o texto sobre Hennebique até esta altura, são escolhidos com base na sua pertinência de demonstração do sistema e da estratégia de divulgação do mesmo, não sendo por isso exemplos de obras modernas ou de espírito de vanguarda na utilização tanto do sistema como do material. No entanto, resumindo-nos aos exemplos dos edifícios fabris, ou fábricas, verificamos que a escolha recai sobretudo em edifícios significantes do ponto de vista da imagem de uma arquitectura que se queria moderna bem como inovadora do ponto de vista do sistema e do material betão armado.

Desta análise resulta que a construção de fábricas em França não é relevante à empresa de Hennebique, nem em quantidade nem em resultados do ponto de vista da imagem e da inovação arquitectónica. Poder-se-á referir apenas uma garagem automóvel (se considerarmos que aceitamos estender esta tipologia a fábrica), cujo autor foi o engenheiro Eugène Freyssinet<sup>61</sup> com o concessionário Armand Marc, em Brest, na Finisterra. Este projecto para a Renault data, no entanto, de 1935.



Figs. 3.14 e 3.15. Garagem de automóveis Brestoises em Brest, para a Renault, 1935, engenheiro Eugène Freyssinet (in FH).

<sup>61</sup> Eugène Freyssinet nasce em Corneze, França em 1879. Estuda no Politécnico e na École Nationale des Ponts et Chaussées ambas em Paris sendo depois estagiário no atelier do seu professor Rabut. entre 1918 e 1928 trabalha na Société des Entreprises Limousin em Paris como director de serviço, estabelecendo de seguida a sua prática profissional. Engenheiro e também considerado por muitos arquitecto as suas obras destacam-se pelos grandes vãos de cobertura para as estações ferroviárias e aeroportuárias, sendo considerado um pioneiro nas estruturas de betão armado em pré-esforço. Morreu em 1962 na povoação de Saint-Martin-Vesubie em França.

É pelos finais dos anos trinta que Freyssinet projecta as gares ferroviárias, como a de Bagneux em 1929, cuja elegância e espectacularidade formal da laje de betão da cobertura é combinada com entradas de luz zenital (Giedion, [1941], 1982: 465-6). Mas não só estas não foram executadas com Hennebique como a obra da Renault em Brest, para além de uma linguagem mais “funcionalista”, não apresentava inovações construtivas à época em que foi construída.

A fábrica de farinhas da Weaver & Company em Swansea, no País de Gales foi construída entre 1897 e 1898, sendo o primeiro edifício com vários pisos totalmente em betão armado em toda a Grã-Bretanha (Cusak, 1992: 44). Sendo a quinta comissão de Louis-Gustave Mouchel<sup>62</sup> no sistema de Hennebique na Grã-Bretanha, constitui o número 2615 na classificação dos edifícios e projectos catalogados no FH, e, só em terreno do Reino Unido, seriam construídos sob a sua concessão mais 130 edifícios em betão armado no sistema de Hennebique, entre 1897 e 1908. Acresce que o primeiro edifício em betão armado, num sistema equivalente e concorrencial ao de Hennebique seria construído em toda a Grã-Bretanha apenas em 1905 (Cusak, 1992: 44).

Este edifício destinava-se a funcionar como o objecto publicitário mais visível do sistema Hennebique para a sua campanha da Grã-Bretanha. O arquitecto escolhido, H.C. Portsmouth, acaba por ser um projectista reconhecido em Swansea mas de perfil mediano para a importância relativa do projecto para os agentes e concessionários Hennebique. Mas atendendo ao sistema construtivo e à função industrial a que o edifício se destinava, Mouche e os coordenadores em Nantes, não colocaram demasiada importância na escolha do arquitecto. Aliás o seu projecto inicial, embora Portsmouth conhecesse relativamente bem a lógica do sistema Hennebique, haveria de ser totalmente adaptado reconfigurado e detalhado nos escritórios centrais de Nantes, garantindo-se inequivocamente a homogeneidade do sistema (Cusak, 1992: 44). Da mesma forma, toda a matéria prima, desde o cimento, areias do Luar, ferro e inertes, bem como a equipa de coordenação da obra foram importadas de Nantes (Cusak, 1992: 44-5).

A estrutura monolítica do edifício garantia não só a absorção das vibrações dos moinhos da farinha, como uma absoluta característica anti-fogo, de tal forma que o arquitecto recomenda a não efectivação de qualquer seguro para a fábrica e seus conteúdos (Cusak, 1992: 45).

---

<sup>62</sup> Agente oficial de Hennebique para toda a Grã-Bretanha.



Fig. 3.16 a 3.18. Dois aspectos do edifício fabril em obra e mós mecânicas do moinho da M. Weaver & Co., em Swansea, na Escócia, 1897, Bureau technique central de Hennebique (in FH).

O edifício fabril era perfurado nas suas superfícies exteriores por aberturas de vãos de dimensão e composição académica, não tirando partido das capacidades estruturais mais elementares de uma construção em betão armado, como era a de origem estrutural desse mesmo edifício. A fábrica da Weaver apresentava uma composição de fachada que recordava a ordem de um edifício em alvenaria, cujas paredes exteriores eram sempre portantes e estruturavam os apoios das lajes e estruturas interiores.

Swansea era à altura um dos portos mais importantes do ponto de vista comercial e industrial de todo o Reino Unido, revelando-se a fábrica da Weaver & Company como um anúncio ao sistema progressista de Hennebique que acabou por penetrar de uma forma decisiva no mercado do Reino Unido.

A tendência para as construções industriais serem em betão armado, por razões de segurança e unidade estrutural, é comprovada pelas outras fábricas Hennebique representadas nos seus arquivos de Paris. Mas destas últimas, haverá poucas a nomear enquanto obras que se destacam pela sua inovação formal e funcional, sendo que, curiosamente, essas localizam-se nos locais geográficos de maior interesse arquitectónico no desenvolvimento desta tipologia paradigma da protomodernidade: nos EUA e em Itália, mais propriamente em Turim.

#### A Fábrica Hennebique nos EUA.

Quanto à expansão de Hennebique nos EUA, em termos de edifícios fabris, haverá que salientar uma obra de 1908 encomendada por uma empresa de Nova Iorque especializada na fabricação de contadores eléctricos, a Thomson Meter Co. O projecto de engenharia foi elaborado nos

escritórios centrais dos bureau technique Hennebique, em Paris, e totalmente importado para os EUA. O concessionário americano era Raymond Baffrey, que pede para Brooklin um edifício ao estilo da escola de Chicago, mas de desenho académico. O resultado euro-americano desta estrutura demonstra que o gabinete de projectos de Hennebique, que continuou a funcionar como projectista após a circular de 1906, encarava a construção em betão armado como uma extensão de um negócio de representação e venda em que eram sacrificadas as possibilidades de inovação construtiva.



Fig. 3.19. Fábrica de contadores eléctricos em Brooklyn, Nova Iorque, 1908, arquitecto Louis Jallade e Bureau technique central de Hennebique (in FH).

Este edifício, da autoria de um arquitecto francês que colabora com Hennebique, Louis Jallade, poderia ser de estrutura metálica com revestimentos ignífugos, à semelhança do sistema construtivo da escola de Chicago, oferecendo a possibilidade da fachada quase totalmente permeável à luz natural.

Hennebique consegue manter uma hegemonia de projecto, enquanto autor do projecto de engenharia (da estrutura) nos EUA, apesar da circular de 1906 em França. O ambiente profissional nos EUA é diferente e o construtor especialista é mais aceite no tecido dos negócios americanos. Desta forma Hennebique, através do seu bureau technique central assegura a concepção e a execução. No entanto, quando existe a participação de arquitectos ou engenheiros locais, nomeadamente, nos EUA e no caso específico de Turim com o engenheiro Matté-Trucco, os resultados de integração entre estrutura e arquitectura são notáveis, expressando aquilo que os mestres do modernismo consideraram mais tarde os primeiros edifícios funcionalistas da modernidade.

Verdadeiramente limpa, luminosa, segura, racional, imponente e expressiva da sua infraestrutura de betão armado é a fábrica de fiação de algodão, em Boston nos EUA, assinada pelos arquitectos/engenheiros norte americanos Lockwood, Greene & Co., com o bureau technique central de Hennebique. Esta notável construção não aparece em nenhum livro de história da arquitectura moderna ou protomoderna, não sabendo nós nada sobre a sua eventual existência. As fotografias do FH são, no entanto elucidativas quanto à sua extraordinária transparência e elegância, graças ao recurso às potencialidades construtivas de um sistema supostamente pesado e monolítico.

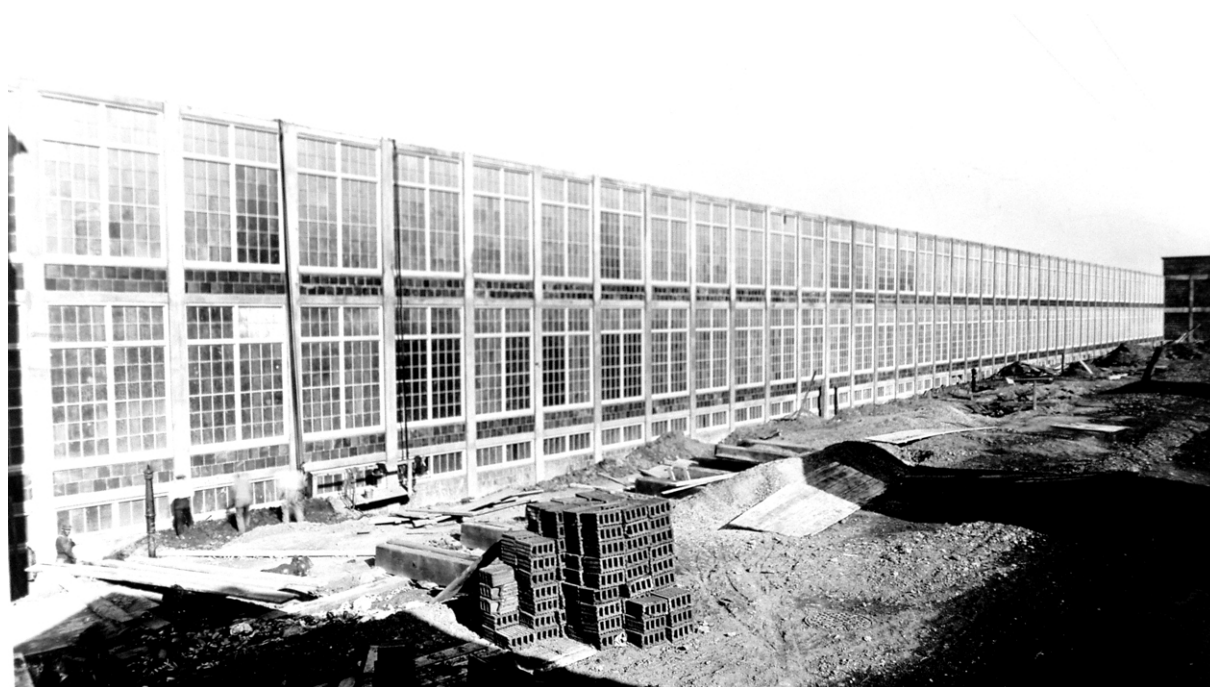
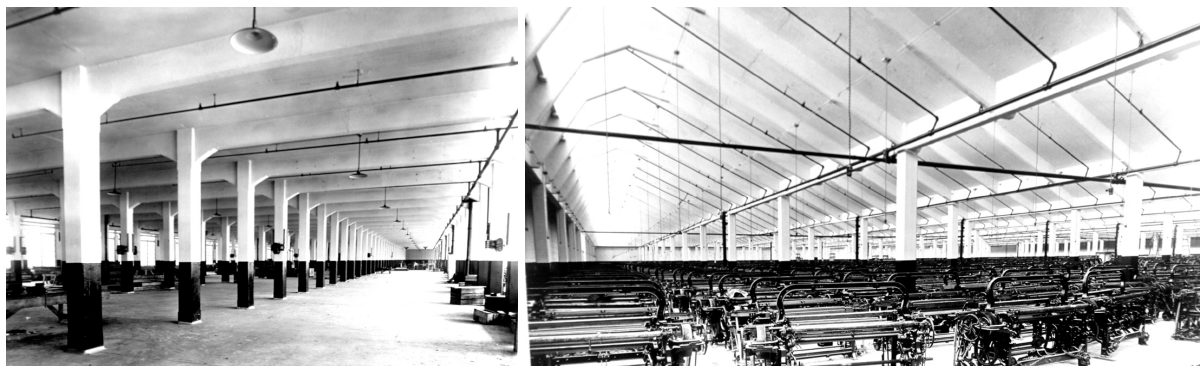


Fig. 3.20. Fachada totalmente envidraçada da fábrica da Mavericks Mills em Boston, 1909,arquitectos Lockwood, Greene & Company e Bureau technique central de Hennebique (in FH).

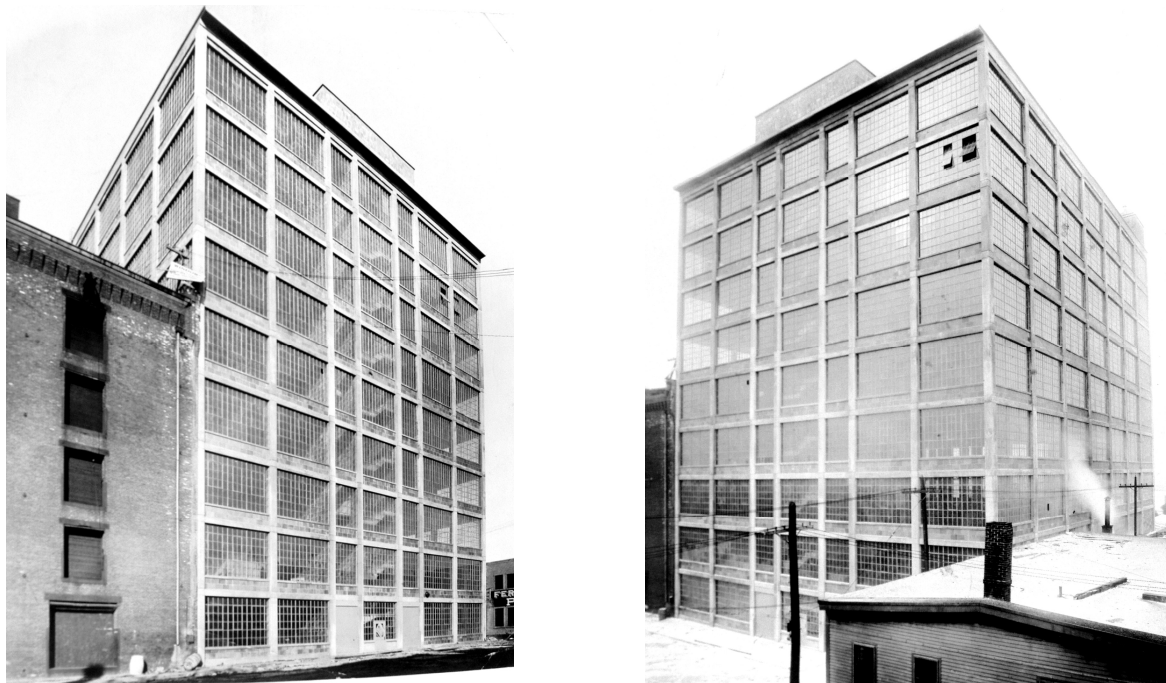


Figs. 3.21 e 3.22. Vista dos interiores da mesma fábrica, com e sem as máquinas de fiação (in FH).

A resposta perante as exigências do programa industrial são evidentes, a luminosidade, espaço aberto e ventilado, concentração produtiva, segurança e rotatividade no trabalho são características gravadas nas fotografias a preto e branco dos arquivos do Le Béton Armé. Lockwood, Greene & Co. era uma empresa de projectos que se especializou nesse início de século em obras industriais, tendo desenhado entre outros a fábrica dos automóveis da Pierce Arrow em Buffalo, em 1907, da qual Albert Kahn foi consultor (Banham, 1986: 86). Mas a obra maior nesta área deste gabinete talvez tenha sido o edifício terminal das indústrias da Larkin, o edifício RST, datado de 1911, que devido à sua extraordinária pormenorização ainda hoje é utilizado de forma intensa pela indústria gráfica (Banham, 1986: 97).

A fábrica da Mavericks não representa uma excepção no portfolio de Hennebique, mas também não representa uma generalização do seu estilo utilitário às restantes obras industriais. No entanto, com as que mencionaremos de seguida, representa uma flexibilidade do sistema de Hennebique em se adaptar a realidades funcionais e de exigência construtiva diversas, bem como uma liberdade negocial dos seus agentes e concessionários face a eventuais clientes. O sistema era adaptável e não oferecia resistências de processo ou de forma às aspirações mais ou menos ideais dos clientes empresários ou, neste caso, industriais. O sistema de Hennebique era sobretudo vocacionado para a propagação do seu negócio e como tal era ideal porque permitia uma transposição de fronteiras nacionais, ou seja uma inter-nacionalização. A internacionalização de um processo não originou, no caso de Hennebique, um modelo de edifício, ou, neste caso, um modelo de edifício fabril. Permitiu, no entanto a exportação de uma prática testada que se adaptava às realidades construtivas e funcionais locais. O caso americano é disso exemplo, em que a contribuição de Hennebique, através das suas patentes e processos construtivos, acaba por revelar um edifício funcionalista no bom espírito de Horatio Greenough, reinventando uma prática culturalmente menos comprometida com

a história e com as tradições mais academistas e mais relacionada com o exercício directo do fazer a construção, antes de base utilitária e funcional.



Figs. 3.23 e 3.24. Fábrica de calçado em Boston, 1911 (in FH).

Outro dos notáveis exemplos norte americano existente no espólio fotográfico do IFA, refere-se a uma fábrica de sapatos com nove pisos de altura, construída em 1911 em Boston. Nos arquivos não é registado o nome do arquitecto ou do engenheiro norte americano responsável pelo projecto geral, mas o projecto da estrutura de betão é atribuída ao gabinete central de Hennebique. Esta obra resume a sua composição à própria estrutura, preenchendo-se os vãos entre elementos de pilares e vigas de fachada com caixilhos de desenho indiferenciado. A leitura entre os cheios das lajes e dos pilares nas fachadas e a transparência oferecida pela segunda pele de vidro, realça a transparência dos cantos do edifício obtendo-se o efeito que a arquitectura modernista inicial haveria de perseguir alguns anos depois, nomeadamente com o edifício da Faguswerk ou da Bauhaus, ambos de Walter Gropius, com a desconstrução das esquinas. No entanto, na Faguswerk de Gropius (1911-4), a inexistência do pilar do canto representa o aspecto artístico de reconhecimento das capacidades construtivas (Pevsner, [1943], 1963: 401), ou seja, a consciencialização de que, apesar de funcional e moderna, a arquitectura ainda era artisticamente comandada pelo mestre arquitecto, que enfatizava aspectos representativos, mesmo que esses aspectos significassem a ausência dos sentidos que outrora moldaram a imagem da arquitectura. Na fábrica de sapatos de Boston, o pilar da esquina

existe, mas a transparência entre esquinas desconstrói-o, representando uma verdade ontológica da tecnologia construtiva que seria um dos dogmas da arquitectura funcionalista do International Style. No caso da fábrica de sapatos esta “verdade” resulta do utilitarismo posto ao serviço do cliente ou do negócio puro.

A Fábrica Hennebique em Itália e o engenheiro operacional da FIAT.

Em Itália encontramos um caso ímpar na construção de fábricas europeias em betão armado, exemplo esse que se encontra ao nível dos exemplos norte americanos de Hennebique. O autor destes projectos é o engenheiro de Agnelli, Matté-Trucco e todos os projectos, no total de três, se localizam em Turim e são para a indústria automóvel italiana que ali se concentrava. Sobre o engenheiro/arquitecto Matté-Trucco não existe muita documentação ou bibliografia disponível, limitando-nos nós a uma análise superficial da sua obra através não só dos arquivos de Hennebique como os arquivos municipais e históricos de Turim, em Itália. Embora abordemos o projecto “obra-prima” de Matté-Trucco num capítulo mais adiante, a fábrica do Lingotto para a Fábrica Italiana de Automóveis de Turim (FIAT), iniciada em 1915, como um caso de estudo para o presente trabalho (ver sub-capítulo 6.3 em O Mestre Europeu), interessa-nos debruçar sobre as três fábricas presentes no FH.

O primeiro caso data de 1904 e consiste numa fábrica de automóveis para a Carrozzeria Industriale (Carroçaria Industrial), executado pela sociedade de betões Porcheddu, agente e concessionário Hennebique para esta área do norte de Itália. Os outros dois exemplos são executados pelo mesmo concessionário de Hennebique, sendo os projectos de estabilidade executados entre o bureau technique central de Paris e o agente local.

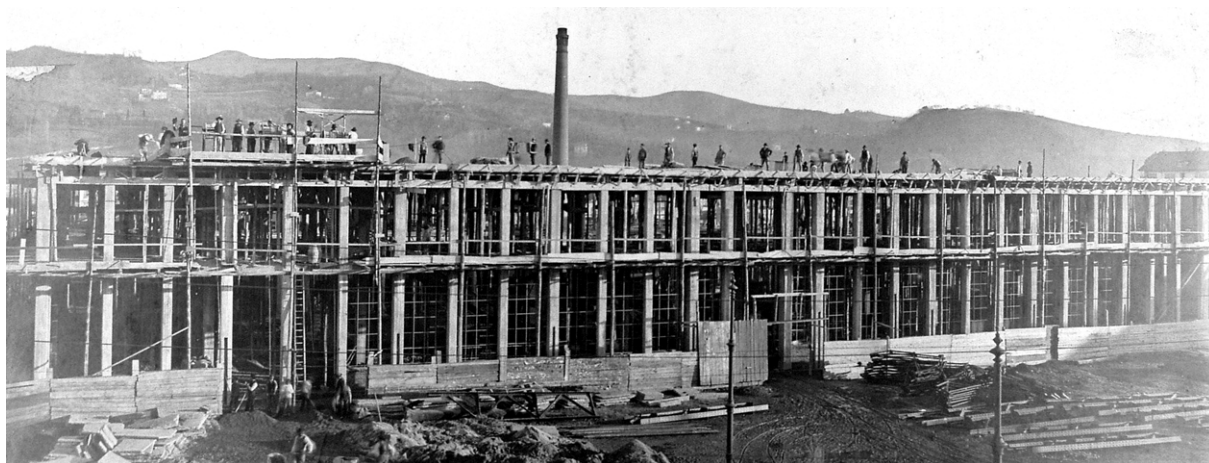


Fig. 3.25. Fábrica da Carrozzeria Industriale, 1904-5, Turim, engenheiro/arquitecto Matté-Trucco, projecto de betão armado do Bureau Technique Central Hennebique e Sociedade de Engenheiros G.-A. Porcheddu (in FH).

A fábrica da Carrozzeria consistia num rectângulo de 69,93m por 51,36m. Na sua maior dimensão organizavam-se 9 vãos de 7,75m entre pilares e sobre a sua profundidade um vão de 9,56, que acomodava as instalações de apoio, sobre a fachada principal para a Via Madama Cristina, seguido de um vão de 7,15m, de dois de 10,00m, novamente um vão de 7,15m e finalmente um vão de 7,50m para a fachada sobre a Via dei Fiori (ver fig.3.26). O edifício tinha dois pisos em toda a sua periferia, libertando em duplo pé-direito os as duas ordens de vãos de 10,00m no seu sentido transversal, pelos cinco vãos centrais no outro sentido (ver fig. 3.27), sendo este espaço iluminado de forma zenital.

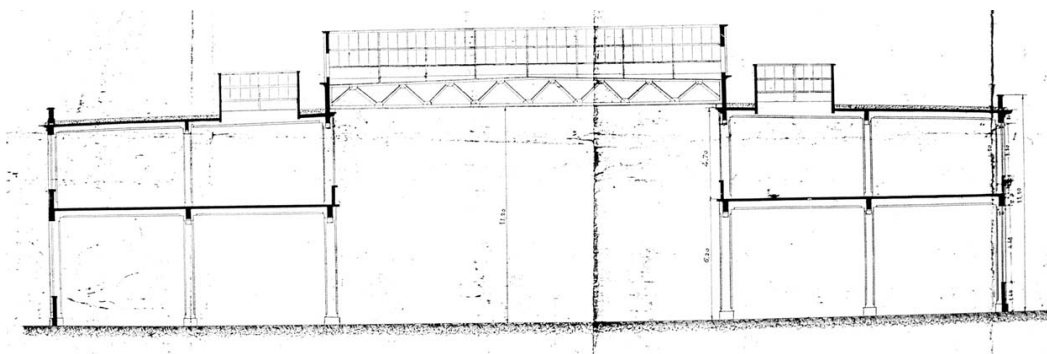


Fig. 3.26. Corte transversal da fábrica da Carrozzeria Industriale (in AHMT).

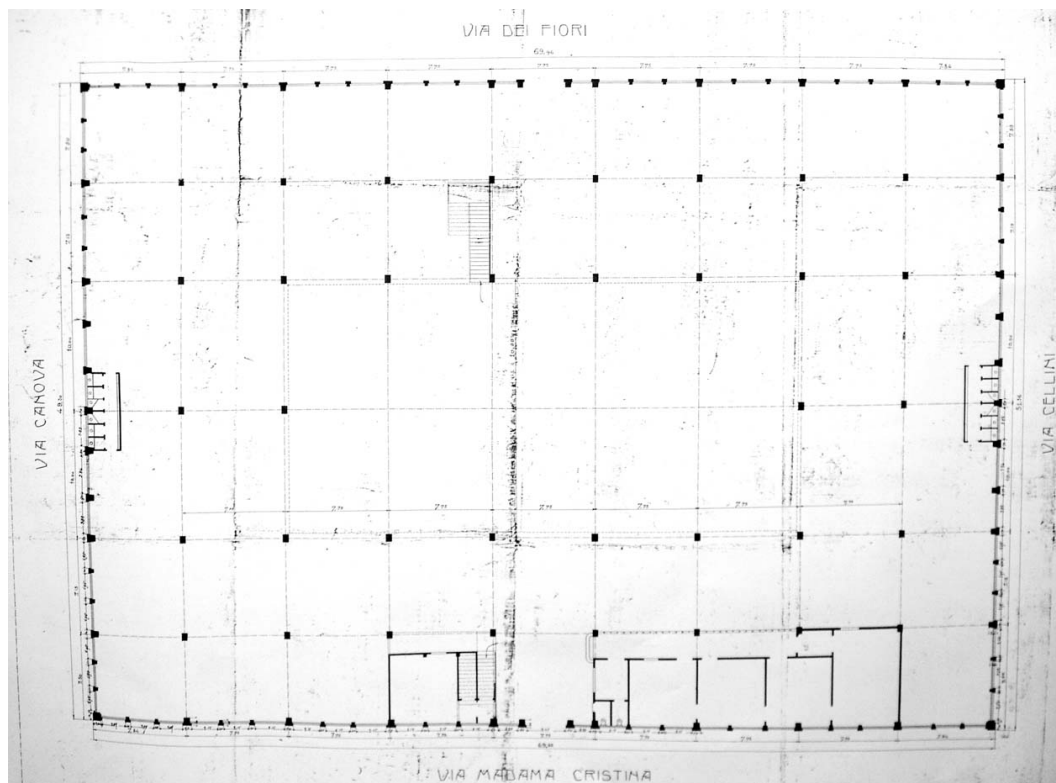


Fig. 3.27. Planta da fábrica da Carrozzeria Industriale (in AHMT).

Esta tipologia, arejada, luminosa e de vãos generosos, permitia libertar um espaço de trabalho central com um vão total de 20,00m por 38,75m, permitindo o manuseamento e montagem de carroçarias inteiras com o auxílio de meios mecânicos de elevação e suporte. As fachadas acusavam a modulação da estrutura de betão armado, sendo os seus vãos preenchidos por caixilhos. No entanto o tratamento dos pilares e das lajes aparentes na fachada, denotavam uma influência académica na sua composição e pormenorização (ver fig. 3.28).

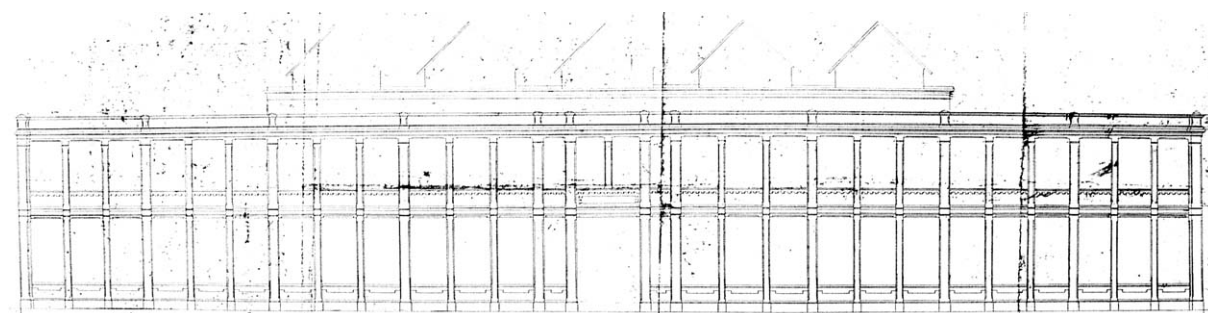


Fig. 3.28. Alçado sobre a Via Madama Cristina da fábrica da Carrozzeria Industriale (in AHMT).

Desta mesma altura data a fábrica para a Packard Motors Company de Albert Kahn, em Detroit, nomeadamente o edifício número 10, que foi a primeira construção totalmente em betão

armado na área da grande Detroit e que haveria de marcar profundamente a arquitectura em betão armado a nível internacional. De salientar, que anos mais tarde, mais precisamente em 1915, o patrão da FIAT, Giovanni Agnelli, encomendou a Matté-Trucco a enorme fábrica do Lingotto, inspirada na criação de Albert Kahn para a Ford Motor Company, de 1909, em Highland Park, Detroit (Banham, 1986: 179).

Mas este modelo inicial de Matté-Trucco para Turim, serviria de inspiração para os dois trabalhos em que colabora com o agente de Hennebique no norte de Itália, a primeira encomendada pela Società Michele Ansaldo, em 1906 e a segunda para a FIAT e datada de 1911.

A fábrica para a Ansaldo, consistia num complexo de fundições de cobre, alumínio e ferro para a fabricação dos automóveis da FIAT. Este é talvez o início da longa colaboração de Matté-Trucco com a FIAT, para quem acaba trabalhando em regime de exclusividade, sendo para todos os efeitos o engenheiro de operações de Giovanni Agnelli.

A fábrica de fundição para a Ansaldo consistia num enorme armazém de um só piso, com iluminação através de um sistema de clarabóias na cobertura, e por uma frente de edifícios administrativos, apoios e arrecadações, sobre a periferia do complexo e que confinavam com a Via Alba, Via Cuneo e o Corso Vercceli. O quarto lado do edifício confinava com uma construção adjacente que definia o restante do quarteirão.

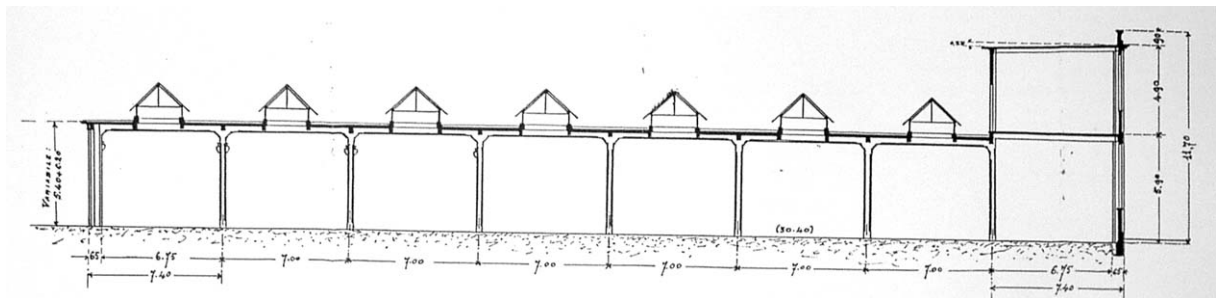


Fig. 3.29. Corte transversal da fundição da Michele Ansaldo, 1906, Turim, engenheiro/arquitecto Matté-Trucco, projecto de betão armado do Bureau Technique Central Hennebique e Sociedade de Engenheiros G.-A. Porcheddu (in AHMT).



Fig. 3.30. Gaveto da Via Alba e Via Cuneo da fundição (in FH).

Os corpos novos sobre as ruas periféricas, desenhados por Matté-Trucco, assumem-se sobre a Via Cuneo e o Corso Vercelli, sendo o gaveto da Via Alba e da Via Cuneo bem como os edifícios sobre a Via Alba baseados em edifícios existentes. A expressão, linguagem e modulação dos novos alçados repetem a solução para a fábrica da Carrozzeria Industriale, recorrendo ao mesmo tipo/elemento de pilastra e trave de linguagem académica mas que é sistematizado de forma modular e repetitiva como para regular um tipo de arquitectura mais utilitária.

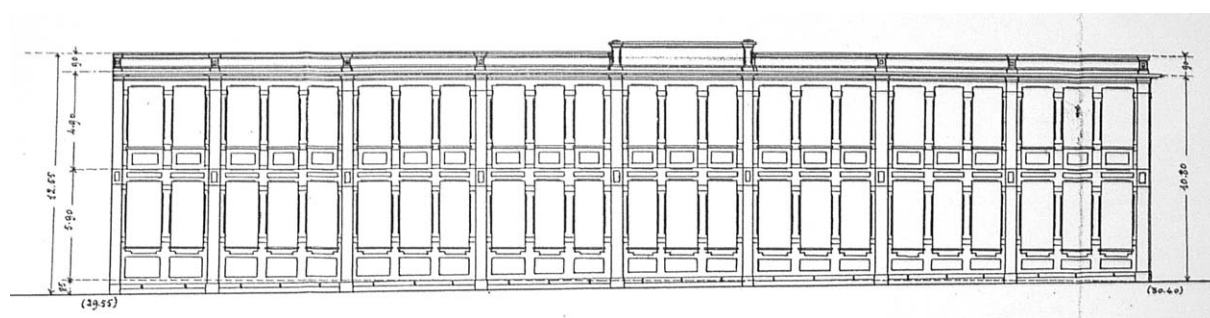


Fig. 3.31. Alçado sobre o Corso Vercelli (in AHMT).

A libertação de um interior vasto e luminoso, pontuado apenas pela malha regular da estrutura de betão e iluminado através das fachadas e tectos, permite um espaço flexível e limpo que, à semelhança da Carrozzeria Industriale, se torna adaptável a mudanças e alterações ao processo de fabrico que se localiza no seu interior.

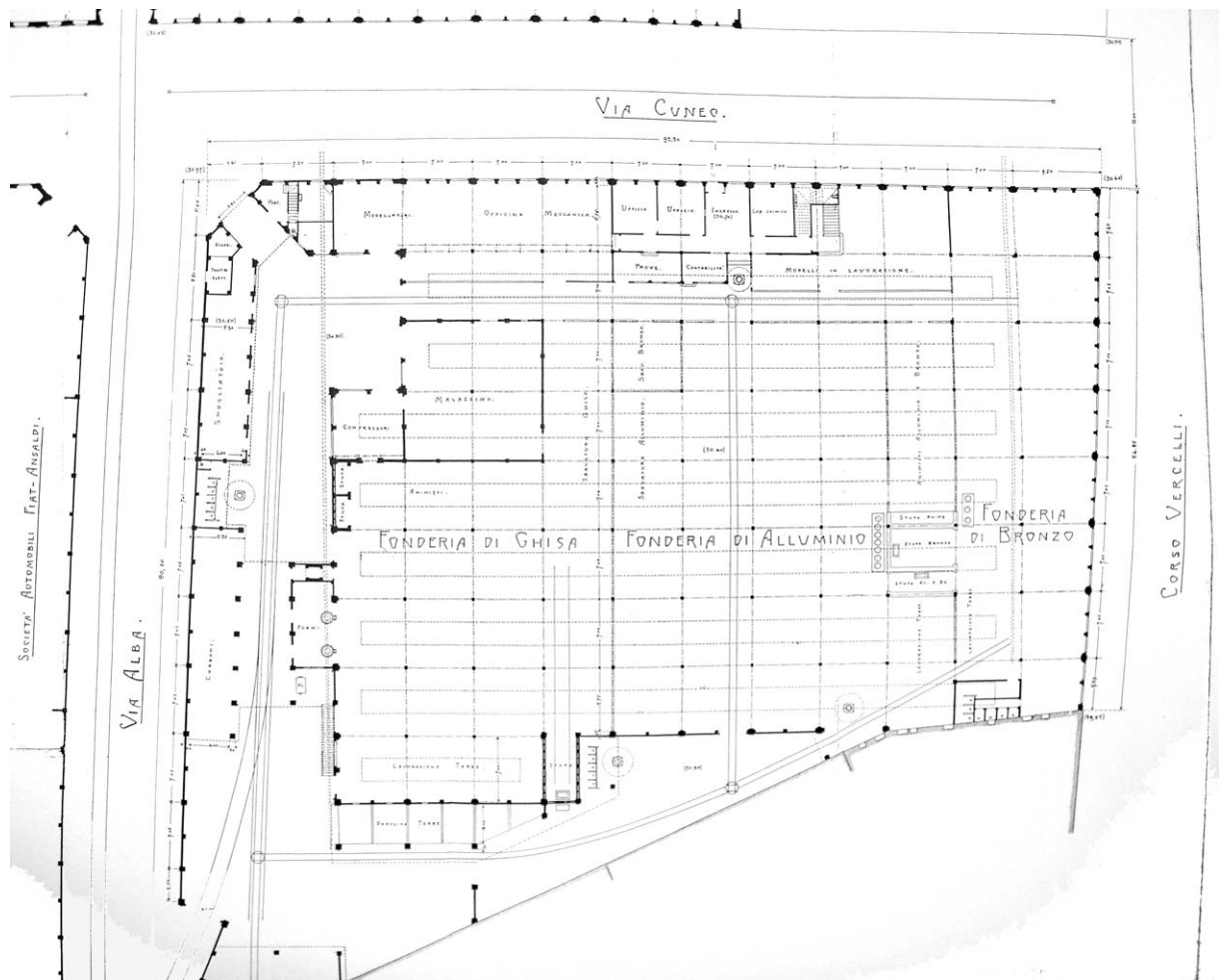


Fig. 3.32. Planta da fundição da Michele Ansaldo (in AHMT).

Note-se, no entanto, que a flexibilização do espaço interior de fabrico, obedece a disposições e localizações de apoios, armazéns acessos rodoviários, etc., que se localizam nos edifícios periféricos e que se podem estender a zonas mais profundas e interiores da fábrica, como por exemplo as linhas férreas dos furgões de transporte, que pontualmente se sobrepõem com os do caminho de ferro de mercadorias que acede a partir da Via Alba estacionando no interior paralela a esta.

Da mesma altura, no entanto sem haver registos de ter sido com Hennebique, com a mesma tipologia organizativa, mesma modulação estrutural e tratamento de fachada, Matté-Trucco projectaria outras fábricas para a FIAT, entre as quais para a Via Marengo ou para o Corso Dante Alighieri, nas proximidades das fábricas mencionadas anteriormente.

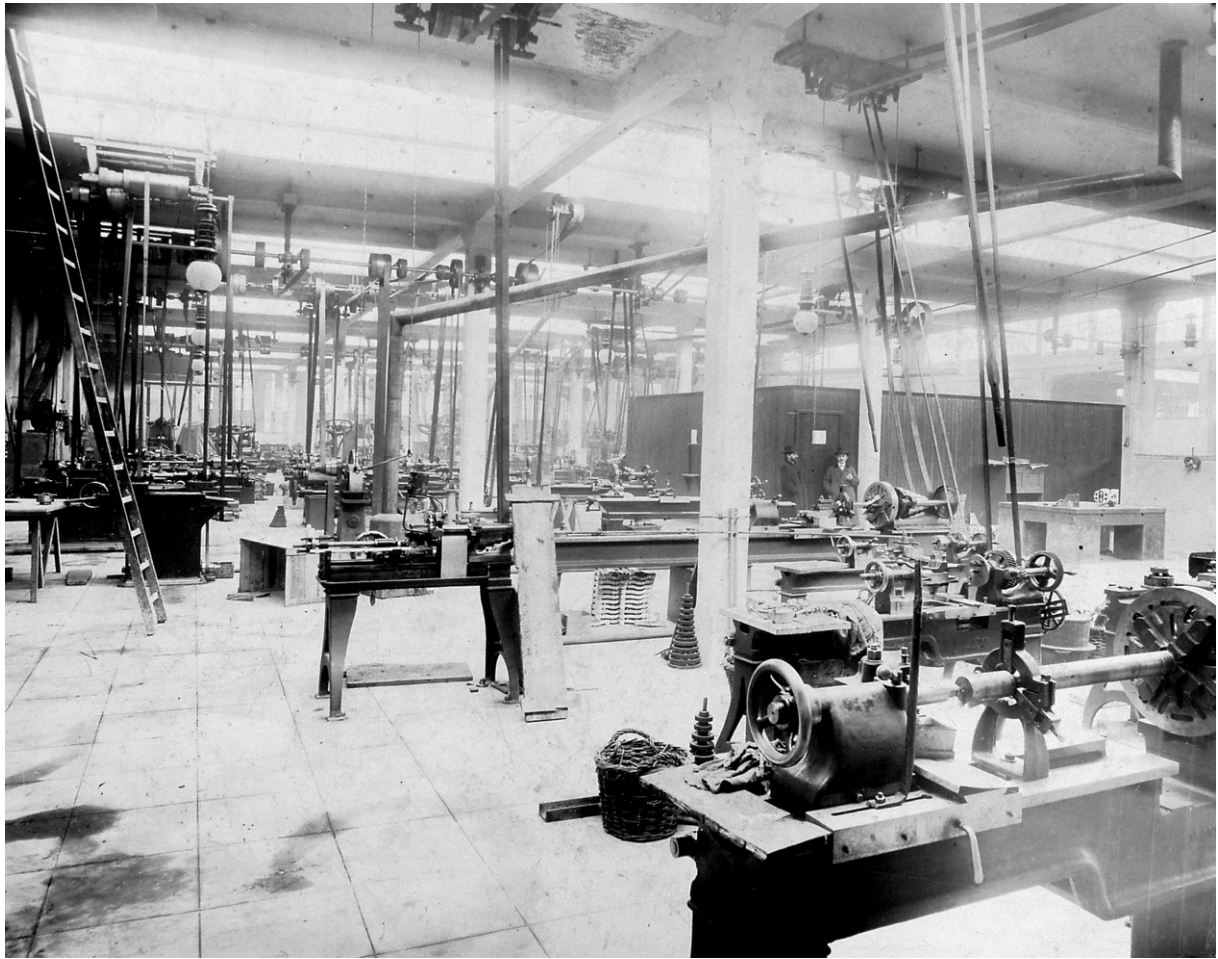


Fig. 3.33. Interior da fábrica (in FH).

Finalmente teremos ainda de referir uma fábrica para a FIAT de 1911, por Matté-Trucco com o sistema Hennebique, em que o primeiro explora a condição do edifício multi-piso, que viria a ser a tipologia da grande fábrica de 1915 para a FIAT, mas apenas como plataforma de acesso a níveis superiores de trabalho de uma galeria central de grande altura. A imagem recolhida dos arquivos da IFA é elucidativa sobre a tipologia e as potencialidade luminosas e espaciais dessa estrutura, que de certa forma, antecipa em dois anos a estrutura dos edifícios em galeria de Albert Kahn para a New Shop de Highland Park.



Fig. 3.34. Fábrica para a FIAT, 1911, Turim, engenheiro/arquitecto Matté-Trucco, projecto de betão armado do Bureau Technique Central Hennebique e Sociedade de Engenheiros G.-A. Porcheddu (in FH).

O caso de Matté-Trucco é uma excepção no panorama europeu. No entanto a sua importância reside nessa mesma excepcionalidade, porque demonstra uma capacidade de uma prática se tornar efectiva e se impor num mundo necessariamente mais conservador e academista do que a realidade norte-americana. No caso desta última, a ausência de uma linguagem académica e a procura de uma arquitectura de identidade nacional permitiu a efervescência de uma corrente de utilitarismo que acabaria por se tornar representada também pela arquitectura. As indústrias da FIAT, em crescimento exponencial neste principio de século, acabariam por se tornar o tubo de ensaio europeu da experiência fordista, através de um sistema construtivo suficientemente flexível e autónomo à arquitectura para se lhe tornar apenas ossatura e não expressão material.

### 3.6 FUNCIONALISMO E NEGÓCIO.

A contribuição de Hennebique é notável na propagação e internacionalização do negócio do betão armado. De facto a quebra de fronteiras, mais sistemática na Europa que noutros continentes, implica uma organização supra nacional. Este é o motivo essencial da sua internacionalização, que acarreta antes de tudo exportações de formas de fazer, neste caso do seu sistema. Esta exportação de um sistema construtivo era o que mais interessava a Hennebique quanto à saúde do seu negócio, adaptando-se esse sistema a qualquer tipologia de edifício, e quando dentro de uma tipologia específica, como era o caso da fábrica, a qualquer estilo. Mas esse era o ponto de vista de Hennebique enquanto vendedor de um sistema construtivo. O seu interesse era pragmático. O que representava não era uma arquitectura mas um princípio construtivo de infra-estrutura de arquitectura. Esse princípio era uma estrutura, em betão armado, que era invisível a estilos e representações arquitectónicas, embora pudesse contribuir para a obtenção de espacialidades diferentes. Neste sentido, a fábrica torna-se bastante interessante enquanto objecto paradigmático e demonstrativo das possibilidades estruturais que o sistema do betão armado oferecia. Porque de certa forma a fábrica é por princípio utilitária, não representa arquitectura aos olhos dos arquitectos europeus e pode ser deixada nas mãos dos engenheiros. É o que acontece com Matté-Trucco, que na realidade era um engenheiro e não um arquitecto de formação académica do tipo europeu, embora os arquivos de Hennebique no IFA lhe atribuam o grau de arquitecto. Além disso a fábrica, sendo que a sua arquitectura se moldava por inteiro à infra-estrutura, quando mais utilitária fosse mais internacional se tornava, porque o modelo representativo do sistema de Hennebique era por si inter-nacional. Estas são as coincidências e aproximações que se notam entre as arquitecturas fabris norte-americanas e as de Matté-Trucco, mas que acabarão por ser cruzadas de conhecimentos e influências através dos padrões industriais como Henry Ford e Giovanni Agnelli, quando se exporta o modelo de Highland Park para a Via Nizza em Turim.