



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2016

„... imaginația mercantilă a unui constructor de mașini ...”
Din PROTESTUL „intelligenței” pariziene – „Le Temps”, 14 feb. 1887

INGINERUL ALEXANDRE GUSTAVE EIFFEL (1832 – 1923) Partea a II-a

Augustin CREȚU, Rodica CREȚ, Dănuț MATEESCU

L'INGENIEUR ALEXANDRE GUSTAVE EIFFEL (1832-1923) Partie II

Cet article présente, synthétiquement, les principaux repères de la vie et l'activité de l'ingénieur français Alexandre Gustave Eiffel, réalisateur d'une série de structures métalliques audacieuses – ponts, viaducs, édifices – qui ont fait sa célébrité en France et dans le monde. Auteur d'une laborieuse activité scientifique expérimentale – étant considéré comme un des fondateurs de l'aérodynamique – et entrepreneuriale, A. G. Eiffel est aussi le constructeur de la Tour qui porte son nom – devenu le symbole représentatif de Paris. Cette Tour a joué un rôle essentiel pendant la première guerre mondiale, aux débuts de la télégraphie sans fil et, ensuite, de la télévision. Ses remarquables accomplissements, légués en héritage à l'humanité toute entière, sont dignes de notre profonde reconnaissance.

Mots-clés: structures métalliques, ponts, viaducs, édifices, aérodynamique, soufflerie, contraintes, flèche, hélice, projectiles, tour
Cuvinte cheie: structuri metalice, poduri, viaducte, clădiri, aerodinamica, restricții de tunel de vânt, săgeată, spirală, proiectile, turn

2. Eșecul Panama - [2, 5, 6, 7, 8]

Diplomatul francez **Ferdinand de Lesseps** (1805-1894) – consul în Egipt între 1832 și 1838 – interesat de străpungerea unui canal care să lege nord-vestul Mării Roșii cu Mediterana, obține, în 1854, de la **Muhammad Sa'id Pacha** (1822-1863) – vicerege al

Egiptului - concesiunea (pe 99 de ani) pentru construirea și exploatarea Canalului de Suez. Acesta fondează *Compania Suezului* și canalul – lung de 161 m, lat, la fund, de 70 - 125 m, cu o adâncime medie de 15,5 m – între orașele Suez (în sud) și Port Said (în nord) a putut fi inaugurat – de către împărăteasa **Eugénie de Montijo de Guzman** (1826-1920) – la 17 noiembrie 1869 – în prezența mai multor șefi de state, savanți, literați, invitați etc.

Succesul înregistrat în Egipt îl face pe **Lesseps** ca, împreună cu fiul său cel mare, **Charles** (1840-1923), să obțină din partea statului columbian dreptul de a străpunge, cu un canal, istmul Panama (lung de 250 km, cu o lățime medie de 70 km), care să lege Oceanul Pacific (prin Golful Panama) și Oceanul Atlantic (prin Marea Caraibilor). *Compania Universală a canalului interoceanic* – prezidată de Lesseps – își începe lucrările dar, datorită dificultăților tehnice apărute, abandonează ideea unui canal la nivelul mării, raliindu-se sugestiei lui **Eiffel** de construcție a unor mari ecluze. După nouă ani penibili de muncă, între 1880 și 1889, *Compania* este aproape falimentară iar, în 1888, Camera Deputaților autorizează lansarea unui împrumut de 600 milioane franci, care are un atât de mic succes încât, în 5 februarie 1889, lichidarea Companiei a fost pronunțată, ceea ce a dus la ruinarea a peste un milion de mici acționari. A fost *cel mai mare scandal financiar și politic al celei de-a III-a republici franceze*¹!

Chiar dacă **Gustave Eiffel** nu acționase drept contractant pentru Companie – dar avea un contract cu **F. de Lesseps** pentru a construi marile ecluze – și-și îndeplinise, cu scrupulozitate, angajamentele luate, este urmărit și condamnat – în primă instanță – la *2 ani de închisoare și la o amendă de 20000 de franci*. Această decizie a fost anulată de către Curtea de Casație datorită strălucitei apărări asigurate de avocatul său, **Pierre Waldeck-Rousseau** (1846-1904) – fost ministru de interne și președinte de Consiliu – care i-a dovedit nevinovăția, reabilitându-l.

Dar, opinia publică și scandalul canalului Panama continuă să-l urmărească pe **G. Eiffel**: în mai multe orașe – chiar și-n Dijon, urbea sa

¹ **Istmul Panama** – locuit, în epoca precolumbiană de triburi amerindiene maya, caraibi etc – a fost descoperit, în 1501, de către **Rodrigo Galvan de Bastidas**, intrând sub dominație spaniolă. Își câștigă independența în 1821 și se unește cu Columbia. După eșecul lui **Ferdinand de Lesseps**, SUA – interesate de construcția canalului – sprijină o mișcare separatistă având ca urmare despărțirea de Columbia, în 1903. Cu noul stat, SUA încheie un acord pentru *construcția și exploatarea canalului interoceanic*, unind - din 15 august 1914 – portul Colon, din Caraibe, cu capitala Panama, din golful cu același nume al Oceanului Pacific. Lungimea canalului este de 81 km, lățimea maximă la fundul acesteia este de 300 m iar adâncimea de (10,7 – 12,5) m

natală – *străzile care-i purtau numele sunt ... rebotezate*. Adunarea Națională face presiuni asupra Consiliului Ordinului pentru a-i fi retrasă *Legiunea de Onoare*. Dar, la fel ca justiția, Consiliul nu găsește nimic a-i reproșa, din punct de vedere al onoarei, și se ajunge până la a-și prezenta demisia, în bloc (caz foarte rar, în istorie), pentru a protesta contra acuzațiilor nefondate și a presiunilor politice exersate asupra acestuia. Ca urmare a situației create, nevinovat dar profund rănit de afacerea Panama, **Gustave Eiffel se retrage din afaceri, dedicându-se lucrărilor sale științifice** de meteorologie și de aerodinamică (distingându-se ca fiind unul dintre fondatorii aerodinamicii moderne), ocupându-se, totodată, de durabilitatea turnului său, a cărui existență nu era asigurată – conform contractului – decât până în anul 1910.

6. Întoarcerea în turn – [5, 6, 8]

Dacă în anul Expoziției Universale - 1889, prăznuind Centenarul Revoluției Franceze de la 1789, numărul vizitatorilor Turnului a fost de aproape două milioane, în anii următori, numărul acestora a fost, în medie de 200000, până în 1914 – cu apogeul de un milion, atins în 1900, datorită expoziției Universale. **Turnul Eiffel** devenise preferatul publicului, la concurență cu *noul metropolitan* [rețeaua pariziană subterană de transport electric pe calea ferată – realizare a unui inginer francez, **Fulgence Bienvenüe** (1852-1936), care a dirijat construcția infrastructurii] și, mai ales, *trotuarul rulant – „strada viitorului”* – care trec, amândouă, prin preajma Turnului.

Gustave Eiffel se ambiționează să demonstreze utilitatea Turnului, pentru a-l feri de ... demontarea căreia-i era hărăzit. Încă din anul 1898, el își instalează un laborator meteo și un observator astronomic în vârful turnului iar, mai târziu, în 1901, și un emițător permanent pentru telegrafia fără fir – încă în tatonări – (în așteptarea ... televiziunii!). **Turnul** nu va fi un simplu *obiect de curiozitate* pentru public ci va fi util atât *serviciilor științifice* cât și *apărării naționale*. Din el se vor efectua măsurări ale radioactivității, analize ale purității aerului, încercări asupra căderii libere a corpurilor, experiențe cu pendulul lui **Michel Foucault** (1819-1868) – fizicianul francez care a demonstrat, în 1851, mișcarea de rotație a Pământului, a determinat viteza de propagare a luminii în diferite medii și a descoperit – în 1850 – curenții induși în mase metalice și care-i poartă numele, etc. Dar, apariția aviației și interesul strategic pe care i-l poartă militarii francezi salvează, definitiv, monumentul de la demolarea pentru care, câteva firme de comerț cu fier vechi făcuseră, deja, oferte scrise. *„Acest Turn prezintă un interes strategic pentru apărarea națională”* este declarația

generalului savant **Gustave Ferrié** (1868-1932) – cel care instalase în Turn, în 1903, un emițător pentru telegrafia fără fir, care a mărit puterea de emisie, în 1908, de la 400 km la 6000 km!

Inginerul **Alexandre Gustave Eiffel** era pasionat și de zborul cu „aparate mai grele decât aerul”, efectuând numeroase experiențe de *aerodinamică*. În anul 1909, el instalează o primă *suflerie* pe Champ-de-Mars iar apoi, în 1912 – o a doua la Auteuil, în nord-vestul Parisului. În aceste suflerii, el *demonstrează experimental principiul mișcării relative*: forțele exercitate de un curent (vânt) asupra unui corp în repaus sunt egale cu cele pe care le suportă un corp care se mișcă, cu aceeași viteză, în aerul aflat în repaus. Concepția acestor suflerii stă și la baza celor utilizate în zilele noastre.

În timpul primului război mondial, **G. Eiffel** își continuă cercetările asupra *elicelor, velelor și asupra proiectilelor* astfel că, în 1917, ajunge la conceperea unui *avion de vânătoare monoplan*. În Turnul folosit ca punct de observație a fost instalat un *radiofar* pentru navigația aeriană iar un *radiotransmițător* montat acolo bruia radiocomunicațiile germane, întârziind înaintarea prusacilor înspre Paris, contribuind și la derutarea vrăjmașilor, în ajunul primei bătălii victorioase, de sub comanda mareșalului Franței **Joseph Joffre** (1852-1931) – din septembrie 1914, de pe Marna. La 10 noiembrie 1918, în **Turn** se recepționa următorul mesaj: „*Comandamentul german este de acord cu condițiile armistițiului care îi e impus!*” După încheierea conflictului, în anul 1921, G. Eiffel donează toate instalațiile sale statului francez.

La vârsta de 91 de ani, în ziua de 27 decembrie 1923, **Alexandre Gustave Eiffel** s-a stins din viață, într-un hotel particular din strada Rablais din Paris, fiind înmormântat – cu toate onorurile cuvenite – în cimitirul Levallois-Perret, alături de membri ai familiei sale. *Testamentul său* – datat 3 august 1906 și completat prin codicile redactate între 1909 și 1922 – se află conservat în Registrul central al notarilor din Paris, departamentul arhivelor naționale.

7. Moștenirea Turnului – [4, 5, 6, 8]

În vreme ce unele din realizările sale – bine întreținute - se află și azi în exploatare, numeroase opere ale lui Gustave Eiffel sunt în pericol de a se năruși iar altele au fost, chiar, distruse (cele din Vietnam). Amenințat cu dărâmarea, podul feroviar din Bordeaux – numit și „*Pasarela Saint-Jean*” – prima operă a lui G. Eiffel în calitate de director de șantier a făcut obiectul unei campanii care a dus, în 2009, la înscrierea acestuia pe *lista monumentelor istorice*, fiind clasat, în 2010,

printre obiectivele unui mare proiect de renovare urbană a orașului Bordeaux.

În ceea ce privește *Turnul*, acesta și-a căpătat un loc de onoare – bine meritat - în viața capitalei franceze. Numeroase evenimente l-au avut în centrul atenției. Astfel:

- în anul 1889, ziarul „Le Figaro” instalează o tipografie la cel de-al doilea nivel, unde se realizează o ediție suvenir „*Le Figaro de la Tour*”;

- în septembrie 1889, autodidactul - inventator **Thomas Edison** (1847-1931) scrie în cartea de onoare a Turnului: „**Domnului Eiffel**, inginerul și bravul constructor al acestui gigantic și original exemplar de inginerie modernă de la unul care are cel *mai mare respect și admirație pentru toți inginerii, incluzând pe cel mai mare inginer, Bunul Dumnezeu*”;

- în 19 octombrie 1901, inginerul și aeronautul brazilian **Alberto Santos-Dumont** (1873-1932) – pionier al navigației aeriene, în Franța – e prima persoană care zboară de la Saint Claude (la vest de Paris) la Turnul Eiffel, și înapoi, în mai puțin de o jumătate de oră;

- în 14 iulie 1925 – de ziua națională a francezilor – italianul **Fernando Jacopozzi**, venit din SUA cu ideea de a ilumina monumentele pariziene, realizează o „*feerie luminoasă*”, care acoperea trei din cele patru laturi ale Turnului. Pentru această înfăptuire, inginerul și industriașul francez **André Citroën** (1878-1935) – inventatorul *angrenajelor cu dantură în V*, primul european care a construit automobile în serie mare – i-a pus la dispoziție 500000 de franci (sumă pe care atât Consiliul Municipal cât și Societă de la Tour Eiffel au considerat-o exagerată). Între anii 1925 și 1936, Turnul Eiffel a fost *cel mai înalt spațiu publicitar din lume*: numele „*Citroën*” era vizibil până la 40 km depărtare. Întreținerea spectacolului costa aproape un milion de franci, anual;

- în 24 februarie 1926, aviatorul **Léon Collot** trece cu aparatul său de *zbor printre picioarele Turnului* dar, vrând să-și redreseze avionul este orbit de razele soarelui, lovește o antenă telegrafică și avionul ia foc iar pilotul își pierde viața;

- în 27 mai 1927, aviatorul american **Charles Lindberg** (1902-1974) - primul care a parcurs, fără escală, cu avionul „*Spirit of St. Louis*”, distanța New York - Paris – *înconjoară Turnul înainte de aterizare*;

- în 1933, **Citroën** dăruia parizienilor, instalat pe același Turn, *un ceas* având diametrul de 15 metri, cu raze multicolore;

- în anul 1940, la ocuparea Parisului de către germani, francezii taie cablurile lifturilor astfel că soldații germani sunt obligați a urca cele 1710 scări pentru a fixa, în vârful, steagul cu zvastică. Ajuns la Paris, **Adolf Hitler** (1889-1945) n-a urcat în Turn și s-a putut spune că „*Hitler a cucerit Franța dar nu și ... Turnul Eiffel!*”! La câteva ore după eliberarea Parisului, la 25 august 1944 – când generalul german **Dietrich von Choltitz** (1894-1966), comandantul „Marelui Paris”, se predă generalului francez **Philippe Marie de Hautclocque – zis Leclerc** (1902-1947) – lifturile funcționau normal!;

- în 1953, vizitatorul cu numărul 25000.000 al Turnului primea *cadou un automobil*;

- în 1962, **Edith Giovanna Passion – zisă Piaf (Vrabia)** – (1915-1963) cântă în cadrul unei gale organizate în Turn cu prilejul lansării filmului „*Ziua cea mai lungă*”;

- în septembrie 1963, invitat în Franța de către generalul **Charles De Gaulle** (1890-1970) - președintele republicii – primul cosmonaut al lumii, care zburase la bordul lui „Vostok 1”, în 12 aprilie, 1961, rusul **Iuri Gagarin** (1934-1968), a făcut o *vizită* în Turn;

- în 1964 – când *Turnul împlinește 75 de ani* – actorul și cântărețul **Maurice Chevalier** (1888-1972) și alți 74 de parizieni, născuți în 1889, își *serbează* ziua de naștere la monumentul lui Eiffel;

- în 1983, cântăreața **Mireille Mathieu** îl întâmpină, în Turn, pe vizitatorul anului, cu numărul 1.000.000;

- în 1989 – cu ocazia centenarului Turnului – artistul **Philippe Petit** parcurge, pe sârmă, cei 700 de metri care separă Palais de Chaillot de Turnul Eiffel;

- în 1993, vizitatorul cu numărul 150.000.000 își achiziționează bilet de acces în Turn;

- în 1998, *cei trei tenori celebri* – **José Carreras, Placido Domingo și Luciano Pavarotti** – susțin un *concert* în Champ – de Mars, având pe fundal Turnul Eiffel iluminat, în fața unei audiențe de peste 200.000 de oameni;

- în noiembrie 2002 s-a înregistrat vizitatorul cu numărul 200.000.000;

- în 2010, Turnul primește vizitatorul cu numărul 250.000.000!

Odată, la fiecare șapte ani, componentele metalice ale Turnului sunt curățate și revopsite, pentru a fi *protejate împotriva ruginii*: se folosesc cca 60 tone de vopsea, în trei nuanțe diferite, de la cea închisă, la bază, până la cea mai deschisă, spre vârful, asortată nuanțelor cerului parizian.

Se constată că **Turnul Eiffel** a trecut cu brio, proba timpului și a devenit, așa cum îl botezau răuvoitorii începutului său, un adevărat „Turn Babel”: dintre cele șapte milioane de vizitatori anuali, 75 % îl reprezintă străinii! Este un răspuns clar dat protestatarilor publicat în „Le Temps”, în urmă cu mai bine de un secol și un sfert. Dacă unii dintre semnatarii protestului și-au modificat punctul de vedere după ce Turnul a devenit un obiectiv de interes al Parisului, scriitorul **Guy de Maupassant** a rămas constant în adversitatea sa: se spune că, lua prânzul, zilnic, la un restaurant din Turn - era singurul loc din oraș din care opera lui G. Eiffel nu se ... vedea!

În zilele noastre, **Turnul Eiffel** a devenit *simbolul reprezentativ al Parisului* fiind cel mai vizitat monument din lume pentru care trebuie să-ți cumperi bilet de intrare! El a jucat *un rol esențial în primul război mondial* și în începuturile televiziunii franceze, actualmente, găzduind peste 120 de antene iar grație uneia dintre acestea atinge înălțimea de 324 de metri ! În prezent, 336 de proiectoare iluminează Turnul, din interior, de jos în sus, îmbrăcându-l într-o *lumină aurie* – printr-un sistem inventat de **Pierre Bideau**, inaugurat la 31 decembrie 1985 – iar 20000 de becuri (leduri) sclipesc intermitent, câte cinci minute la fiecare oră, de la căderea întunericii până la 1 a.m.

8. Încheiere - [5, 8]

Activitatea științifică, inginerească și managerială a lui **Alexandre Gustave Eiffel** a lăsat moștenire omenirii realizări remarcabile, demne de recunoștința noastră.

Așa cum s-a menționat, deja, în perioada 1995-2000, s-au aflat în circulație *biletele-bancnote* de 200 de franci, având imprimată efigia lui G. Eiffel, precum și imaginea viaductului Garabit, edificat în 1884.

Lui **G. Eiffel** și **Turnului** său i-a fost dedicată o întregă *filmografie*, cu referiri la traseul vieții sale, la minunățiile geniului uman, la legenda și secretele Turnului – inclus printre cele mai mari monumente ale lumii.

Informaticianul **Bertrand Meyer** este cel care a conceput *limbajul de programare Eiffel*, cu referire la inginerul francez și, în special, în raport cu construcția Turnului, care s-a derulat la termene și în limitele bugetului convenit.

În anul 2006, **G. Eiffel** a devenit *erou de benzi desenate* în albumul Louis la Lune de **Alban Guillemois** iar grupul rock **The Pixies** îi aduce omagiu într-un cântec intitulat **Alec Eiffel**.

Opera lui **Alexandre Gustave Eiffel** reprezintă o mărturie vie a faptului că lucrările ingineresti, de cele mai multe ori, pe lângă condițiile de *rezistență, siguranță și economicitate*, satisfac și *exigențele estetice!*

BIBLIOGRAFIE

- [1] Burton, Rosemary, Cavendish, R., *Cele 100 de minuni ale lumii*. Güterslah, UCR, Tipografia Mohndruck, 2001.
- [2] Constantinescu, D-T., *Construcții monumentale*. București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1989.
- [3] Popescu, V., *Construcții metalice*, București, Editura Tehnică, 1975.
- [4] Țone, Florentina, *De la „inutilul și monstruosul Turn Eiffel” la cel mai cunoscut simbol al Franței*. În revista „Historia”, an XIV, nr. 146, martie, 2014, București.
- [5] *** *Dictionaire encyclopédique Larousse*. Paris, Librairie Larousse, 1979.
- [6] *** Internet, 2016.
- [7] *** *Mic dicționar enciclopedic*. București, Editura enciclopedică română, 1972.
- [8] *** Wikipedia – *Gustave Eiffel*, 2016.

Prof. em. Dr. Ing. Augustin CREȚU
Departamentul de Inginerie Mecanică – Rezistența Materialelor,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
membru AGIR
e-mail: acretu@rezi.utcluj.ro

Conf. Dr. Ing. Rodica CREȚ
Facultatea de Inginerie Electrică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
membru AGIR

Ing. Dănuț Mateescu
profesor, Colegiul Național „Spiru Haret”, Târgoviște