

EL RADIADOR DE CALEFACCIÓ: ENTRE LA UTILITAT I L'ESTÈTICA

FRANCESC X. BARCA SALOM

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.

CÀTEDRA UNESCO TÈCNICA I CULTURA

Resum: A mitjan segle XIX, quan la calefacció centralitzada es va començar a aplicar en alguns edificis emprant vapor com a fluid, el radiador va utilitzar-se com a element d'emissió de la calor en un local.

El sistema de calefacció centralitzada requereix un generador, que acostuma a ser una caldera, on s'escalfa el fluid, aigua o vapor, que, circulant per un circuit de canonades, ha de transportar la calor al lloc que ha de ser escalfat. Aquí és on hi ha d'haver un emissor pensat per a facilitar la transferència d'aquesta calor a l'aire del local. En els primers anys de desenvolupament d'aquesta tecnologia es feren servir dos tipus d'emissors: els tubs d'aletes i els radiadors.

En aquest article tractarem de veure quin va ser l'origen i l'evolució dels radiadors així com les preocupacions estètiques i higièniques que es generaren arran de la seva aplicació.

Paraules clau: calefacció per aigua calenta o vapor, radiadors, tubs d'aletes

The heading radiator. Between utility and aesthetics

Abstract: In the mid-nineteenth century, when centralized heating began to be applied in some buildings using steam as a fluid, the radiator was used as an element of heat emission at the site.

The centralized heating system requires a generator, which is usually a boiler where water or steam, is heated. This fluid, circulating through a pipe circuit, must transport the heat to the place where it must be heated. To facilitate the transfer of this heat to the air, one emitter would be necessary. In the first years of this technology two types of emitters were used: the fins tubes and the radiators.

In this paper we will try to see what the origin and evolution of radiators was as well as the aesthetic and hygiene concerns that were generated because of its application.

Key words: heating by hot water or steam, radiators, finned tubes

* Correspondència: francesc.barca@gmail.com

1. Introducció: el vapor i l'aigua calenta per a la calefacció

La calefacció, tan necessària en determinades èpoques de l'any, havia estat resolta durant molts segles amb els brasers o les llars de foc. Però al segle XVIII, amb l'ús del vapor com a font d'energia, els sistemes tradicionals van començar a poc a poc a ser substituïts. Es diu que el mateix James Watt va intentar escalfar casa seva amb una caldera central. Alguns altres assajos en hivernacles o en algunes fàbriques tèxtils angleses van començar a mostrar que hi havia altres sistemes tant o més segurs que les estufes de carbó o de llenya.

No solament fou el vapor el fluid utilitzat, també ho fou l'aigua calenta, que havia estat emprada el 1777 per Bonnemain en una incubadora de pollets. Inicialment, es va pensar a utilitzar aquests sistemes de calefacció centralitzada no tant en edificis particulars com en edificis col·lectius: als hospitals, a les presons o fins i tot als palaus (Gallo, 2006: 1043-1047).

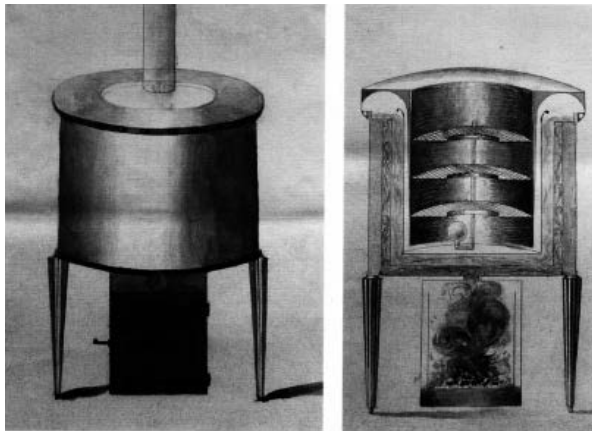


Figura 1. Incubadora de pollets inventada per Bonnemain (Gallo, 2006: 1048).

La calefacció per vapor o per aigua calenta consistia a escalfar aigua en un generador i transportar-la o bé en forma de vapor o a alta temperatura per unes canonades fins a uns emissors situats en els llocs que es volia escalfar. Si s'emprava vapor no hi havia problemes quant a la seva circulació però les pressions de funcionament havien de ser altes, cosa que creava un risc més gran. L'aigua calenta, en canvi, treballava a pressions més baixes, però la circulació s'efectuava per gravetat i això comportava diàmetres més grans per tal de reduir les pèrdues de càrrega.

Aquests sistemes de calefacció es van difondre mitjançant alguns tractats tècnics com el de Thomas Tredgold *Principles of Warming and Ventilating* i el de David Boswell Reid *Illustrations of the Theory and Practice of Ventilation*. En aquests volums els autors descrivien la tecnologia emprada i indicaven alguns casos on s'havia aplicat.

Tredgold mostrava la capella de Portland a Cheltenham que havia estat equipada amb calefacció de vapor mitjançant una caldera construïda per Bailey el 1821. També recollia la

fàbrica de seda pertanyent a Shute & Cie situada a Watford construïda el 1817 per Bailey de Holborn, així com un complex d'hivernacles de propietat particular propers a Londres construïts també per Bailey el 1821 (Tregold, 1825: 425).

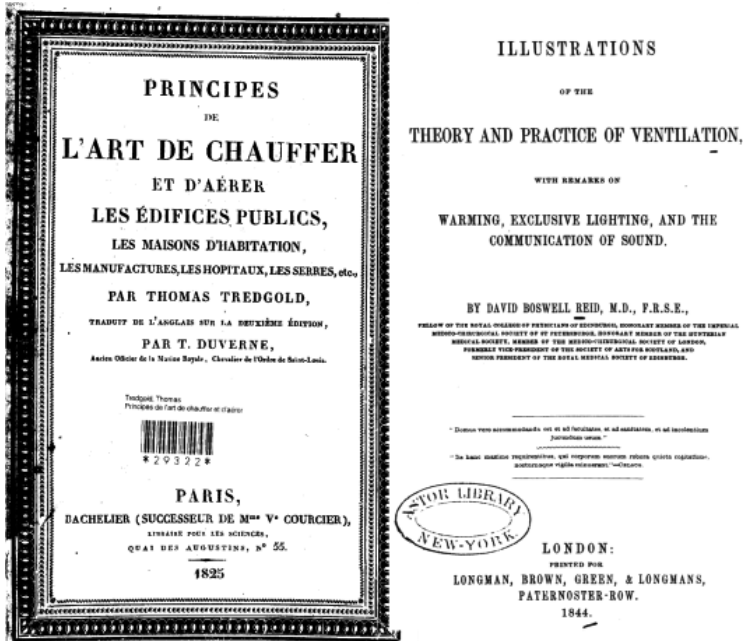


Figura 2. Portades dels manuals de Tregold i de Reid.

Reid havia instal·lat el 1834 els sistemes de calefacció i ventilació de les dues cambres del Parlament britànic utilitzant vapor i posteriorment es va fer càrrec del disseny de la calefacció de St. George Hall, al centre de Liverpool, on a més de vapor també va fer servir aigua calenta (Donaldson & Hagengast, 1994: 69).

Aquests no van ser els únics intents; el 1830, John Horley Palmer, governador del Banc d'Anglaterra, per a poder conrear raïm en un clima fred com és el britànic va instal·lar un sistema de calefacció de vapor en un hivernacle de la seva propietat. Tanmateix, l'alta pressió a la qual havia de funcionar aquest fluid el feia poc apropiat per a l'ús domèstic. Això ho va poder comprovar també Angier Marsh Perkins (1799-1881), inventor nord-americà que va patentar una caldera amb un tub d'expansió el 1831, i que deu anys després ell mateix va haver de modificar emprant aigua calenta amb un sistema a més baixa pressió menys perillós. Perkins i el seu ajudant Joseph Nason van instal·lar calefacció a l'hivernacle de Palm House al Reial Jardí Botànic de Kew utilitzant aigua calenta que circulava per canonades de ferro de gran diàmetre. Les grans dimensions d'aquestes canonades generaven sorolls, fet que desaconsellava emprar-les per a cambres privades i reduïa el seu ús a espais

públics. En aquests llocs, arrambat a la paret, s'instal·lava un tub en forma de serpenti —construït aprofitant canons de fusells units amb colzes de 180— que es feia servir com a emissor de la calor. Així foren els radiadors primitius.

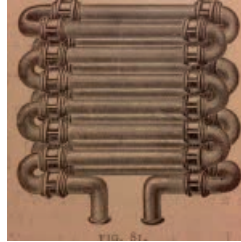


Figura 3. Serpenti com el que van emprar Nason i Perkins (Radiator History, 2018).

En aquest article estudiarem com els emissors de calor es van començar a idear fins a convertir-se en els elements fonamentals, juntament amb les calderes, en la major part de les calefaccions d'edificis. Dediquem els tres apartats següents a l'estudi dels primers aparells emissors, dels tubs d'aletes i dels radiadors. A continuació mostrarem com la utilitat d'aquests aparells es va veure influïda per les necessitats estètiques, o bé ocultant-los al darrere d'armaris o tractant de confondre'ls amb l'entorn. Finalment, analitzarem els radiadors fabricats per la Compañía Roca Radiadores que va ser la més important en aquest sector a Espanya. L'estudi d'aquest cas ens permetrà comprendre la importància d'aquests aparells i sobretot la seva evolució i transformació al llarg dels anys fins als nostres dies.

2. Primers aparells emissors

Els primers emissors foren simplement serpentins. Però si es volia incrementar la seva superfície de radiació s'hi podien afegir unes aletes. Això va donar lloc als tubs d'aletes que es van fer servir bastant cap a finals de segle no sols per a la calefacció sinó també per a altres usos, com per als radiadors d'automòbil que va perfeccionar Karl Benz a les darreres dècades del segle XIX.

No obstant, cap a la segona meitat del segle hi havia hagut diversos intents de fabricar radiadors de ferro forjat que fossin adequats per a la calefacció domèstica. El 1855, Franz San Galli (1824-1904), empresari rus nascut a Polònia, va tenir la idea de fer una caixa calenta (*hot box*) molt semblant al radiador d'aigua calenta actual. Aquest invent va dur-se a terme en una ciutat molt freda, Sant Petersburg, i el seu èxit va fer que moltes famílies de classe alta desitgessin tenir-ne una, cosa que va convertir San Galli en una celebritat. En la mateixa època Joseph Nason va instal·lar un sistema de calefacció de vapor al Capitoli dels Estats Units d'Amèrica emprant caixes de serpentins.



Figura 4. Franz San Galli (History of cast iron).

Entre 1844 i 1862 hi va haver diversos tipus d'emissors que ben bé podríem considerar com a precedents dels radiadors posteriors. Els models més difosos estaven formats per peces de fosa de ferro fabricades per separat. Consistien en tubs horitzontals acabats en dues caixes de fosa de ferro situades a cada extrem dels tubs.



Figura 5. Radiador de tubs horitzontals i caixes laterals (Radiator History, 2018).

El 1862, Joseph Nason i Robert Briggs van patentar a Amèrica un radiador de vapor que havien fabricat amb tubs verticals roscats sobre una base horitzontal de fosa de ferro. Set anys després Nelson Bundy va desenvolupar un radiador de fosa de ferro que tenia forma de bucle (*Bundy Loop*) i que s'enroscava sobre una base de fosa de ferro. Aquest disseny va acabar sent copiat per diverses empreses. Aquests primers radiadors estaven pensats inicialment per a vapor i per això suportaven altes pressions. Però quan aquests invents van travessar l'Atlàntic foren utilitzats per a aigua calenta.



Figura 6. Secció del *Bundy Loop* (History of cast iron).

Els radiadors de fosa de ferro es van començar a difondre amb el tombant del segle de la mà d'una empresa americana, constituïda el 1891 fruit de la fusió d'unes altres tres empreses anteriors,¹ l'American Radiator Co., que dos anys després va entrar de ple al mercat europeu. El 1895 ja disposava d'oficines a Londres. El 1897 va adquirir la Ideal Boiler Co. i va obrir oficines a París. L'any següent adquiria la planta de Luis Courtot a Dole i creava la Compagnie National des Radiateur. El 1901 l'American Radiator s'establia a Alemanya amb la planta de Schoenbeck i el 1905 erigia la factoria de Hull a la Gran Bretanya i altres empreses addicionals com la Beeston Foundry a Notts. Després s'implantà a Itàlia, el 1911, i a Àustria, el 1914. A Espanya el 1929 va adquirir la Compañía Roca Radiadores i es va fusionar amb la Standard Sanitary Manufacturing Co. donant lloc a l'American Radiator and Standard and Sanitary Corporation.

3. Els tubs d'aletes

Malgrat la importància que van acabar tenint els radiadors, els manuals de calefacció de finals del segle XIX posaven més interès a descriure els tubs d'aletes. Així, el *Traité pratique du chauffage et de la ventilation* publicat per Philippe Picard el 1897 descrivia diferents tipus de tubs d'aletes com a superfícies de calefacció. Hi havia tubs de fosa de ferro que en incorporar les aletes aconseguien guanyar superfície d'escalfament tot i reduir la seva dimensió. S'ubicaven en el llindar de les finestres, en falses xemeneies i també en columnes o disposades com a estufes.

Ja entrat el segle XX, G. Debesson a *Le chauffage des habitations* (1920) confirmava que els tubs d'aletes es feien servir a França des de feia força temps perquè resultaven econòmics, però presentaven dificultats per a la neteja, principalment per a l'eliminació de la pols que s'hi acumulava. Considerava que a Amèrica i a Anglaterra es feien servir poc, però que a França eren més corrents; fins i tot la Compagnie Nationale des Radiateurs fabricava un model anomenat *Excelsior* format per dos tubs d'aletes superposats i units pels extrems (Debesson, 1920: 361).



Figura 7. Model *Excelsior* de tubs d'aletes (Debesson, 1920: 362).

1. American Radiator Co. es va fundar per la fusió de tres companyies: 1) Michigan Radiator & Iron Manufacturing Co., que havia estat creada el 1888 per John B. Dyar; 2) Detroit Radiator Co., creada el 1882 per Henry C. i Charles C. Hosges, i 3) Pierce Steam Heating Co., que havia estat constituïda el 1881 per John B. Pierce i Joseph Bond a Bufalo.

Picard classificava els tubs segons la manera com havien de ser situats, horitzontalment o verticalment, i per la situació de les aletes, centrades o excèntriques. Considerava que la separació de les aletes i el seu diàmetre eren dos elements fonamentals per al seu bon funcionament ja que podia permetre una superfície d'escalfament més gran amb un pes més reduït.



Figura 8. Secció d'un tub d'aletes (Debesson, 1920: 358).

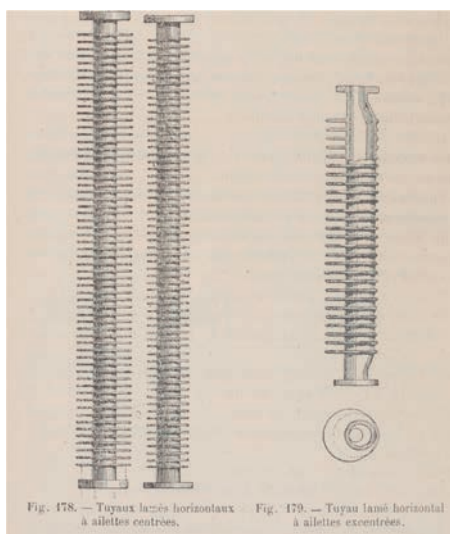


Figura 9. Tubs d'aletes centrades (esquerra) i d'aletes excèntriques (dreta) (Picard, 1897: 220).

Picard, en el seu tractat, proposava algunes mides i rendiments per al cas que els tubs s'apliquessin a calefacció d'aigua calenta a baixa pressió. Ho resumirem en aquesta taula:

Tubs d'aletes	Diàmetre interior tub cm	Diàmetre aletes cm	Separació cm	Pes kg	Superfície d'escalfament m ²	Kcal/m ²
Centrades	6	17	2,5	40	1,68	475
	8	22	2,5	33	2,7	700
Excèntriques	9	17,5			1,25	375

Els tubs, segons Picard, podien tenir mides diverses entre 1 i 2 m, els diàmetres interiors més habituals oscil·laven entre 6 i 7 cm, mentre que les aletes més habituals, separades 2,5 cm, tenien uns diàmetres entre 14 i 17,2 cm. Encara que hi podia haver aletes de 20 a 22,5 cm separades 4 cm entre si (Picard, 1897: 222).

Eugène Aucamus a *Fumisterie, chauffage et ventilation*, publicat el 1898, donava unes mides similars a les de Picard encara que no exactament iguals, i això fa pensar que no hi havia unes mides estandarditzades. Per a Aucamus els diàmetres interiors dels tubs variaven entre 6, 7 i 10 cm i la seva longitud, entre 1,5 i 2 m. Les aletes solien tenir 14, 17,5 o 20 cm de diàmetre.

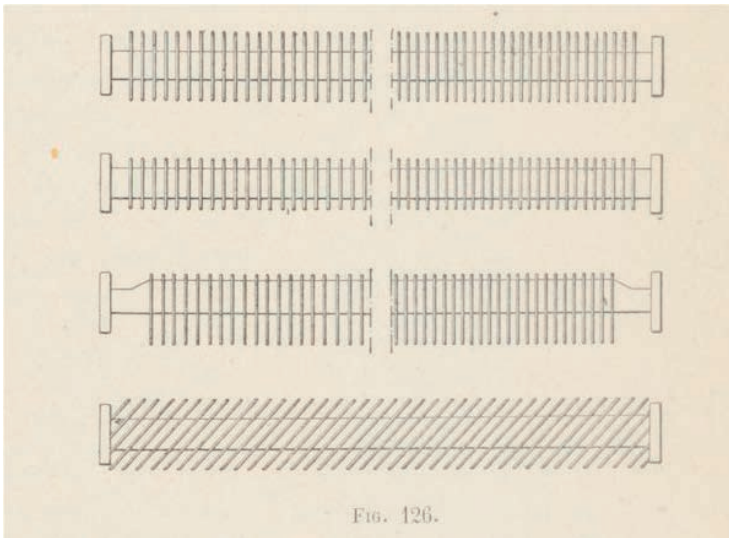


Figura 10. Diferents models de tubs d'aletes (Aucamus, 1898: 152).

Debesson, dues dècades més tard, reconeixia que era possible escollir per encàrrec tubs de qualsevol longitud. Tanmateix, les longituds més usuals eren d'1,2 a 2,5 m i el diàmetre interior de tub més utilitzat era el de 7 cm, tot i que també n'hi havia de 10 cm. Respecte a les aletes donava cinc diàmetres diferents: 16, 17,5, 18, 19 i 21 cm (Debesson, 1920: 357)

Si els tubs estaven situats horitzontalment el rendiment de les aletes centrades es reduïa a 250 o 300 kcal/m², per això Picard afirmava que preferia els tubs d'aletes excèntriques atès el seu millor rendiment. Tanmateix, per a superar les fuites que apareixien a les unions entre els diferents tubs, recomanava substituir-los per uns de plans que solament duïen aletes al costat, de manera que es podia aprofitar tota la superfície d'escalfament. En aquest cas, amb uns tubs de 25 o 26 cm de longitud amb aletes de 4 a 6 cm es podien obtenir de 300 a 550 kcal/m². Amb aquesta mena de tubs Jules Grouvelle havia fabricat unes estufes (Picard, 1897: 222-223).

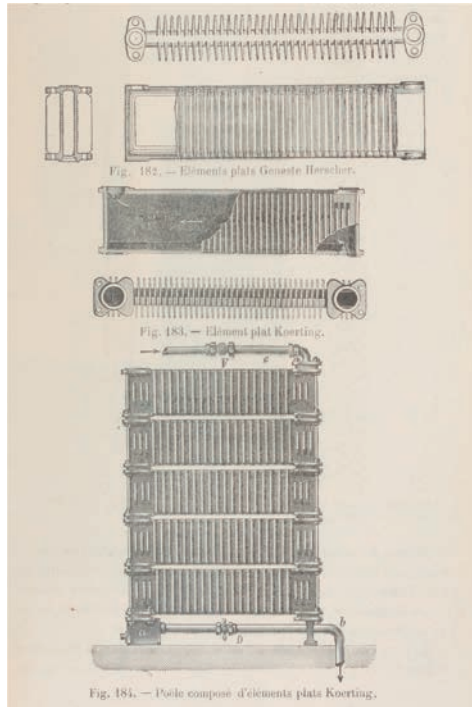


Figura 11. Diversos models d'elements plans amb aletes als costats (Picard, 1897: 223).

Hi havia també en el mercat uns tubs d'aletes, o millor dit de lamelles, longitudinals que si s'unien paral·lelament podien constituir una estufa i col·locats en línia podien situar-se dins de conductes allotjats a l'interior dels murs. Un tub de lamelles verticals amb un diàmetre interior de 6 o 7 cm podia proporcionar unes 350 kcal/m².

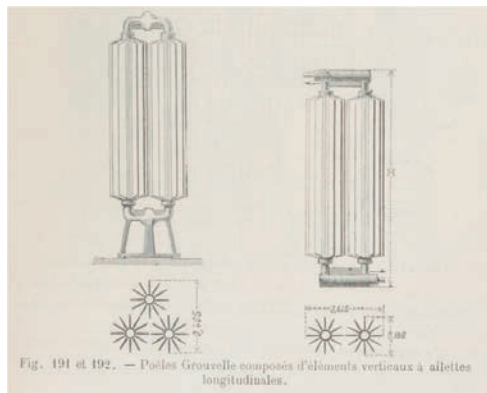


Figura 12. Tubs de lamelles longitudinals disposats en paral·lel formant una estufa (Picard, 1897: 227).

Aquests aparells se solien situar a les escales, als vestibuls, a les avantcambres, als salons i als menjadors. Hi havia elements especials per als replans de les escales, mentre que si anaven destinats a un menjador solien cobrir-se amb mobles. Els envoltants que dissimulaven aquests elements eren metàl·lics amb més o menys decoració i amb parets perforades per a permetre la circulació de l'aire.



Figura 13. Models de coberta o envoltant dels tubs d'aletes (Picard, 1897: 233-234).

El catàleg de Talleres Roca SA de 1927 incorporava un únic model de tub d'aletes de 7 cm de diàmetre interior amb aletes de 17,5 cm. Se'n fabricaven de 0,5, 1 i 2 m de longitud, si bé per encàrrec se'n podien fer de qualsevol mida inferior als 2 m. Aquests eren els més grossos i portaven 93 aletes separades 2,15 cm entre si.

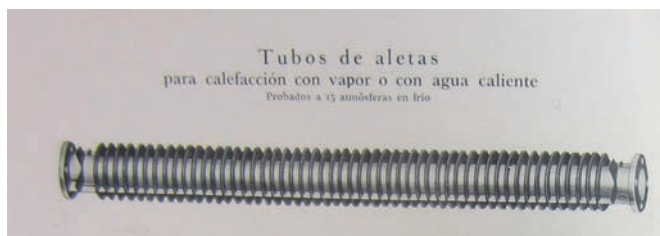


Figura 14. Tub d'aletes de Talleres Roca SA (Talleres Roca, 1927).

Durant l'Exposició Internacional de Barcelona de 1929, al Pavelló dels Artistes Reunits, a sota d'una escultura de Pau Gargallo i envoltant el pedestal, hi havia un emissor de calor construït amb tubs d'aletes. Aquesta estàtua, situada al centre del vestíbul d'aquest pavelló, representava una ballarina amb un disseny airós que contrastava amb la pesantor del basament ocupat per l'emissor de calor, en línia amb l'estil *art-déco* (Santaeugènia, 2015: 61).



Figura 15. Escultura de Pau Gargallo al Pavelló dels Artistes Reunits de l'Exposició Internacional de Barcelona de 1929 (Santaeugènia, 2015: 121).

4. Els radiadors

Fins que la tecnologia del radiador no va estar prou perfeccionada els manuals recomanaven preferentment els tubs d'aletes per a la calefacció d'aigua calenta, i només optaren pels radiadors en el cas que el fluid termòfor fos el vapor. Presentaven radiadors de fosa de ferro al costat d'estufes caloríferes i de bateries d'aletes inclinades. També suggerien instal·lar radiadors d'estil als salons o bé dissimular-los darrere de cobertes ornamentals del mateix estil que els mobles. Es fabricaven radiadors especials per als replans de les escales així com amb escalfaplat per a situar-los al menjador.

Debesson en el seu manual de 1920 explicava que els radiadors eren utilitzats als Estats Units però que a França no van ser introduïts fins al 1892 o el 1893. Aquests radiadors primitius estaven formats per un sòcol rectangular o circular buit amb un o diversos compartiments sobre els quals es muntaven unes columnes o tubs de fosa de ferro separats en una o diverses fileres. L'extrem superior estava dissimulat per una coberta foradada per a facilitar el pas de l'aire.

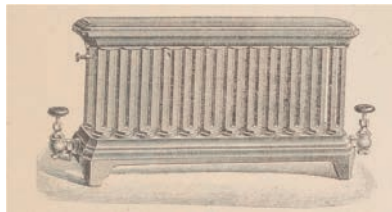


Figura 16. Primers models de radiadors importats a França (Debesson, 1920: 363).

Debesson atribuïa la introducció d'aquest primer radiador a Henry Hamelle. Es tractava d'un radiador *Bundy*, tot i que considerava que una mica abans Monnot n'havia instal·lat un

de semblant en un grup escolar de París format per dues columnes de fosa sobre un sòcol, el qual estava preparat per a rebre el vapor i recollir i retirar l'aigua de condensació.

El 1893 Leroy va introduir a França els radiadors que fabricava Nason & fils per a escalfar el pavelló Nelaton de l'Hospital Necker, en la primera aplicació del vapor a baixa pressió en un hospital d'assistència pública de París. El radiador *Nason* era similar al *Bundy*, ja que tenia sòcol inferior i coberta superior, però les columnes anaven roscades sobre el sòcol.

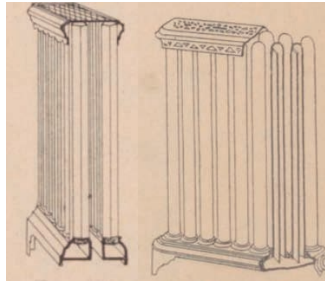


Figura 17. D'esquerra a dreta, esquemes dels radiadors *Monnot* i *Nason* (Debesson, 1920; 364).

En la mateixa època alguns altres constructors francesos entraren en aquest mercat: Leroy, Paul Leboeuf, Grouvelle i Arquembourg. El mateix Leroy va fabricar-ne un els elements del qual estaven units per unes tiges verticals que s'escalfaven fins que eren roents abans de cargolar els elements, de manera que quan es refredaven tots els elements quedaven fortament units. Una de les dificultats més grans era aconseguir que tots elements estiguessin ben engalzats sense que hi hagués pèrdues ni de vapor ni d'aigua. L'estanquitat va començar a ser efectiva quan es van unir amb cargols roscats que a més evitaven sorolls per vibració. El radiador Grouvelle estava format per dues caixes col·lectores de vapor, una a la part inferior i l'altra a la part superior.

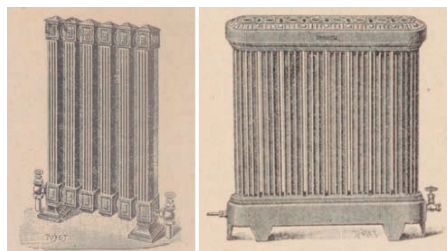


Figura 18. Radiadors dissenyats per Leroy (esquerra) i per Grouvelle (dreta) (Debesson, 1920: 364-365).

Tanmateix, no fou fins a les exposicions universal de 1889 i de 1900 que els radiadors de l'American Radiator van ser presentats i van tenir repercussió en el mercat, ja que arran d'això en van fabricar a la Maison Chappée & fils de Mans i també algunes fonereries, com la

Société des Hauts Fourneaux, les Fonderies de Brousseval i la de MM Piat et fils, van dedicar-se a la fabricació d'aquests models de radiadors americans (Debesson, 1920; 362-366).

Es tractava de fabricar elements de fosa d'una sola peça, buits pel seu interior, que s'unissin mitjançant rosques bicòniques una part de les quals girava a la dreta i l'altra a l'esquerra. Però en aquests primers anys hi havia algunes fonderies com MM Piat et fils que fabricaven grups d'elements fosos conjuntament sense cap unió i d'altres que sols estaven units per la part inferior. Els manuals els citaven com a radiadors de connexió simple; posteriorment, i sobretot per a la calefacció amb aigua calenta, es va optar per unir els elements tant per baix com per dalt i per això s'anomenaren radiadors de doble connexió.

La Compagnie Nationale des Radiateurs, després de ser propietat d'American Radiator, va fabricar els models americans, que podien ser simples, dobles o triples en funció del nombre de columnes. Les alçades d'aquests radiadors conservaven les alçades en polzades habituals als Estats Units (20, 26, 32, 38 i 45 polzades) i els fabricants locals com MM Chappée et fils, les Fonderies de Brousseval o les de MM Piat et fils van adoptar unes mides similars en metres (0,48, 0,60, 0,80, 1 i 1,20 m).

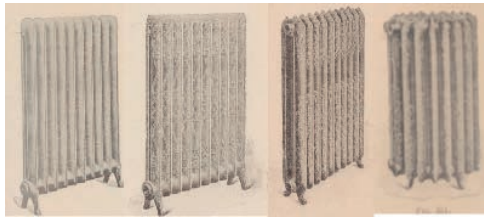


Figura 19. Diferents models de radiadors fabricats per la Compagnie Nationale des Radiateurs (Debesson, 1920; 367-368).

Els radiadors amb escalfaplats també es trobaven entre els models presents en els catàlegs. Debesson afirmava que als francesos no els agradaven gaire aquesta mena d'aparells perquè no eren gaire estètics. A més, per a escalfar bé els plats havien de ser grossos i, en conseqüència, de vegades proporcionaven una calor excessiva al local.

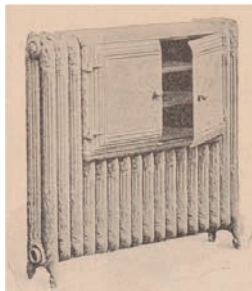


Figura 20. Radiador amb escalfaplats (Debesson, 1920: 368).

Entre els diversos models d'aquests anys es troben els radiadors plans i els radiadors murals, que es poden situar darrere les portes o sota les finestres.

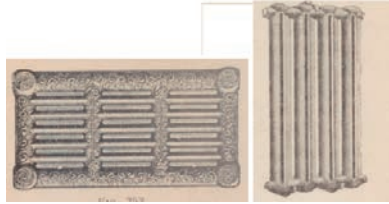


Figura 21. D'esquerra a dreta, radiador pla i radiador mural (Debesson, 1920: 368).

Maubras, el 1908, en el *Traité pratique de fumisterie* afirmava que mentre que els elements d'aletes es destinaven a locals més grans que requerien més superfície de calefacció i on la decoració no era important, els radiadors es feien servir per a l'interior dels habitatges perquè en aquest cas no calia una superfície tan gran i perquè podien ser decoratius o, almenys, més agradables que els tubs d'aletes. Amb aquesta finalitat es feien radiadors simples decorats de quatre mides (0,51, 0,66, 0,81 i 0,96 m) i radiadors dobles de cinc mides (0,51, 0,66, 0,81, 0,96 i 1,15 m). Hi havia radiadors en angle i circulars, decorats, simples, dobles i amb una o amb dues connexions (Maubras, 1908: 571-573).

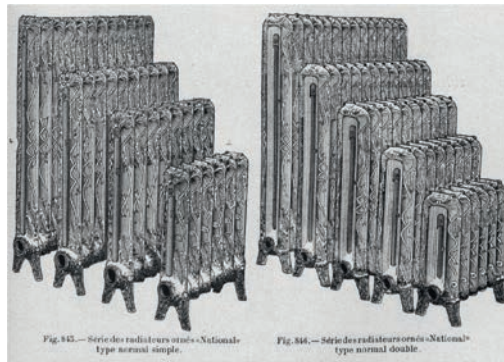


Figura 22. Radiadors de la Compagnie Nationale des Radiateurs (Maubras, 1908: 571).

Cada element del radiador es fabricava d'una sola peça mitjançant un motllo inferior i un altre de superior. Aquests motllos eren de material sorrenc. Entremig dels dos motllos hi havia un noio (gallicisme del mot *noyau*, que en espanyol en deien *macho*) també de sorra però més gruixuda. La colada de ferro gris laminar, que provenia del forn de fosa, anava emplenant els espais lliures entre els motllos i el noio. L'element obtingut així, després d'eliminar la sorra restant, era sotmès a un procés de granallat i de mecanitzat abans de ser acoblat amb els altres elements per tal de formar el radiador.

5. Estètica i confort

Des de bon començament, si els tubs d'aletes eren lletjos i difícils de netejar, els radiadors, en canvi, semblaven dissenyats per a ser visibles. Tanmateix, alguns arquitectes que no els veien gaire estètics optaren, en un primer moment, per amagar-los darrere d'envolupants de planxa foradada o de malla de ferro.

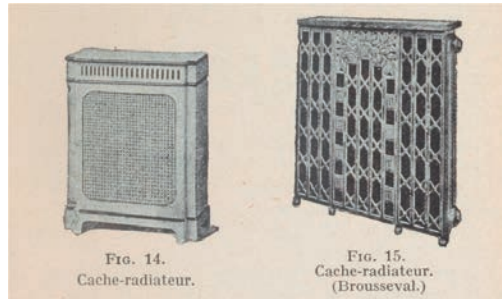


Figura 23. Envolupants per a amagar els radiadors (Charlent & Bourcier, 1928: 30).

Un catàleg de l'American Radiator Company del 1906 s'atribueix la primacia d'haver posat en el mercat els primers radiadors artístics fabricats amb fosa de ferro. Uns radiadors que des del mateix motllo sortien decorats amb relleus de garlandes, flors i altres motius vegetals seguint l'estil de l'*art nouveau*, molt adients amb els corrents artístics de l'època.

Conscients que les primeres formes dels radiadors no eren ben acceptades per algunes persones, aquesta empresa pionera es va plantejar l'objectiu de fabricar uns models que combinessin el caràcter pràctic amb l'aspecte artístic. Amb el criteri de poder combinar la utilitat amb la bellesa, van incidir tant en la forma com en l'ornamentació. Per això es va optar per les línies fines i esveltes en lloc de les més pesades habituals en els primers models. Es van fabricar models llisos, però també models decorats amb relleus.



Figura 24. Diversos models de radiadors decorats en un color o en diversos (ARC, 1906).

Tot i així, el radiador no va acabar de convertir-se en una peça decorativa que calgués ressaltar ja que, per tal de dissimular la seva presència, se'l pintava del color de la paret en

la qual s'havia de situar. De vegades d'un sol color, el que més predominava en el fons de la paret, o fins i tot de dos o tres colors seguint els dibuixos i colors existents.



Figura 25. Model *Rococó ornamental* decorat en blanc i or; el radiador segueix el mateix estil que la decoració de les parets d'estil Lluís XV (ARC, 1906).

Però hi havia un altre factor que també calia tenir en compte, que era la neteja. Entre l'estètica i la higiene hi havia algunes persones que triaven la segona opció i escollien preferentment els radiadors de superfícies llises perquè no acumulaven la pols. En banys, cuines, infermeries, hospitals o altres llocs on la neteja era essencial la tria era evident. Els radiadors llisos també es podien pintar per tal de dissimular camaleònicament la seva presència amb el color predominant en el seu entorn.



Figura 26. Radiadors llisos de 13 a 15 polzades d'alçada pensats per a situar-los sota les finestres (ARC, 1906).

A més de l'estètica i la higiene, un altre objectiu dels fabricants de radiadors era l'adaptabilitat. Per això es feien models de cantonada, de sota escala o de sota finestra. I se'n feien models molt estrets per a penjar-los a la paret en vestíbuls, en banys o en llocs d'espai limitat. En aquest sentit els catàlegs de l'American Radiator Company presentaven models corbats, models en angle i models circulars ajustables a una columna.

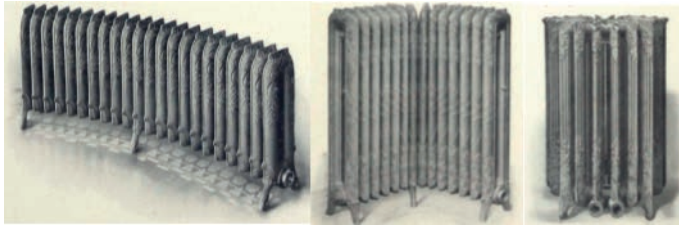


Figura 27. Radiadors corbats, de cantonada o de columna (ARC, 1906).

I per a aquelles famílies més sibarites no faltava en aquests catàlegs el radiador amb escalfaplats, pintat i decorat segons l'estil del menjador i adreçat a famílies benestants, com ho indiquen les dues imatges següents.



Figura 28. Menjador equipat amb un radiador amb escalfaplats (ARC, 1906). Família prenent l'esmorzar que la serventa escalfa en el radiador amb escalfaplats (ARC, 1908-1911: 29).

El catàleg de 1925 presentava un altre model no decorat que denominava com a *Corto* o *Classic*. El presentava com una creació de l'enginyer francès Louis Courtot, treballador associat a l'American Radiator després de l'adquisició de la seva empresa per part de l'americana. Courtot havia treballat durant alguns anys en el disseny d'un nou model de fosa de ferro que combinés elegància i confort. S'havia proposat d'aconseguir-ne un que fos refinat i que mantingués les línies de l'arquitectura clàssica de manera que sense reduir la seva utilitat es convertís en un objecte d'art més proper a l'*art-déco*. Així és com va aconseguir un model de mida més petita que els anteriors però amb un poder d'escalfament igual o superior. Això ho va aconseguir mitjançant unes columnes primes i esveltes. L'aigua calenta o el vapor que circulava pel seu interior estava sotmesa a una fricció més petita. Aquestes fines columnes permetien un millor repartiment de l'aigua o del vapor donant lloc a una superfície de transmissió de calor més gran per unitat de volum i d'espai ocupat. A més, l'aire que circulava entre les columnes transmetia per convecció molta més calor que els models més antics.

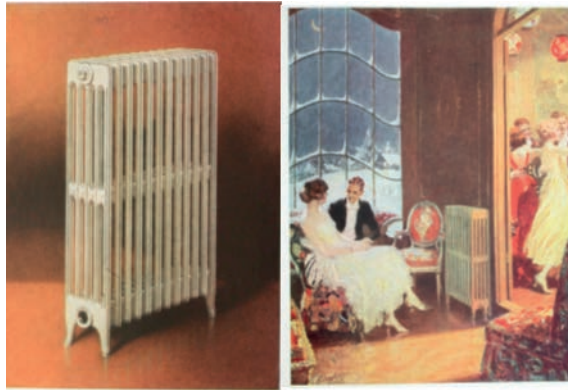


Figura 29. Radiador *Corto* o *Classic* (ARC, 1926: 24 i 27).

El catàleg de 1928 presentava les diferents mides del radiador *Corto* que es podia trobar en 3, 4, 5, 6 i 7 columnes i en quatre alçades diferents.

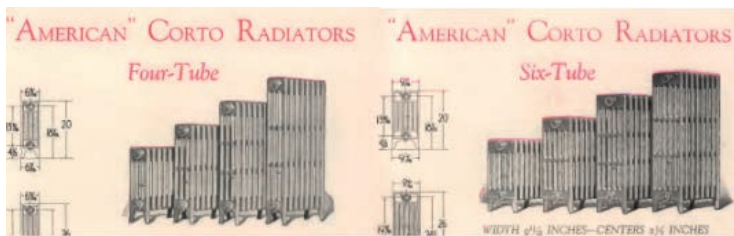


Figura 30. Diferents models de radiadors *Corto* (ARC, 1928).

Els elements que el formaven es fabricaven d'una sola peça de fosa de ferro i s'unien entre ells amb rosques bicòniques. Aquest model va substituir els radiadors decorats que van caure en desús. El radiador *Corto* o *Classic* i altres de semblants com l'*Arco* es mantenen encara en els catàlegs de l'American Radiator de 1940.

6. El cas dels radiadors de la Compañía Roca Radiadores

La majoria dels radiadors instal·lats a les calefaccions espanyoles duen la marca Roca. La seva gran implantació en el mercat d'aquests aparells durant un segle justifica que els estudiem com un cas interessant de l'evolució d'aquest tipus d'emissors.

Talleres Roca SA era una empresa familiar del sector de la serralleria que a principis del segle xx estava situada a Manlleu. Era propietat de Pere Roca i es dedicava principalment a les feines de manteniment de les fàbriques tèxtils de la zona. Però també començava a introduir-se en la calefacció fabricant estufes de fosa de ferro conegudes com a salamandres. Per tal d'aprendre bé aquest ofici Martí Roca, fill del propietari, fou enviat a París per a estu-

diar els nous sistemes de foneria. La defunció de Pere Roca el 1910 va convertir els quatre fills, Maties, Martí, Josep i Àngela, en amos del taller. Tres anys després, de manera sobtada, acomiadaren els disset treballadors i tancaren el taller. En Maties i en Martí marxaren a l'estranger per tal d'aprendre la tècnica de fabricació de radiadors, mentre que en Josep i l'Àngela es quedaren, un per acabar els estudis d'enginyeria industrial a Barcelona i l'altra per liquidar l'estoc d'estufes que quedaven al magatzem de Manlleu.

En Maties i en Martí, després de treballar en algunes empreses del sector a l'estranger, van tornar a Manlleu on, amb el taller tancat, van començar a fer assajos per tal de fabricar radiadors de fosa de ferro. Després d'algunes proves aconseguiren fer-ne un model prou reeixit que van poder comercialitzar per primer cop el 1914 a l'instal·lador Talleres Hereter. En veure que la demanda creixia, el 1916 van decidir de traslladar-se a Gavà. La construcció de la nova fàbrica va durar tot el 1917 fins que a l'estiu de l'any següent es va posar en marxa la nau de fabricació de radiadors. El 1929 la família Roca va vendre el 51 % de les seves accions a American Radiator & Sanitary Corporation i es va crear la Compañía Roca Radiadores SA, amb seu a Madrid (Vilaseca, 1954; Colomer, 2009).

Aquest mateix any, la Compañía Roca Radiadores va participar en l'Exposició Internacional de Barcelona amb els estands 300 i 318. No era, però, l'única empresa que actuava a Espanya com a fabricant de radiadors de calefacció. Hi havia una altra empresa, Laviada SA, ubicada a Gijón, que també en feia, però Roca era l'única que apareixia com a fabricant de tubs d'aletes per a calefacció en l'índex d'expositors dedicats a les indústries metal·lúrgiques (Índice expositores, 1929).



Figura 31. Anunci de la Compañía Roca a l'Exposició Internacional de Barcelona de 1929 (La industria metalúrgica, 1929).

Abans de la fusió, Talleres Roca no sols fabricava tubs d'aletes sinó també diversos models de radiadors llisos i decorats amb relleus que denominava *Americans* i que segurament eren els que ja feien des de 1917, tot i que sols hi ha un catàleg de 1927 com a prova documental. També fabricaven models per a menjadors amb escalfaplats, models circulars i models de tipus mural molt més discrets.



Figura 32. Radiador triple llis i decorat (esquerra). Radiador amb escalfaplats (dreta) (TR, 1927: 18 i 20).

El 1925 Talleres Roca va patentar millores en els radiadors que consistien a reduir la quantitat d'aigua calenta circulant per tal d'obtenir un escalfament més ràpid i menys consum de combustible (Patent 92805). L'any següent, amb una altra patent (núm. 98944) van millorar el mateix radiador incorporant uns envans entre els tubs adjacents a fi d'incrementar la superfície de transmissió de calor, proporcionar més solidesa al conjunt i millorar el seu rendiment. En el catàleg de 1927 hi havia també uns radiadors de 4 i 6 tubs, similars als *Corto*, que Talleres Roca denominava *Palace*.



Figura 33. Radiadors *Ideal Clàssic* (CRR, 1931: 38)

Amb l'entrada de l'American Radiator en l'accionariat, totes les línies de radiadors van passar a denominar-se *Ideal*. Els models de 4 i 6 tubs es van anomenar *Ideal Classic*. El 1935 van aparèixer els *Neo-Classic*, que reflectien les modificacions d'alçada que se'ls havia prac-

ticat i que els donaven més esveltesa. A partir de 1946, la família Roca va tornar a recuperar la totalitat de les accions de l'empresa i aquests mateixos radiadors van passar a anomenar-se simplement *Roca*.

Els anys posteriors a la Guerra Civil foren molt complicats per la paralyzació de la construcció, fins que amb el pla d'estabilització de 1959 les exportacions permeteren sortir de l'estancament. Tanmateix, la Compañía Roca ho va aprofitar per construir una fàbrica d'aixetes i una altra d'aparells sanitaris.

En la dècada de 1960, Roca Radiadores a més d'aparells sanitaris va continuar fabricant radiadors de fosa de ferro amb una enorme varietat de mides estàndards amb peus o sense i pintats o sense pintar. Cap al 1975, per tal de millorar el rendiment van posar al mercat el radiador *Duba* també de fosa de ferro però amb aletes. Aquest model representava un nivell superior que recollia l'experiència tècnica d'aquesta empresa, ja que aconseguia el màxim rendiment energètic emprant la menor quantitat d'aigua. Les aletes afavorien la transmissió de calor però a més li proporcionaven una imatge més compacta i moderna. En eliminar els racons la neteja resultava més fàcil. De radiadors *Duba* se'n feien de dues, tres o quatre columnes i amb una gran varietat d'alçades.



Figura 34. Radiadors de fosa de ferro (CRR, 1968).

El radiador de fosa de ferro, encara que millorés el seu rendiment, va topar amb un competidor: el radiador fabricat en xapa d'acer. Encara que la xapa d'acer sembla més apro-

piada per fer panells de calefacció que no pas radiadors, els primers models van tractar d'imitar els radiadors de fosa de ferro. El model obtingut era més econòmic i més fàcil de fabricar ja que no calien grans forns ni instal·lacions perilloses. Simplement, s'havia de donar forma a planxes d'acer i soldar-les. A finals dels anys seixanta Roca va erigir una fàbrica de radiadors i calderes de xapa d'acer per donar sortida a aquesta nova tècnica. Poc abans, també s'havia introduït en el sector de la climatització construint una fàbrica a Sabadell dedicada a l'aire condicionat.

Tot l'ampli ventall d'interessos d'aquesta empresa (calefacció, cambres de bany i aire condicionat) no va fer oblidar el sector inicial, el dels radiadors. Així, el 1975 Roca va comercialitzar un tipus de radiador de xapa tipus panell que es va difondre especialment entre els habitatges més econòmics. Consistia simplement en dues planxes rectangulars nervades que en unir-se formaven circuits que permetien el pas de l'aigua. El contorn se soldava com un sandvitx. No calien ni unions ni rosques de cap tipus. El seu gruix reduït permetia una ubicació discreta, per això eren publicitats com a làmines d'aigua calenta radiant. El panell de xapa d'acer va permetre escalfar de manera prou digna milers d'habitatges humils a Espanya principalment en els anys del «desarrollismo».



Figura 35. Panells de planxa d'acer (esquerra) (CRR, 1960-1975). Emissors de planxa d'acer models *Adra* (imatge superior dreta) i *Adraplan* (imatge inferior dreta) (CRR, 1990-2000).

Cap a la dècada de 1980 l'empresa Roca va continuar diversificant productes i es va introduir en el sector de la ceràmica plana. Va produir paviments i revestiments de qualitat. Van ser anys en què l'empresa es va preparar per a l'entrada d'Espanya a la Comunitat Europea i va potenciar la seva internacionalització. En aquest moment entraren en el mercat espanyol els radiadors d'alumini. Bàsicament eren un producte italià que des de feia alguns anys anava envaint perillosament el sector. Es tractava d'uns aparells lleugers i ben acabats que representaven una amenaça principalment per als seus homòlegs de fosa de ferro. Els primers que arribaren d'Itàlia presentaven uns valors incorrectes pel que feia a les prestacions, per la qual cosa l'Associació de Fabricants Espanyols de Generadors de Calefacció

(FEGECA), la presidència de la qual ocupava l'empresa Roca, va elevar una denúncia al Ministeri d'Indústria. Aquestes gestions van obligar a tots els fabricants a haver d'homologar els productes abans de comercialitzar-los a fi d'evitar enganys.



Figura 36. Radiador d'alumini *Dubal* (CRR, 1990-2000).

A finals d'aquesta dècada, Roca Radiadores a través de l'empresa italiana Ragaini, que disposava d'una planta de producció ubicada a Loreto (Itàlia), va entrar en el mercat dels radiadors d'alumini. Ragaini va fabricar en exclusiva per a Roca el radiador *Dubal* amb cinc models diferents pintats de color blanc. Era un model singular atesa la seva reversibilitat. Per primer cop es presentava a Espanya un radiador amb aquesta doble estètica. Per una cara tenia l'aspecte d'un radiador clàssic amb obertures frontals mentre que per l'altra tractava de reproduir la forma del radiador *Duba* de fosa de ferro.

L'empresa Roca el 2005 va prendre una decisió fonamental per al seu futur. Conscient que per a ser el millor del món cal dedicar-se exclusivament a allò que se sap fer més bé, Roca va optar per centrar-se només en els elements que conformen la cambra de bany i desfer-se dels sectors de la calefacció i l'aire condicionat. Així que va vendre aquestes dues divisions a empreses estrangeres i es va dedicar només als aparells sanitaris i accessoris. L'estratègia pretenia potenciar el paper multinacional de l'empresa. Després de cent anys d'existència, el 2018 Roca SA comptava amb setanta-sis fàbriques distribuïdes en divuit països i tenia presència comercial en cent setanta països de tots els continents (Roca 100 años, 2018: 414).

Respecte als radiadors, que Roca va deixar de fabricar des de 2005, van continuar sent fabricats per l'empresa que va adquirir les seves fàbriques (els primers anys Baxi-Roca i posteriorment Baxi). Actualment coexisteixen en el mercat els radiadors d'alumini amb els de fosa de ferro i, ateses les tendències de rehabilitació i restauració d'edificis, els models decorats que havia fabricat Roca inicialment han tornat a ser fabricats aprofitant els motlles antics. Ara, però, sota un altre nom: *Època*. Amb això es vol recuperar l'estètica antiga de

manera que aquest emissor no sols sigui útil, sinó que també simuli una antiguitat i sigui un element ornamental. Allò que en segles passats s'havia pintat per tal de ser camuflat, ara esdevé una peça preuada i decorativa i se'n potencia la visibilitat.

6. Conclusió

Al llarg del segle xx els dissenyadors s'han debatut entre l'estètica i la utilitat. Han hagut d'oscil·lar entre l'estricta funcionalitat, que qualificaria de delictiu qualsevol guarniment, i el desig de fer útil allò que per si mateix ja és bonic.

Hem vist com aquest debat ja era present a la fi del segle xix respecte als emissors de calefacció, tant si es tractava de radiadors com de tubs d'aletes. S'havia de buscar un equilibri entre l'eficiència i la bellesa. Mentre els tubs d'aletes des del principi es va creure que eren lletjos i bruts, i per això calia amagar-los darrere d'envolupants o destinar-los a locals industrials, els radiadors de calefacció, en canvi, van ser modificats per tal d'ajustar-los als estils estètics del moment, sempre sense anar en detriment de la seva capacitat tèrmica. Es van pintar de colors per dissimular-los i es canvià la seva forma per fer-los més esvelts i més moderns.

El radiador ha continuat ocupant (i ho farà en el futur) un espai dins de les llars adaptant-se dia rere dia als estils de cada moment. Els radiadors que abans s'amagaven o es dissimulaven ara s'han convertit en un element decoratiu que cal destacar. No ha succeït el mateix amb els tubs d'aletes, que han quedat relegats als termoventiladors i només s'empren en la calefacció per a naus industrials.

La història del radiador és un bon exemple de la lluita del dissenyador de fer un producte que sigui eficient per a la funció que té encomanada, escalfar, i que al mateix temps no sigui lleig. Tot i que la bellesa és un terme canviant. Els gustos estètics no són inamovibles sinó que canvien amb els anys.

Bibliografia

- AMERICAN RADIATOR COMPANY (ARC) (1906), *Radiation and decoration*.
- AMERICAN RADIATOR COMPANY (ARC) (1908-1911), *Ideal Heating*.
- AMERICAN RADIATOR COMPANY (ARC) (1925), *Ideal Tipe. A Heat Machine*.
- AMERICAN RADIATOR COMPANY (ARC) (1928), *New American Radiator Products*.
- AUCAMUS, Eugène (1898), *Fumisterie, chauffage et ventilation*, París, V^e Ch. Dunod, éditeur.
- CHARLENT, Henri; BOURCIER Lucien (1928), *La Pratique du chauffage central*, ouvrage illustré de 225 figures et hors-texte, París, Librairie Garnier Frères.
- COLOMER I ROMA, Pere (2009), *Història d'una indústria*, Barcelona, Roca Corporación Empresarial.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1931 i 1935), *Calderas, radiadores, accesorios «IDEAL»*, Gavà i Viladecans.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1975), *Catálogo General calefacción*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1968), *Catálogo General de aparatos de calefacción «ROCA»*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1960-1975), *Folleto Calefacción*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1975-1985), *Folleto Calefacción*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1985-1990), *Folleto Calefacción*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1990-2000), *Folleto Históricos Calefacción*.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1935), *Radiadores, calderas y accesorios «Ideal Classic»*, núm. 17.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1946), *Radiadores, calderas y accesorios Roca*, núm. 18.
- COMPAÑIA ROCA RADIADORES (CRR) (1958), *Radiadores, calderas y accesorios Roca*, núm. 20.
- DEBESSON, G. (1920), *Le chauffage des habitations. Étude théorique et pratique des procédés per appareils employés par le chauffage des édifices, des maisons, des appartements*, 2e édition, París, Dunod éditeur.
- DONALDSON, Barry; HAGENGAST, Bernard (1994), *Heat & Cold. Mastering the great indoors*, Atlanta, ASHRAE.
- FABRÈGUE, Émile (1936), *La réalisation du confort. Traité pratique de chauffage et ventilation*, vol. II, París, Librairie de l'Enseignement Technique.
- GALLO, Emmanuelle (2006), «Jean Simon Bonne-main (1743-1830) and the Origins of Hot Water Central Heating», *2nd International Congress on Construction History* [en línia], Queens' College, Cambridge, UK, 29th March-2nd April, edited by the Construction History Society, 1043-1060 <<http://www.emmanuellegallo.net/livre.html>> [Consulta: 9 agost 2012].
- HEATING AND RADIATORS (2011), *Industrie Today* [en línia], <<https://www.thevictorianemporium.com/publications/history/article/heating-and-radiators>> [Consulta: 16 juny 2018].
- History of cast iron radiators* [en línia], <<http://www.reclaimedradiators.co.uk/hx.html>> [Consulta: 16 juny 2018].
- La industria metalúrgica nacional en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929. Índice de expositores* (1929), Barcelona, Unión Industrial Metalúrgica.
- MAUBRAS, V. (1908), *Traité pratique de fumisterie, chauffage, ventilation et chaudronnerie concernant le bâtiment, avec de nombreux exemples, tables et résultats pratiques*, París, Georges Fanchon, éditeur, vol. I i II.
- MAUBRAS, V.; GRANDIEAN, P. (1908), *Traité pratique de fumisterie, chauffage, ventilation et chaudronnerie concernant le bâtiment, avec de nombreux exemples, tables et résultats pratiques*, vol. III, París, Georges Fanchon, éditeur.
- PATENT 92805, «Un radiador de calefacción», patente a favor de Talleres Roca S.A. Expediente nº 92805 de 3 de marzo de 1925, Archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.
- PATENT 98944, «Un perfeccionamiento en los radiadores de calefacción», patente a favor de Talleres Roca S.A. Expediente nº 98944 de 13 de julio de 1925, Archivo histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

PICARD, Philippe (1897), *Traité pratique du chauffage et de la ventilation, principes, appareils, installations, cheminées, poêles, calorifères, chauffages à air chaud, à eau chaude et à vapeur*, Paris, Librairie Polytechnique, Baudry et Cia, editeurs.

Radiator History (2018) [en línia], <<https://www.salvagedoctor.co.uk/history/>> [Consulta: 16 juny 2018].

REID, David Boswell (1844), *Illustrations of the theory and practice of ventilation with remarks on warming, exclusive lighting, and the communication of sound*, Londres, Longman, Brown, Green, & Longmans Paternoster-row.

Roca 100 años diseño a diseño (2018), Barcelona, Roca Sanitario SA.

SANTAEUGÈNIA GERONÉS, Sílvia (2015), *El Pavelló dels Artistes Reunits a l'Exposició Internacional de Barcelona de 1929: un impuls renovador de la llar*, treball de fi de Màster en Estudis Avançats en Història de l'Art dirigit per Mireia Freixa Serra, Universitat de Barcelona.

TALLERES ROCA SA (TR) (1927), *Material para calefacciones*, Gavà.

The History of Radiators (2011) [en línia], <<https://www.industrytoday.co.uk/hvac/the-history-of-radiators/4582>> [Consulta: 16 juny 2018].

TREDGOLD, Thomas (1825), *Principes de l'art de chauffer et d'aérer les édifices publics, les maisons d'habitations, les manufactures, les hôpitaux, les serres, etc., et de construire les foyers, les chaudières, les appareils pour la vapeur, les grilles, les étuves, démontrés par le calcul et appliqués a la pratique; avec des remarques sur ma nature de la chaleur, er de la lumière, et plusieurs tables utiles dans la pratique* (traduït de l'anglès per T. Duverne), Paris, Bachelier (Successeurs de Mme Ve. Courcier).

VILASECA MARCET, Josep Maria (1954), *Historia d'una família i d'una indústria (1830-1914-1954)*, Barcelona, Indústries Gràfiques Oliva.