



# ANTECEDENTES Y APORTACIONES EN LAS UTOPIÁS MATERIALIZADAS DE LE CORBUSIER EN LÈGE Y PESSAC

*Bartolomé Serra Soriano*

*Alfonso Díaz Segura*

doi: <https://doi.org/10.4995/lc.2021.14496>

**Resumen:** De uno de los textos más influyentes en la historia de la arquitectura moderna (*Vers une architecture*, 1923) surgió una notable propuesta sobre industrialización que, más allá del resultado, permitió llevar a la práctica varios de los conceptos teóricos que agitaban la mente y los trazos del maestro suizo Le Corbusier. Las actuaciones en Lège y Pessac surgieron como oportunidad de dar forma construida a aquel texto y materializar los ideales proclamados. Para investigar este encargo de Henri Frugès y sus consecuencias, es necesario recorrer las razones y los hechos previos que marcaron la trayectoria hacia su materialización.

**Palabras clave:** Lège, Pessac, industrialización, hormigón.

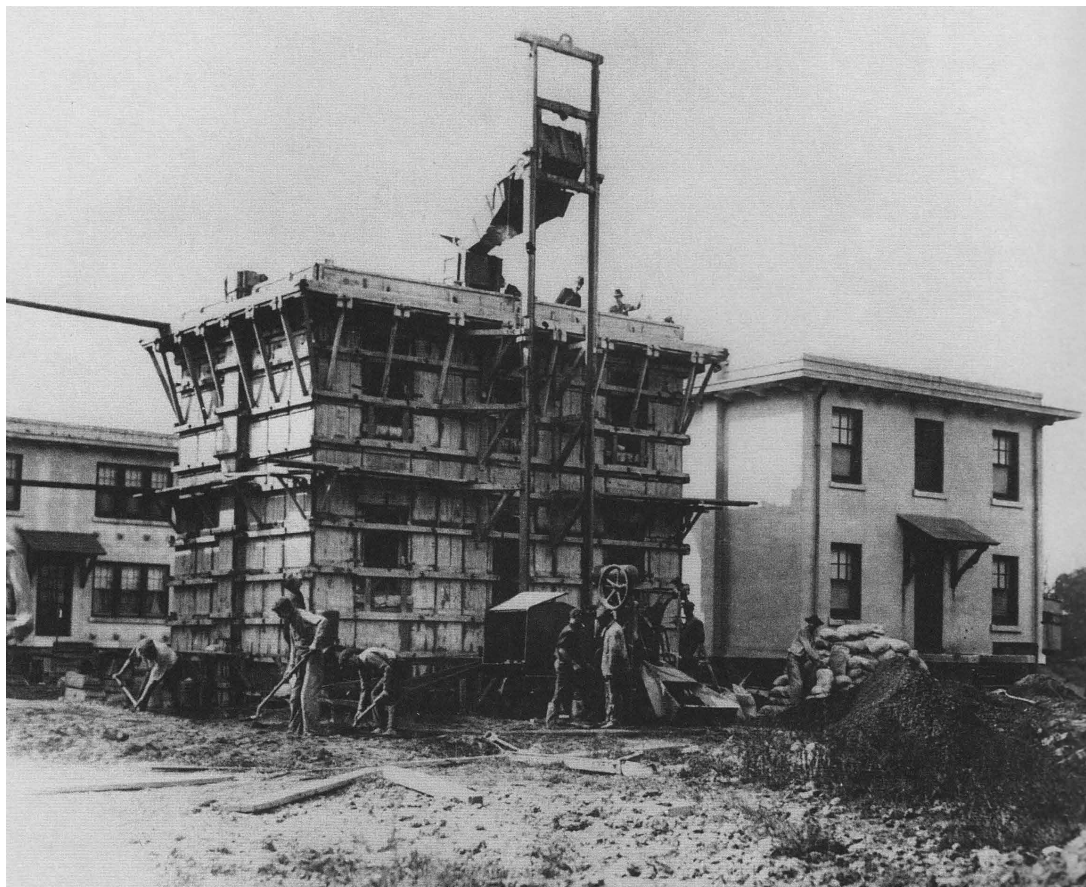
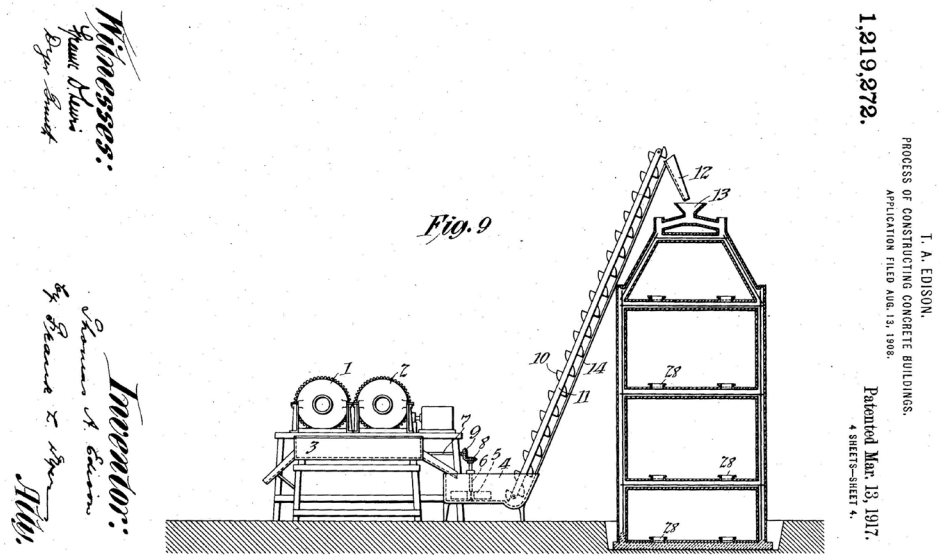
**Résumé:** De l'un des textes les plus influents de l'histoire de l'architecture moderne (*Vers une architecture*, 1923) a émergé une remarquable proposition d'industrialisation qui, au-delà du résultat, a permis de mettre en pratique plusieurs des concepts théoriques qui ont agité l'esprit et les traits du maître suisse Le Corbusier. Les performances de Lège et Pessac se sont présentées comme l'occasion de donner une forme construite à ce texte et de matérialiser les idéaux proclamés. Pour en savoir plus sur cette commande d'Henri Frugès et ses conséquences, il faut passer en revue les raisons et les événements antérieurs qui ont marqué le chemin vers sa matérialisation.

**Mots-clé:** Lège, Pessac, industrialisation, béton.

**Abstract:** From one of the most influential texts in the history of modern architecture (*Vers une architecture*, 1923) a remarkable proposal about industrialization emerged and, beyond the outcome, allowed to materialize several of the theoretical concepts that worried the mind and the drawing strokes of the Swiss master Le Corbusier. The works in Lège and Pessac arose as an opportunity to construct the ideas of that text and materialize the proclaimed ideals. To investigate this order by Henri Frugès and the consequences of it, it is necessary to review the reasons and previous events which marked the path towards its materialization.

**Keywords:** Lège, Pessac, industrialization, concrete.

**FIG. 1**  
Maison Bouteille, Planta,  
es un precedente de la villa  
Schwob. Fuente: *L'Esprit  
Nouveau*, núm. 6 (1921).



**FIG. 2**  
Single Pour Concrete  
System. U.S. Patent no.  
1,219,272.  
Fuente: U.S. Patent Office.

**FIG. 3**  
Single Pour Concrete  
System. Vista de la  
construcción de las  
viviendas.  
Fuente: Thomas Edison  
Archives.

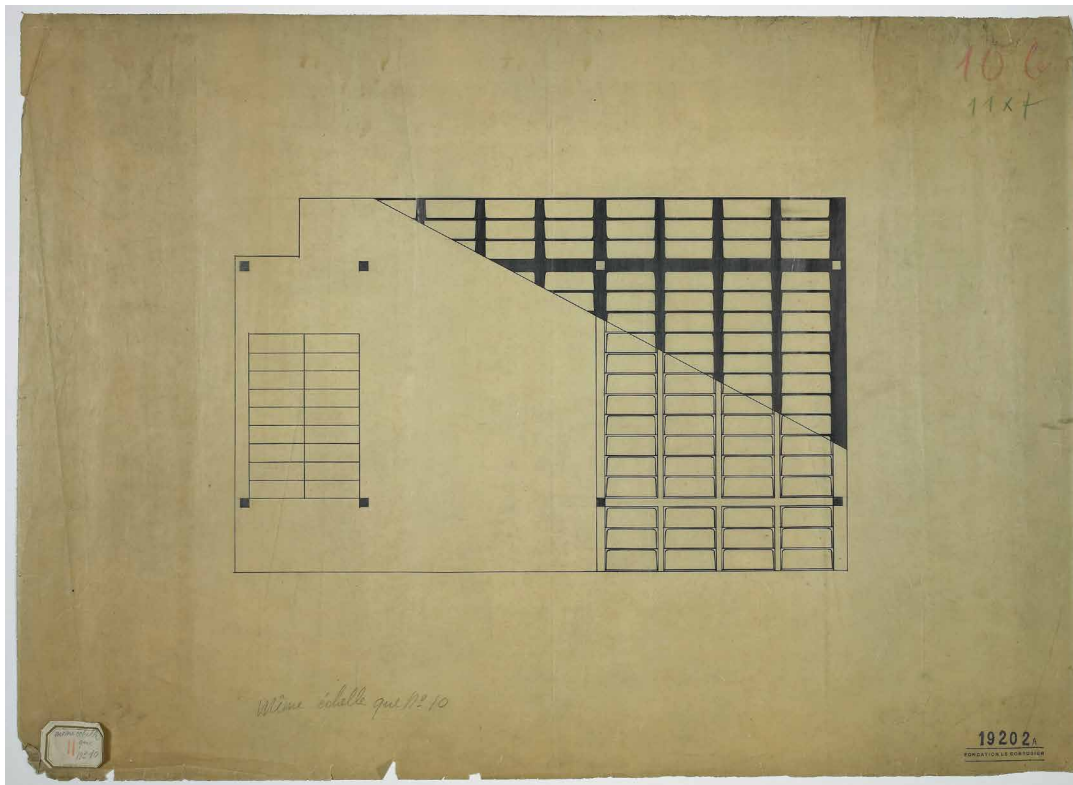
## Introducción y antecedentes

Con *Vers une architecture*, Le Corbusier estableció los vínculos entre el arte y la tecnología que seguramente yacían en su subconsciente debido a la industria relojera y a su educación artística en la Escuela de Artes de su ciudad natal, La Chaux-de-Fonds. Estos factores, combinados con su atracción por la *taylorización* y con su espíritu de aprendizaje constante, le capacitaron para visionar nuevas técnicas constructivas. Con ello, Le Corbusier reflejaba la relevancia que concedía a los ideales industriales de la estandarización y la construcción en serie como principios generadores de una arquitectura precisa que daría como resultado una imagen moderna y de calidad estética<sup>1</sup>.

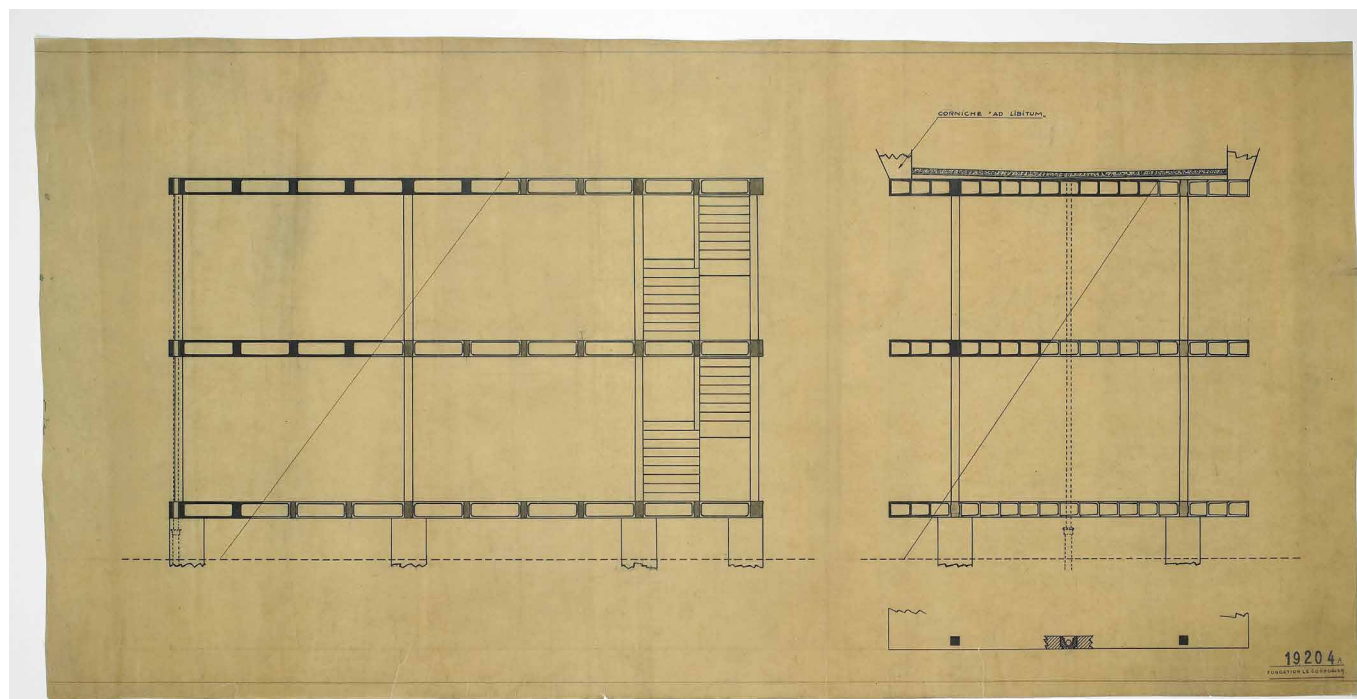
Su etapa inicial en París le sirvió como primera toma de contacto con los conceptos industriales de organización y producción a través de diversas lecturas en la Biblioteca Nacional. Allí conoció las teorías aplicadas de Henry Ford y Frederic W. Taylor. Las inseguridades sobre tales planteamientos que le surgieron en primera instancia pronto cambiaron su curso<sup>2</sup>. Como bien apunta Jean-Louis Cohen, “Desde su inmersión en el mundo de la relojería hasta su obra en hormigón con el ingeniero Max Dubois, por medio de la experiencia adquirida con los hermanos Perret en París y su investigación en arte industrial alemán, Jeanneret llegó a conocer los métodos de producción modernos. Esto, a su vez, le alertó de la llegada del taylorismo, la reconfiguración más radical de los procesos de trabajo desde la Revolución Industrial...”<sup>3</sup>.

Le Corbusier supo trasladar esas teorías al campo de la construcción definiendo la condición de belleza arquitectónica a través de la generación de *éléments-types* que serían producidos con la misma precisión con la que eran fabricados los barcos, los aviones y los automóviles<sup>4</sup>.

Los comienzos de la investigación sobre esas premisas fueron llevados a cabo a partir de dos circunstancias particulares: su aprendizaje sobre el hormigón armado y las necesidades de vivienda derivadas del periodo bélico de la Primera Guerra Mundial.



**FIG. 4**  
Sistema *Dom-ino*. Esquema estructural en planta. Fuente: FLC 19202.



Durante sus meses de formación en el estudio de Auguste Perret entre 1908 y 1909, Charles-Edouard Jeanneret tuvo la oportunidad de conocer la transformación de la técnica constructiva de aquel nuevo material líquido, que pasó de utilizarse en pequeñas embarcaciones y maceteros<sup>5</sup> a verse en “cajas de madera con hierro”<sup>6</sup> que daban forma a los edificios.

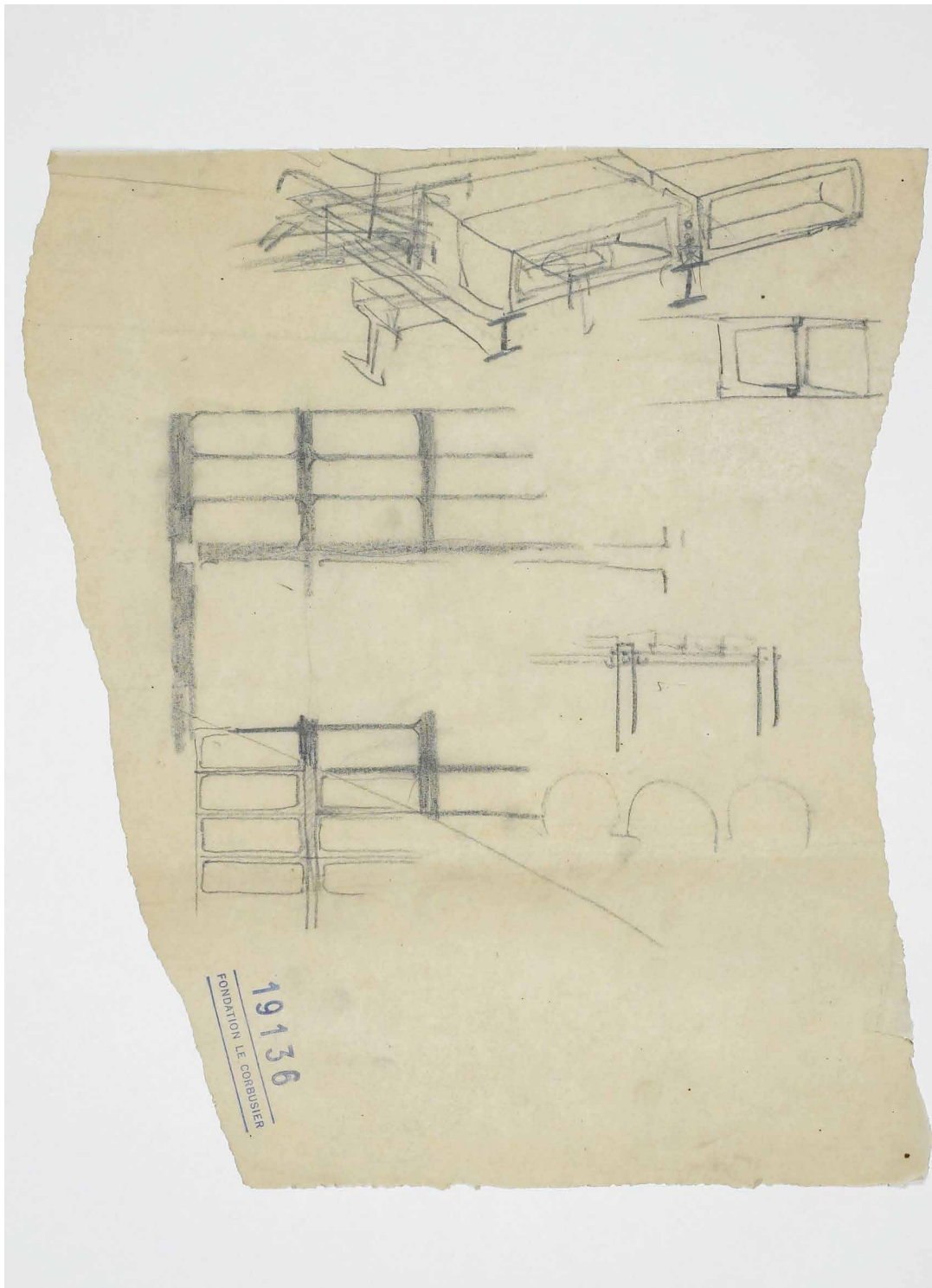
Con la publicación en 1818 de *Recherches expérimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires*, Louis-Joseph Vicat inauguró “el año cero de la era del cemento”. En él se contemplaba el proceso de obtención de la cal hidráulica de forma artificial. En 1848, el guarda de caza Joseph Louis Lambot proyectó una pequeña “barca imputrescible” de cemento reforzado con mallas de alambre entrelazadas con barras delgadas de acero. La embarcación, expuesta en París en 1849, fue patentada en 1855 como combinación de hierro y cemento destinada a reemplazar la madera, llamada ferrocemento sustituto de la madera de construcción (patente de Lambot n°22120, de 30 de marzo de 1855). En 1867 Joseph Monier patentó su sistema de cajas-pilones móviles de hierro y cemento aplicable a la horticultura (patente de Monier n° 77165 de 16 de julio de 1867) con el que, basándose en el método de Lambot, construyó maceteros de cemento armado con espesores de 1 a 4 cm. Según Cyrille Simonnet, el verdadero inventor del hormigón armado fue el industrial François Coignet, quien en 1851 construyó una fábrica de productos químicos en Saint-Denis con el material que en 1854 patentaría como hormigón barato. A finales del siglo XIX François Hennebique patentó su sistema de hormigón armado resistente frente al fuego y en 1903 su empresa ya ofrecía un catálogo de más de un millar de piezas que reflejaba el alcance de la investigación sobre aquel material arquitectónico.

En el caso de Le Corbusier, lección de la estructura aprendida de la Calle Franklin le ayudaría en la definición de los cinco puntos de una nueva arquitectura, que comenzaría a plasmar en 1914 con el sistema *Dom-ino* y que culminaría con la Villa Savoye en 1929. Utilizó el concepto de pilotis pero, en su visión personal, los retranqueó del plano de fachada. Así generaba voladizos que liberaban el cerramiento de cualquier función portante y maximizaban su flexibilidad compositiva permitiendo la construcción de la fenêtre a longueur<sup>7</sup>.

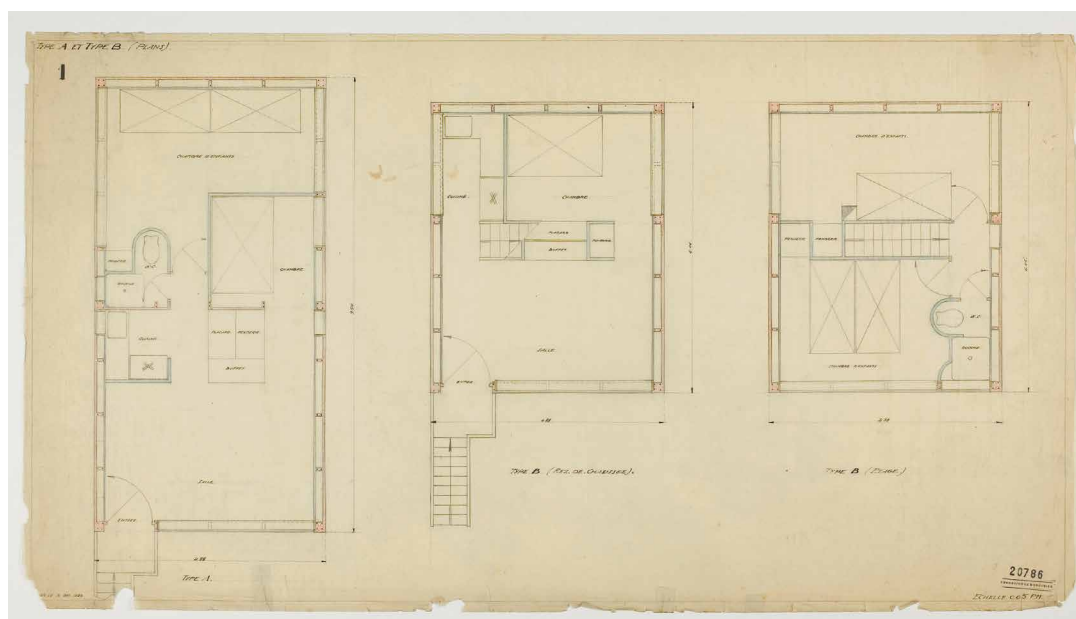
En 1909, aún bajo la tutela de Perret, Jeanneret proyectó la Maison Bouteille. Una vivienda concebida en hormigón armado y proyectada para ser producida en serie mediante la utilización de encofrados reutilizables<sup>8</sup>.

Así como la imagen exterior de la Maison Bouteille tenía claras referencias al Art Nouveau de las propuestas iniciales de 1907 para la Villa Stotzer y para la Villa Jaquemot, la planta no guardaba relación alguna<sup>9</sup>. Sin embargo, sirvió de referente directo para su posterior Villa Schwob (1916-17)<sup>10</sup>. A pesar de ello, su sistema constructivo era totalmente distinto. La

**FIG. 5**  
Sistema *Dom-ino*.  
Secciones longitudinal y  
transversal.  
Fuente: FLC 19204.



**FIG. 6**  
Sistema *Dom-ino*. Bocetos del sistema de encofrado para el forjado.  
Fuente: FLC 19136.



Villa Schwob estaba ejecutada con una estructura de soportes, vigas de canto y forjados unidireccionales realizados con nervios de hormigón armado *in situ*. En contraposición, las plantas y secciones de la Maison Bouteille sugerían una estructura de muros perimetrales con una geometría autoportante en forma de botella que le confería estabilidad en ausencia de soportes interiores<sup>11</sup>.

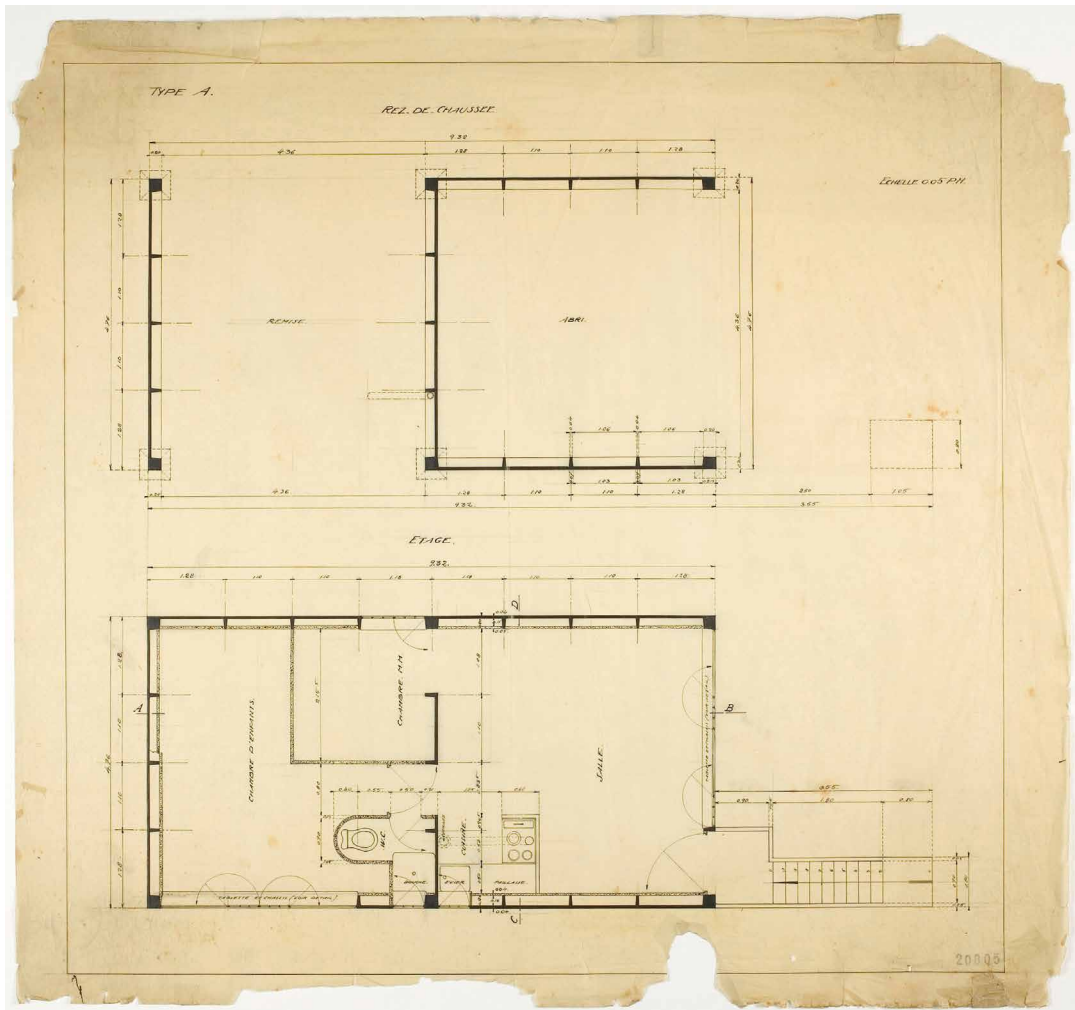
Un año antes de que Jeanneret proyectara la Maison Bouteille, el inventor americano Thomas Alva Edison patentó un sistema constructivo que guardaba una asombrosa similitud conceptual con la propuesta francesa<sup>12</sup>. Edison ideó un método para ejecutar edificios monolíticos de hormigón armado a modo de unidades integrales estandarizadas que podían ser prefabricadas *in situ*. La patente Single Pour Concrete System<sup>13</sup> estaba concebida para fabricar cualquier tipo de edificio, aunque, en su mayor parte, la aplicación iba dirigida a la construcción de viviendas prácticamente indestructibles y completamente salubres. El inventor americano pretendía diseñar una vivienda de bajo coste (1200 dólares por vivienda) utilizando la innovación y la tecnología<sup>14</sup>. Además, tenía por principio que fuera asequible para la clase obrera, con el fin de poder abandonar la masificación que existía en los apartamentos en los que vivía esa parte de la población. Creía firmemente que si la clase trabajadora podía tener su propia vivienda unifamiliar el descontento social sería prácticamente erradicado. De hecho, Edison manifestó que no ingresaría cantidad económica alguna siempre que se respetaran sus parámetros constructivos y de diseño<sup>15</sup>.

En el proceso de ejecución ideado el hormigón era bombeado hasta la parte más alta del edificio y vertido a través de una abertura con forma de embudo. De este modo, el material iba depositándose por gravedad. Al tratarse de un vertido único, el control de la ejecución quedaba restringido a la correcta colocación de los encofrados y a las propiedades del hormigón, previamente dosificado.

Anticipando posibles problemas derivados de estas premisas, Edison llegó a indicar en la propia patente el tipo de hormigón que debía utilizarse, las proporciones de la mezcla para que su consistencia fuese adecuada al sistema de vertido y las precauciones que debían adoptarse durante el proceso constructivo<sup>16</sup>. Para mejorar la puesta en obra, aconsejaba que no se realizara un hormigonado intermitente que pudiese generar juntas que debilitasen el conjunto y, además, en cada uno de los forjados había previstos rebosaderos que evitaban la formación de oclusiones de aire en la masa de hormigón.

**FIG. 7**  
Barrio de Lège. Viviendas  
tipo A y B, planta.  
Fuente: FLC 20786.

La vivienda se completaba en dos fases. En la primera se ejecutaba la cimentación y la estructura del sótano (en el caso en que estuviese contemplado). A continuación, se hormigonaba el resto de la edificación de una sola vez, de manera que la configuración del encofrado reutilizable (inicialmente de 36 pulgadas cuadradas y posteriormente de 8 pies y 9 pulgadas) debía estar preparada para adoptar la forma de las puertas y ventanas, incluir los pasos de instalaciones y reproducir los



motivos ornamentales que formalizarían la imagen exterior. Su estética exterior se inspiraba, de forma simplificada, en las Casas de la Pradera de Frank Lloyd Wright<sup>17</sup>. En el interior, los acabados de paredes y techos podían materializarse con el propio hormigón revestido con mortero blanco o a base de listones de madera y yeso<sup>18</sup>.

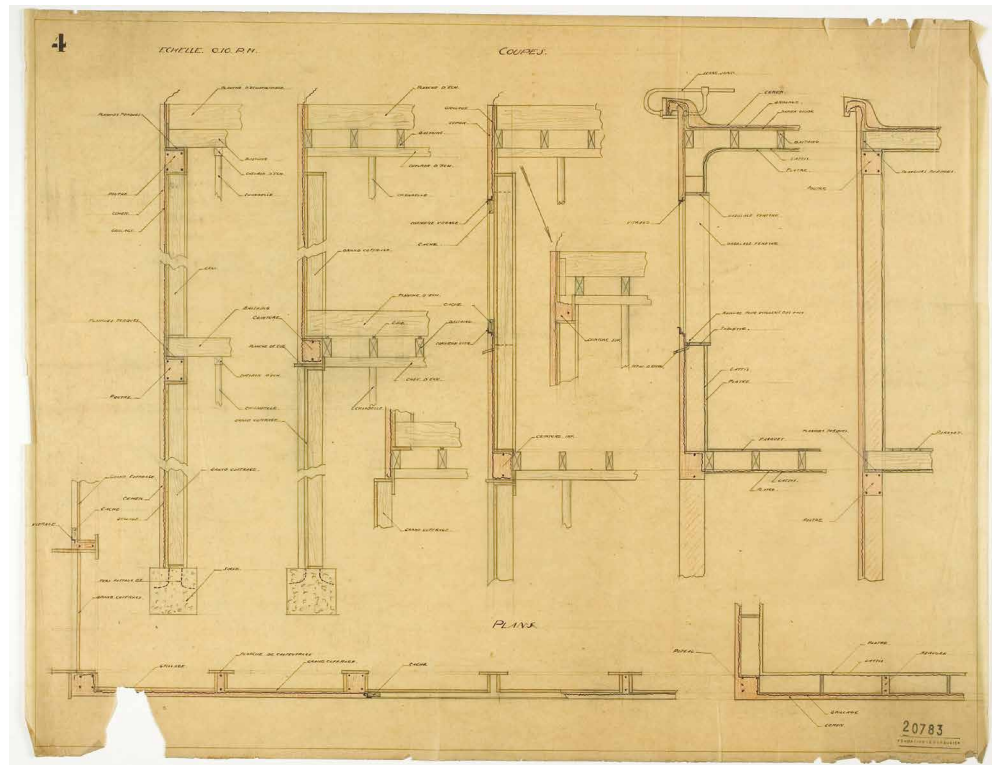
Llegaron a construirse un centenar de viviendas en New Jersey, pero los problemas de fisuración del hormigón generaron graves patologías que necesitaron de un mantenimiento continuo no contemplado en el proceso<sup>19</sup>. Esta investigación aplicada de Edison tuvo cierta continuidad con proyectos como el de las Tin Plate Houses de Gary Land Company. En él, a pesar de mantener la idea de construir viviendas monolíticas de hormigón de manera rápida y fácil, se diseñaron para una clase media, alejándose en cierta medida de los ideales sociales sobre los que Edison había basado el proyecto de sus casas<sup>20</sup>.

Al margen de las contrariedades acaecidas, la similitud en el proceso de fabricación de las viviendas de Edison y Jeanneret no podía ser mayor. En el caso de la *Maison Bouteille*, los dibujos del proyecto dan a entender que la concepción del proceso también era a modo de “vertido único de hormigón”. Desde el propio nombre hasta la imagen de la vivienda hacían referencia a aquella botella que estaba lista para ser llenada de hormigón a través de las bocas que materializaban sus chimeneas.

Jeanneret prosiguió su andadura. El 6 de enero de 1910 se trasladó a Mont Cornu donde vivió de alquiler durante todo el invierno en una granja de tipología característica de la fría región del Alto Jura.

**FIG. 8**  
Barrio de Lége. Vivienda tipo  
A, planta.  
Fuente: FLC 20805.





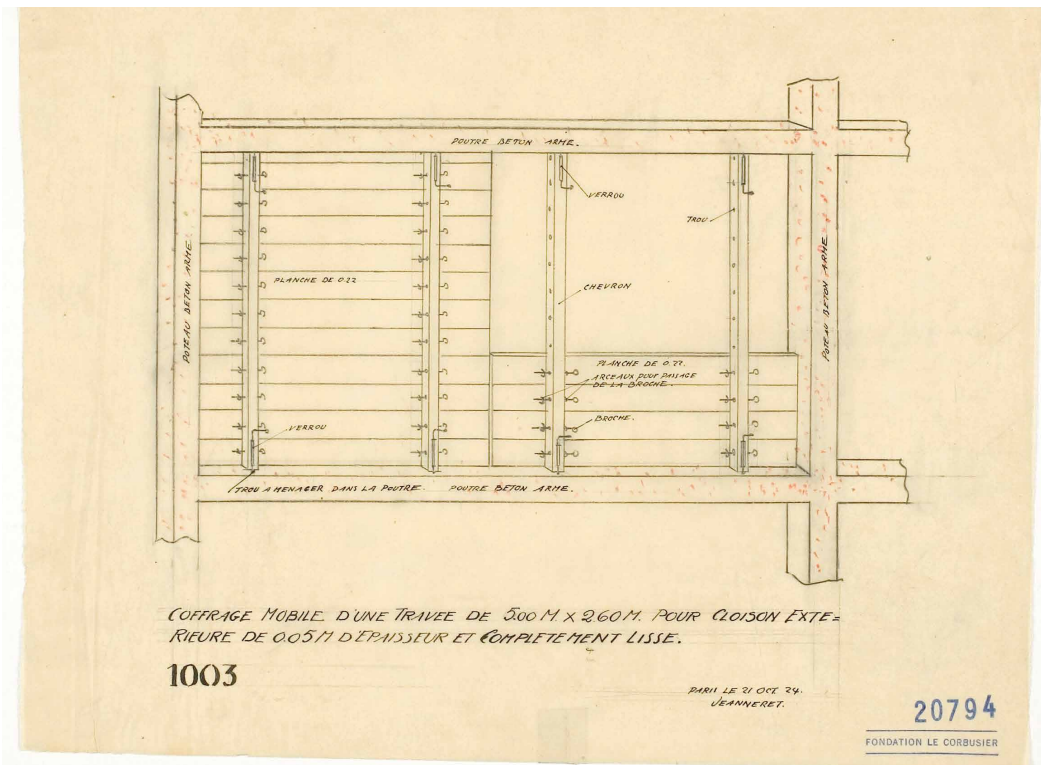
En los cuatro meses que permaneció allí siguió investigando sobre el hormigón, con ocasión de un libro que su amigo Max Dubois había traducido y le había prestado en la Navidad de 1909<sup>21</sup>. Se trataba de *Le Béton armé, étude théorique et pratique* del ingeniero Emil Mörsch<sup>22</sup>. Aquel texto le suscitó tal impacto que solicitó trabajar con Mörsch o con cualquier otro ingeniero que estuviese a la altura de François Hennebique. A pesar de la denegación de tal petición, se mantuvo insistente en las posibilidades que veía en el hormigón no sólo como material industrializable, sino como base de colaboración entre arquitectos e ingenieros a partir de la cual se podían abrir campos inexplorados hasta el momento<sup>23</sup>.

Con estas ideas, instó de nuevo a su amigo Dubois a colaborar en un proyecto de vivienda "monolito" basado en los fabriles "edificios de construcción monolítica" que se explicaban en el libro de Mörsch<sup>24</sup>. Quería utilizar la técnica del hormigón armado para crear una patente destinada a la construcción en serie que pudiera dar respuesta a las necesidades de vivienda de una incipiente guerra<sup>25</sup>.

Desde sus primeros bocetos de diciembre de 1914 marcaba la presencia de elementos estructurales puntuales desplazados respecto del límite de la planta. Esos círculos concentraban la masa portante de los gruesos muros y la reducían a puntos estructurales distribuidos regularmente sobre la planta y separados grandes distancias unos de otros, generando una libertad de distribución inmediata. Respecto a las particiones interiores, aunque en los primeros croquis las vinculaba a los soportes, gradualmente comenzó a independizarlas de la estructura, dejándolas exentas y con total flexibilidad.

Esta aproximación a la liberación de la fachada y de los tabiques divisorios de su función resistente la había practicado inicialmente en la *Maison Blanche* (La Chaux-de-Fonds, 1912). En aquella vivienda para sus padres, los cerramientos exteriores continuaban siendo muros de carga, limitando las posibilidades de composición de huecos. Sin embargo, comenzó a ordenar sin restricciones las particiones interiores. Probablemente influido por el recuerdo de los soportes de fundición de la biblioteca en la que tantas horas pasó estudiando<sup>26</sup>, dispuso en el centro de la planta cuatro pilares cuadrados de fábrica que le permitieron distribuir el espacio de una manera mucho más flexible. Enunciado el giro en la concepción de la estructura vertical, Jeanneret lo introdujo en su sistema *Dom-ino*<sup>27</sup> y comenzó por investigar el modo de reducir el tiempo de construcción de los planos horizontales que delimitarían el perímetro, coincidente o no con los planos verticales del cerramiento.

**FIG. 9**  
Barrio de Lège. Alternativa  
de encofrado para los  
cerramientos de hormigón  
gunitado.  
Fuente: FLC 20783.



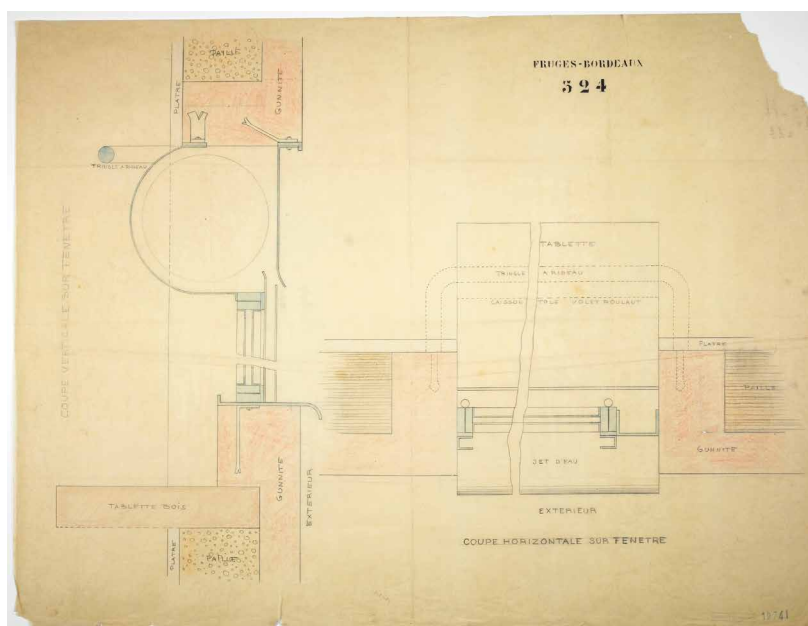
El descubrimiento de Jeanneret de los sistemas de forjados que Juste Schneider había inventado como ingeniero de la Société d'Applications du Béton Armé (S.A.B.A) fue el motor de arranque del desarrollo de aquel esqueleto estructural<sup>28</sup>.

El forjado de Schneider era un elemento horizontal plano compuesto por piezas prefabricadas de cerámica armada y sección hueca en “C”, de manera que generaban una superficie inferior lisa. Estas bovedillas tenían capacidad portante para conducir la carga hacia nervios de 10 cm de anchura de hormigón armado ejecutados *in situ*. El interjeje de dichos nervios era de un metro y venía impuesto por los 90 cm de anchura de las piezas cerámicas que conformaban los ríos. El canto total del forjado era de 28 cm y en él quedaban embebidas las vigas planas de 15 cm de ancho dispuestas en dos direcciones perpendiculares siguiendo los ejes de los soportes, cuya sección cuadrada era de 15 cm de lado y su altura de 3 m. La cruja del forjado tenía 4,20 m con dos vuelos simétricos de 1,05 m en los extremos, dejando 2,10 m en el extremo para la disposición lateral de la escalera<sup>29</sup>.

A pesar de que entre los diferentes croquis y perspectivas existe variación respecto al número de soportes, la unidad básica del sistema *Dom-ino* estaba formada por 6 pilares. Los dos adicionales grafiados en algunas de las plantas se correspondían a los de la siguiente unidad estructural, dando muestra de la capacidad de ampliación del sistema.

La preocupación por la optimización del proceso constructivo le llevó a adoptar aquel forjado como parte invariable de su esqueleto. Como se observa en sus bocetos, el sistema de Juste Schneider permitía el apoyo de las bovedillas sobre una subestructura de perfiles metálicos en “I” que constituían el encofrado de los elementos hormigonados *in situ*. Aquéllos se apoyaban sobre otras vigas de acero, también con sección en “doble T”, apeadas sobre collarines metálicos situados en la cabeza de los pilares de hormigón armado, previamente ejecutados<sup>30</sup>. Así, una vez diseñado su sistema realizado con elementos estandarizables, combinables y con posibilidad de agrupación<sup>31</sup>, Jeanneret procedió del mismo modo que en el Pont Butin. Acudió a su amigo Max Dubois para que realizara los cálculos estructurales bajo sus premisas ingenieriles de economía y eficiencia. Con la propuesta perfilada y verificada, Dubois, autorizado por Jeanneret, depositó la solicitud de patente a principios de 1916.

**FIG. 10**  
Barrio de Lège. Plano de encofrado móvil para tabiques exteriores.  
Fuente: FLC 20794.



**FIG. 11**

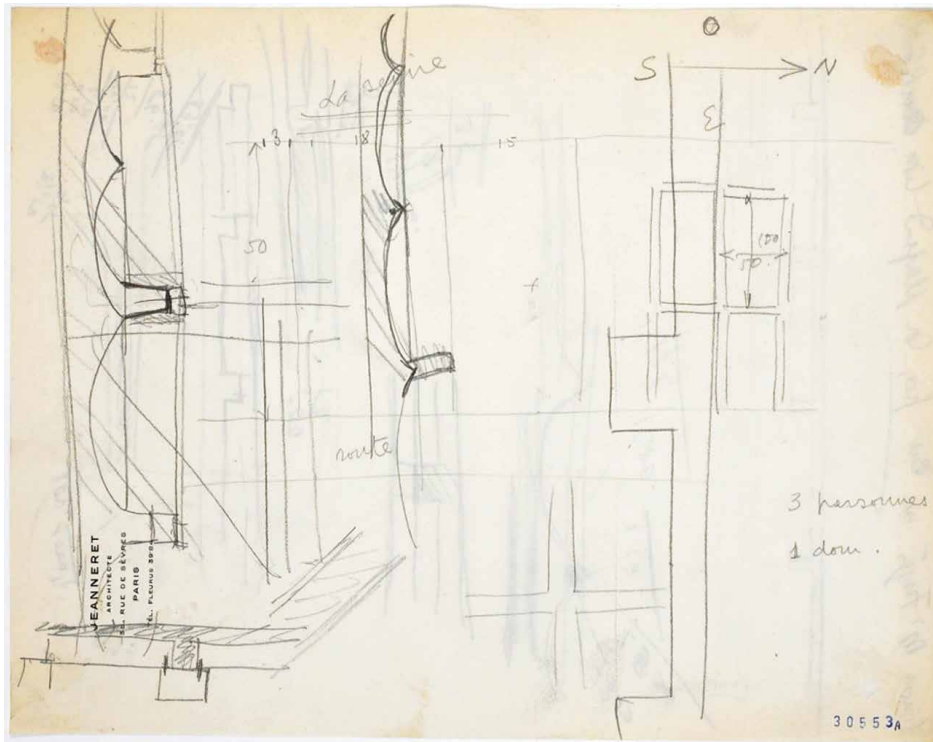
Barrio de Lège. Poncet's voutains system. Vista de las bóvedas rebajadas prefabricadas *in situ*. Fuente: FLC L1 (10) 98.

**FIG. 12**

Vivienda de Pessac. Sección horizontal por la ventana. Fuente: FLC 19741.

Sin embargo, la voluntad de una construcción contemporánea realizada mediante componentes estandarizados y que proclamaba la libertad de la planta y la independencia del cerramiento quedaba oculta bajo un academicismo subyacente en la composición simétrica de los alzados, formalizados con una geometría limpia que no reflejaba el sistema constructivo.

Sus siguientes experiencias en hormigón armado se desviaron respecto a la estructura Dom-ino, pero no en cuanto al carácter industrial. Comenzaron a solaparse con un interés por el purismo a partir de 1918, fecha en la que conoció al pintor Amédée Ozenfant. Sus obras, exposiciones y libros despertaron una atracción por la claridad de las formas y la expresión de la belleza a través de la perfección de la técnica. Dejó que la *taylorización* y la producción en serie se introdujeran con firmeza en la arquitectura como potentes herramientas al servicio de la sensibilidad estética. Y así, con el nacimiento de ese *nuevo espíritu* en el que la precisión de la máquina se disponía a alcanzar la obra de arte, Jeanneret dio paso al maestro Le Corbusier<sup>32</sup>. Precisamente el inicio de esta nueva etapa lo marcó una vivienda cuyo nombre hacía referencia directa a la debilidad de Le Corbusier por los procesos que envolvían la industria del automóvil. La Maison Citrohan (1920 y 1922) estableció una nueva manera de proyectar la organización espacial de la vivienda en la que el vacío entre dos plantas se



convertía en el elemento protagonista. Este recurso, ya practicado sobre el papel en la Villa au bord de la mer<sup>33</sup>, es atribuido por el propio Le Corbusier a la lectura espacial del Bistrot Legendre que frecuentaba para comer<sup>34</sup>.

En la primera versión de 1920, Le Corbusier introdujo la modulación como factor generador de todas las dimensiones, tanto de los elementos industrializados como de los espacios resultantes. La versión de 1922 tenía dos variantes: una en la que el volumen puro seguía apoyándose en el suelo con la misma estructura de muros de carga de 1920; y otra que seguía los mismos principios de estandarización, pero evolucionaba en el aspecto estructural. La capacidad de agrupación en altura de esas *petite maison avec jardin* también fue planteada en sus Inmeubles-Villas de 1922, de los que en 1925 construyó una unidad con motivo de la Exposition des Arts Décoratifs et Industriels Modernes de París. Con el Pabellón de l'Esprit Nouveau Le Corbusier quiso mostrar la aptitud de la construcción estandarizada realizada con elementos industrializados. Un potencial cuya ambición reflejó en el Plan Voisin (1925) para la ciudad de París. Entre las personas que creyeron en las ideas de Le Corbusier y que ayudaron a financiar la construcción de dicho pabellón se encontraba Henri Frugès.

## La actuación experimental en Lège

El mismo H. Frugès, el 13 de noviembre de 1923, escribió una carta a Le Corbusier en la que le preguntó si estaría interesado en diseñar una propuesta de viviendas obreras construidas bajo premisas de rapidez y economía<sup>35</sup>.

Dos días más tarde, sin dudarlo, Le Corbusier le contestó aceptando el encargo de aquella oportunidad de materializar su utopía<sup>36</sup>.

Antes de acometer la intervención en Pessac, Le Corbusier practicó la investigación experimental en un pequeño barrio situado en un pinar a las afueras de Burdeos. Destinado a trabajadores temporales del aserradero de Lège, Frugès le encargó seis viviendas y una cantina con un frontón de pelota vasca. Desde sus primeras propuestas de diciembre de 1923, Le Corbusier diferenció dos tipos de casas con una única anchura de 4,88 m y con longitudes de 9,50 m para el tipo A y 6,06 m para el tipo B. Estas viviendas estaban basadas en la Maison Ribot que había sido expuesta en noviembre de 1923 en el Salón de Otoño de París como planteamiento para la construcción de viviendas económicas. Aún con ese fundamento,

**FIG. 13**  
Viviendas en Pessac. Boceto del forjado.  
Fuente: FLC 30553A\_verso.



las viviendas tenían una clara influencia de las versiones Citrohan. De la versión de 1920 tomaba la imagen de volumen puro en contacto con el suelo y la disposición exterior de la escalera (aunque en Lège la proyectaba frontal). La composición de huecos y la estructura de pilares y vigas, sin embargo, hacían referencia a la versión Citrohan de 1922. Y en cuanto a la distribución interior, en estas primeras propuestas de Lège, Le Corbusier giraba la escalera colocándola en transversal y prescindía de la doble altura. Además, del mismo modo que en la Citrohan del Salón de Otoño de 1922, levantaba la planta principal bajo la cual generaba un espacio exterior cubierto de altura reducida.

El primer resultado de Lège, y el único fiel a la propuesta de Le Corbusier, fue la Maison Échantillon (también denominada Maison Tonkin). El proyecto se elaboró en apenas cuatro meses (diciembre 1923 – abril 1924) y la obra finalizó en septiembre de 1924. Las dimensiones definitivas de esta casa tipo A fueron de 9,40 x 4,72 m. En este caso, la escalera era exterior y no condicionaba la dimensión mínima interior<sup>37</sup>. Sin embargo, la anchura general adoptada en las viviendas tipo B se debía a la disposición transversal de la escalera interior. Tanto éstas como las medidas de todas las propuestas de Lège se modificaron en las diferentes versiones como consecuencia del tamaño de las ventanas industrializadas. Así, en una segunda revisión de Le Corbusier en agosto de 1924, planteó los modelos A1L (10,60 x 5,40 m), Abis1 (8,10 x 5,40 m) y B1L (8,10 x 5,40 m), en los que decidió cambiar el intervalo entre soportes a 5m. De esta manera, las dimensiones de estas propuestas no construidas resultaban de combinar un módulo de 5 x 2,50 m al que se le añadían los espesores de las paredes de 20 cm.

Ante la lentitud en el diseño de Le Corbusier, Frugès tomó la iniciativa y rediseñó el tipo A convirtiéndolo en el A2L. En esta propuesta del 9 de octubre de 1924, la vivienda se estiraba hasta los 12,80 m al añadir un porche delante del salón (reubicado en planta baja), que al mismo tiempo generaba una terraza en planta primera. A finales de ese mismo mes Le Corbusier modificó el tipo B basándose en el tipo B1L y generó el modelo Petit Lège (8,10 x 5,40 m).

La construcción utilizada en Lège se basaba en un esqueleto de pilares y vigas de hormigón armado dispuestos en los límites exteriores de las viviendas y envueltos con un revestimiento continuo. Éste se ejecutaba con hormigón gunitado mediante un cañón de la empresa Ingersoll-Rand. La técnica implicaba un alto coste y una ejecución realizada por personal cualificado.

**FIG. 14**

Barrio de Pessac. Vivienda tipo gratticiel. Construcción mediante el sistema P.I.M.A. Fuente: Detalle parcial de la FLC L2 (15) 46.



A su favor, el gunitado permitía formalizar diseños complicados como el de los petos de cubierta, ideados como una única pieza continua con goterón incorporado. Además, el sistema recomendaba el uso de paneles aislantes prefabricados de paja prensada, que servían de encofrado perdido y, a la vez, favorecían un trasdosado rápido y económico, generalmente realizado con paneles de yeso.

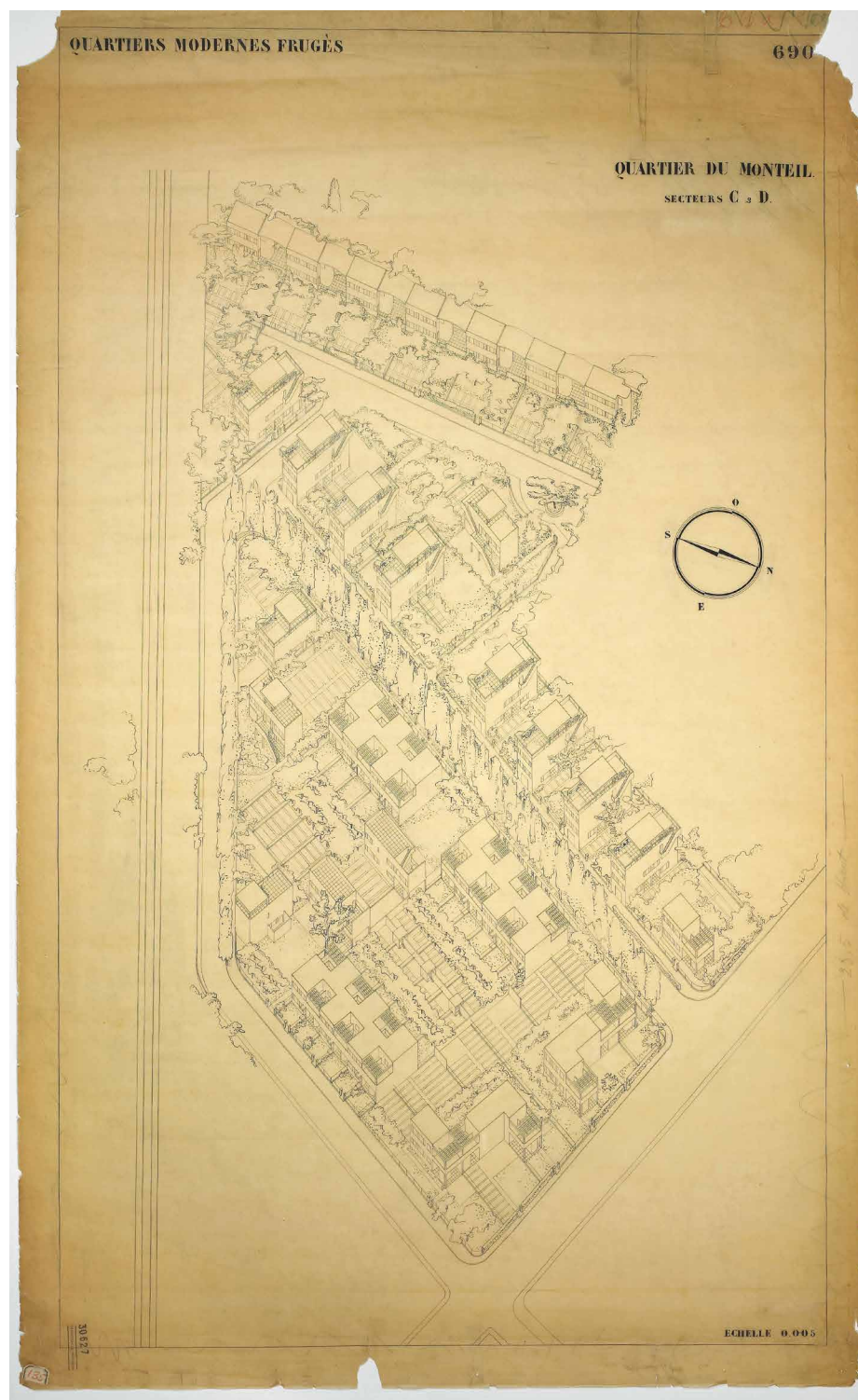
Le Corbusier realizó detalles para una alternativa de encofrado que mantuviese las armaduras en su posición correcta y que permitiese proyectar el hormigón. Diseñó unas costillas verticales de 6 x 20 cm que reducían la luz del encofrado vertical y mejoraban la flexión horizontal de la hoja exterior. La hoja interior del cerramiento se ejecutaba con paneles de yeso, dejando una cámara de aire de 13 cm. Y en cuanto a los forjados, de los bocetos y las plantas puede extraerse que sobre las vigas de hormigón armado probablemente apoyasen viguetas prefabricadas, también de hormigón, revestidas tanto por la parte superior como por la inferior.

Otro de los sistemas utilizados en Lège (y en las 9 primeras viviendas de Pessac) fue el Poncet's voutains system, ideado por el ingeniero M. Poncet. A partir de unos encofrados curvos y utilizando la pistola Ingersoll, diseñó unas piezas lineales de hormigón armado con forma de bóveda de cañón rebajada. Estas piezas eran prefabricadas *in situ* y, cuando adquirían suficiente resistencia, se disponían en horizontal (configurando forjados) y en vertical (funcionando como paneles de fachada o particiones interiores).

## La evolución en el planteamiento de Pessac

En este caso, Le Corbusier partía de la experiencia de Lège. En la propuesta de conjunto inicial, utilizó un módulo de 7,20 m y de 7,50 m para configurar las diferentes tipologías de vivienda entre las que se encontraban los gratteciels, los quinconces, las maisons en Zigzag, las Jumelles, los tipos Vrinat y otras viviendas aisladas. De las 134 casas proyectadas, sólo se construyeron 51, y una fue destruida por los bombardeos de 1942.

**FIG. 15**  
Barrio de Pessac. Vista general del proceso constructivo.  
Fuente: FLC L2 (15) 42.



**FIG. 16**  
Barrio de Pessac.  
Perspectiva. FLC 30627

En todas ellas los parámetros de estandarización se extendieron a puertas, ventanas (de 2,50 m con un paño fijo y dos practicables), persianas enrollables, revestimientos, escaleras, cocinas y sistemas de calefacción por aire. Incluso se propusieron innovaciones en sistemas de saneamiento, introduciendo una fosa séptica denominada Perfection (fabricada por la empresa Stupfel).

La construcción de las primeras viviendas (diseñadas entre octubre y noviembre de 1924), se realizó entre diciembre de 1924 y mayo de 1925. Todo el barrio de Pessac estaba generado bajo un módulo de 5,00 x 5,00 m o de 5,00 x 2,50 m que regia el proceso constructivo<sup>38</sup>. Y éste, a su vez, respondía a la elección de ventanas prefabricadas de 2,50 m que se insertaban en las piezas principales.

Le Corbusier tomó el modelo Petit Lège como elemento base para configurar las diferentes tipologías.

Tras la experiencia de Lège y con las primeras viviendas de Pessac ejecutadas, se dieron cuenta de los problemas derivados de los encofrados reutilizables. La eficacia del sistema exigía la utilización de paneles prefabricados de aislamiento. Respecto a la ejecución, el representante de Ingersoll-Rand, M. Petitjean, estimaba que serían necesarios 5 operarios especializados para la utilización de la pistola y recomendaba un sistema de paredes huecas realizadas con piezas de yeso cuadradas. En vista de las exigencias de la empresa Ingersoll, el 24 de octubre de 1925, Le Corbusier terminó solicitando los mencionados paneles aislantes de paja a la compañía Solomite<sup>39</sup>. Sus medidas estandarizadas usuales eran de 2,60 x 5,00 m. Por ser de sólo 2 m en su lado corto los que llegaron a la obra, se añadieron dos piezas para completar su altura. Esta modificación realizada *in situ* sin verificación técnica, hizo que su propio peso fuera suficiente para que perdieran la estabilidad como encofrado y colapsaran por las juntas añadidas.

Después de la visita de obra del 7 de abril de 1925, Le Corbusier tildó de incompetente al ingeniero Poncet por utilizar medios precarios que hacían peligrar la integridad de las obras y de los trabajadores. A raíz de ello exigió la expulsión de Poncet y la contratación de Georges Summer, un constructor en quien confiaba y que Frugès terminó contratando en mayo de 1925 por una importante suma de dinero.

La primera decisión fue sustituir la pistola Ingersoll y su sistema de encofrados por bloques de cemento prefabricados *in situ* para los cerramientos y ladrillos cerámicos para los antepechos de las terrazas. Como Le Corbusier no quería abandonar la imagen moderna de una obra ejecutada con sistemas industrializados, exigió que para el enfoscado de mortero exterior realizado a mano se utilizaran herramientas que proporcionaran una gran precisión en la ejecución y combinó en el exterior la pintura blanca con colores oscuros.

Respecto a los forjados, Summer patentó el sistema P.I.M.A. con el que ofrecía una optimización de la construcción en términos de resistencia y facilidad de ejecución, criticando duramente las *voutains* de Poncet, calificándolas de complicadas y de dudosa solidez. Con el nuevo sistema, Summer reforzó las escasas viviendas de Pessac realizadas bajo la técnica de Poncet añadiendo pilares muy esbeltos (de 10 x 10cm) y vigas embebidas en los forjados.

La producción de elementos prefabricados *in situ* en esta segunda fase exigió una organización a pie de obra en la que las calles se transformaron en vías de transporte de los elementos acopiados. Asimilando la pasión de Le Corbusier por la *taylorización*, se podría decir que había montado una sucinta cadena de montaje.

A pesar de todos los recursos utilizados, las ventas de las viviendas fueron un fracaso. Según el propio Frugès, fue debido en su mayor parte a la distancia que separaba el barrio de Pessac de la ciudad de Burdeos, lo que dejaba a Le Corbusier en una posición menos dañada. Aun así, increpado por Frugès, accedió a realizar ciertas modificaciones tanto en la distribución como en la decoración interior.

Paradójicamente, la premisa del encargo fue la razón que impidió un buen resultado. La estandarización proyectada y utilizada como recurso de éxito se volvió en contra de la voluntad del arquitecto y del cliente. La pistola *Ingersoll-Rand*, adquirida para materializar las fachadas proyectando cemento sobre encofrados estandarizados, resultó cara y difícil de utilizar, y terminó sustituyéndose por una construcción tradicional. Y así, uno por uno, fueron fallando los sistemas industrializados que con tanto optimismo se habían prescrito.

## Conclusiones

La aparición del hormigón como material constructivo de grandes posibilidades y la escasez de vivienda derivada del periodo bélico suscitó el interés de personas ávidas de evolución en el campo de la arquitectura como instrumento de mejora de la vida de las personas.



Le Corbusier buscaba la síntesis de los parámetros que condicionaban las circunstancias de habitabilidad a través del estudio de las técnicas modernas de construcción. No entendía la continuidad de una tradición que daba la espalda a la máquina y a la industria. De ahí su tenacidad y persistencia en abrir los ojos de aquellos que no conseguían ver el *esprit nouveau* que brindaba la producción industrial; un espíritu que le permitió idear las casas como *máquinas de habitar*<sup>40</sup>, maximizando la calidad espacial de la arquitectura por medio de criterios de economía, normalización y eficacia. Del mismo modo, Edison trataba de generar una nueva perspectiva de vivienda social producida en masa mediante la tecnología constructiva y la innovación de los materiales (fundamentalmente el hormigón), que permitiese incrementar la calidad de vida de la clase trabajadora.

La imagen de las viviendas de Edison nada tenía que ver con la que buscaba el maestro suizo, sin embargo, en ambos casos la técnica constructiva fue llevada hasta el extremo, más allá del resultado formal. Aquellos ejercicios de prefabricación *in situ* antepusieron la técnica y la reducción de costes a la estética, demostrando los límites de la capacidad constructiva del hormigón. Más allá de los defectos estéticos y constructivos iniciales, estas propuestas abrieron nuevas vías de investigación en el ámbito de los edificios de hormigón completamente prefabricados.

La propuesta de Edison permitió visibilizar la necesidad de soluciones arquitectónicas que mejorasen las condiciones habitables de las personas con menos recursos, poniendo a la industria en el foco y haciéndole tomar conciencia de que esas ideas eran posibles.

Mientras Edison inventó un sistema constructivo, Le Corbusier aportó la capacidad de adaptar los sistemas existentes para crear una arquitectura que reflejara el progreso: una imagen de modernidad que fuera resultado de la precisión de los elementos industrializados. Para Le Corbusier, los términos de funcionalismo o estandarización no tenían un cariz técnico sino ético y estético, ideológico según apunta Boudon<sup>41</sup>. Al percibir que los logros iniciales no eran los esperados, sustituyó las innovadoras técnicas del gunitado y los paneles de paja por la fábrica de ladrillo y de bloque de hormigón, velándolos bajo un revestimiento continuo en aras de conseguir la estética maquinista pretendida, no en cuanto a su mimesis formal sino respecto a la exactitud de las líneas y la pureza de los volúmenes. La incertidumbre de Le Corbusier ante la posibilidad de que el proyecto acabase con una imagen ruinosa hizo que la estética se sobrepusiera a la técnica. Era mayor la exigencia por aparentar la validez de su discurso teórico que la fidelidad a una sinceridad constructiva que pronto comenzaba a desmoronarse. Edison, por el contrario, se centró en mejorar la técnica para reducir los costes e incrementar la eficacia.

En cualquier caso, la contribución de estas propuestas reside precisamente en el esfuerzo por demostrar que arquitectura e industria necesitaban confluir en un único camino dirigido a superar la hostilidad de las circunstancias, a mejorar los procesos y las técnicas constructivas y a garantizar el progreso de la arquitectura por encima de cualquier limitación<sup>42</sup>.

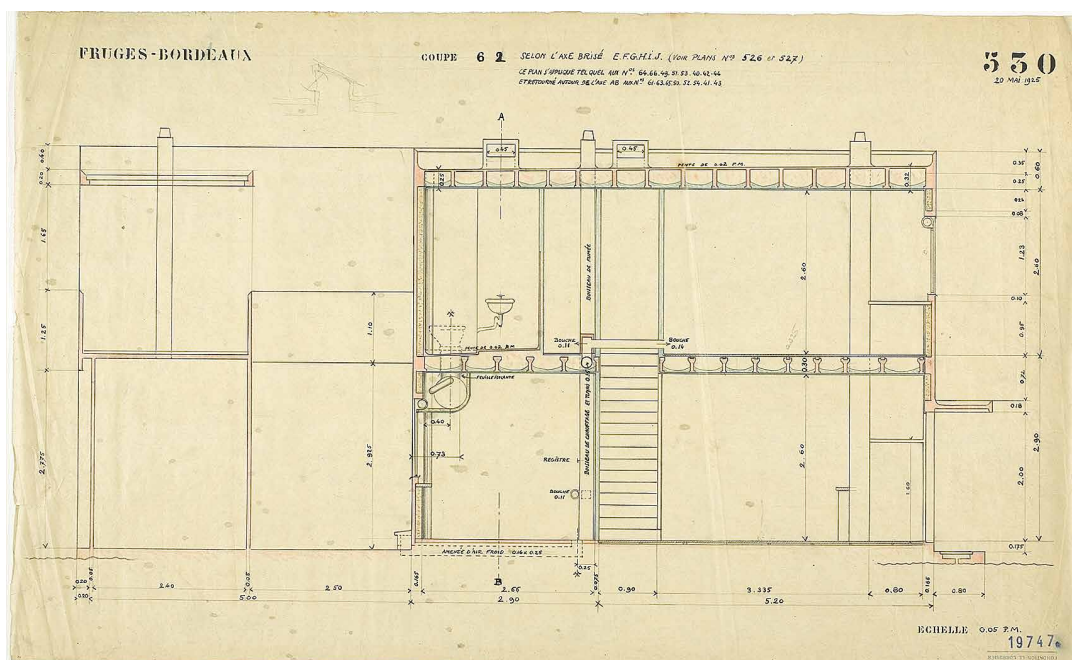
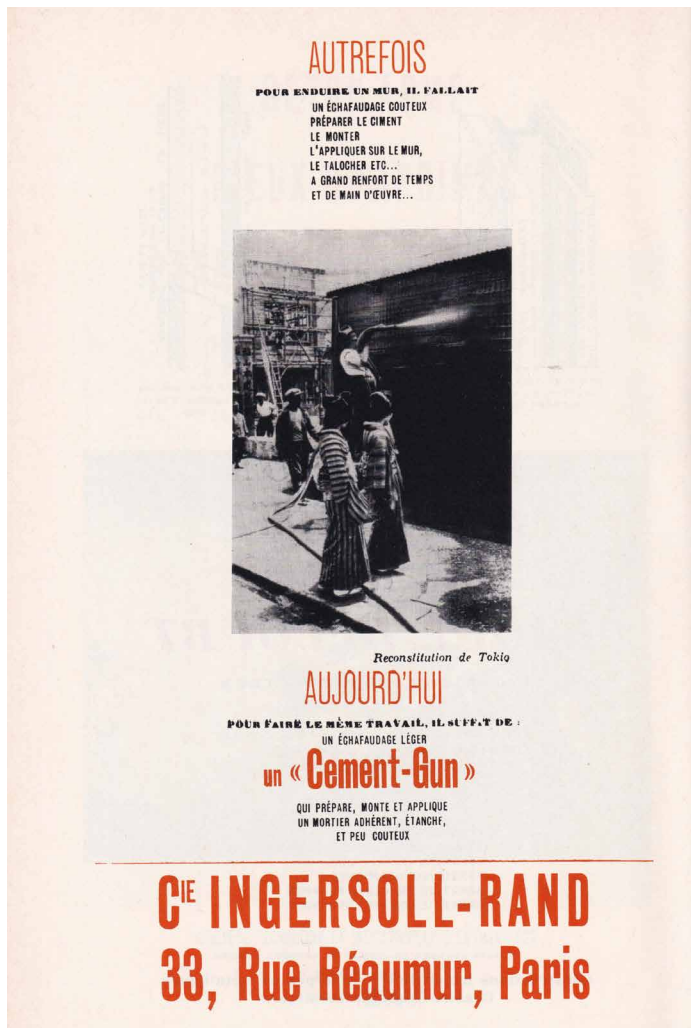


FIG. 17  
Barrio de Pessac. Sección  
transversal. FLC 19747.



**FIG. 18**  
Publicidad Cie  
Ingersoll-Rand. *L'Esprit  
Nouveau.*

Authors

**Bartolomé Serra Soriano (Valencia, 1982).** Universidad Cardenal Herrera CEU, bartolome.serra@uchceu.es Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia y Doctor Arquitecto por la Universidad Cardenal Herrera CEU. Profesor de Construcciones Arquitectónicas. Departamento de Proyectos, Teoría y Técnica del Diseño y la Arquitectura de la Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas de la Universidad Cardenal Herrera CEU. Acreditado por la ANECA como Profesor Ayudante Doctor y acreditado por la AQU como Profesor Lector (Contratado Doctor). Sexenio de investigación 2010-2015 reconocido por el CNEAI. Actualmente dirige dos tesis doctorales y es Coordinador Adjunto de la Escuela Internacional de Doctorado CEU CEINDO.

**Alfonso Díaz Segura (Valencia, 1976).** Universidad Cardenal Herrera CEU, alfonsodiaz@uchceu.es, Arquitecto y Doctor Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia. Profesor de Proyectos Arquitectónicos. Departamento de Proyectos, Teoría y Técnica del Diseño y la Arquitectura de la Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas de la Universidad Cardenal Herrera CEU. Acreditado por ANECA como Profesor Titular. Dos sexenios de investigación reconocidos por el CNAI. Profesor visitante de la Universidad Técnica Nacional de Atenas (2012) y el KTH Royal Institute of Technology (2013).

Miembro de los consejos editoriales de las revisiones de arquitectura como Tribuna de la Construcción y ART. Autor de libros y trabajos sobre proyectos arquitectónicos y conexión entre teoría y construcción. Su experiencia en la enseñanza y la investigación también se suma a su desarrollo profesional como arquitecto en su propio estudio desde 2001.

## Bibliography

- AA.VV. *Le Corbusier 1887-1965*. Milano: Electa, 2001 (5ª edición).
- BAAS, Christopher. "Concrete in the Steel City. Constructing Thomas Edison's House for the Working Man". *Inidana Magazine of History*, 108 (Sept. 2012).
- BEMIS, Albert Farwell. *The Evolving House. Rational Design. Vol. III*. Cambridge: The Technology Press, 1936.
- BENTON, Tim. "From Jeanneret to Le Corbusier: Rusting Iron, Bricks and Coal and the Modern Utopia", en *Massilia*, 2003. *Anuario de estudios lecorbuserianos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2003.
- BENTON, Tim. "Pessac and Lège revisited: standards, dimensions and failures", en *Massilia*, 2004. *Anuaire d'études corbuseennes*. Sant Cugat del Vallès: Associació d'Idees, 2004.
- BENTON, Tim. *The Villas of Le Corbusier*. New Haven: Yale University Press, 1987.
- BENTON, Tim; COHEN, Jean-Louis y Phaidon Editors: *Le Corbusier: Le Grand*. London: Phaidon Press Limited, 2008.
- BERGDOLL, Barry and CHRISTENSEN, Peter. *Home delivery: fabricating the modern dwelling*. New York: The Museum of Modern Art, 2008.
- BOESIGER, W. y GIRSBERGER, H. *Le Corbusier. 1910-1965*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.
- BOUDON, Philippe. *Lived-in Architecture; Pessac Revisited*. Cambridge: The MIT Press, 1972.
- BROOKS, H. Allen. *Le Corbusier's formative years*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.
- CALAFELL, Eduard. *Las Unités d'habitation de Le Corbusier*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2000.
- CHARLTON, Brian. "Cement City". *Western Pennsylvania Histori*, Fall 2013.
- COHEN, Jean-Louis. *Le Corbusier (1887-1965). El lirismo de la arquitectura en la era mecánica*. Köln: Taschen GmbH, 2006.
- COLLINS, Peter. *Concrete: The Vision of a New Architecture*. Canada: McGill-Queen's University Press, 2004.
- CORRES ÁLVAREZ, Elena. *El proyecto Dom-ino*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Arquitectura. Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2001.
- CURTIS, William. "The Classical Ideas of Le Corbusier", *The Architectural Review*, octubre 2011.
- EDISON, Thomas A. *Process of constructing concrete buildings. U.S. Patent no. 1.219.272*. United States: U.S. Patent Office, 1918.
- FRAMPTON, Kenneth. *Estudios sobre cultura tectónica*. Madrid: Ediciones Akal, 1999.
- GIEDION, Sigfried. *Space, Time and Architecture*. Cambridge: Harvard University Press, 1941.
- GREGH, Eleanor. "The Dom-ino Idea", *Oppositions*, nº 15-16. New York: Institute for Architecture and Urban Studies, 1979.
- Le Corbusier Plans*. (16 DVDs). Paris: Echelle-1/Fondation Le Corbusier, 2005-2008.
- LE CORBUSIER. *El espíritu nuevo en arquitectura*. Murcia: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, 2005.
- LE CORBUSIER. *Le Corbusier et Pierre Jeanneret. Oeuvre Complète 1910-1929*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Le Modulor*. Paris: Éditions de l'Architecture d'aujourd'hui, 1950. (Trad. esp.: *El Modulor I*. Buenos Aires: Editorial Poseidón, 1953).
- LE CORBUSIER. *Oeuvre Complète 1929-1934*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Oeuvre Complète 1934-1938*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Oeuvre Complète 1938-1946*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Oeuvre Complète 1946-1952*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Oeuvre Complète. Les dernières Oeuvres*. Zurich: Les Éditions d'Architecture, 1995.
- LE CORBUSIER. *Precisiones. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe, S.L., 1999.
- LE CORBUSIER. *Vers une architecture*. Paris: Les Éditions G. Crés et Cie., 1923. (Trad. esp.: *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ed. Poseidón, 1977).
- LUCAN, Jacques (dir.). *Le Corbusier. Une encyclopédie*. Paris: Éditions du Centre Pompidou/CCI, 1987.
- MOOS, Stanislaus von. *Le Corbusier. Elements of a Synthesis*. Cambridge: MIT Press., 1979.
- MOOS, Stanislaus von. *Le Corbusier. L'architecture et son mythe*. Paris: Ed. Horions de France, 1970.
- PLACZEK, Adolf K. *Four great makers of modern architecture*. New York: Da Capo Press, 1963.
- RAMÍREZ, JUAN ANTONIO. *La metáfora de la colmena. De Gaudí a Le Corbusier*. Madrid: Editorial Siruela, 1998.
- SAMBRICIO, Carlos. *L'Habitation Minimum*. Edición Facsímil de la de Julius Hoffmann de 1933. Zaragoza: Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, 1997.
- SIMONNET, Cyrille. *Hormigón: historia de un material*. Donostia-San Sebastián: Editorial Nerea, 2009.
- TAYLOR, B.B. *Le Corbusier et Pessac* (tomes 1 et 2). Paris: Fondation Le Corbusier, 1972.
- TORRES CUECO, Jorge. *Le Corbusier: visiones de la técnica en cinco tiempos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004.
- TURNER, Paul V. *The Education of Le Corbusier*. New York and London: Garland Publishing Inc., 1977.
- TZONIS, Alexander. *Le Corbusier: the poetics of machine and metaphor*. New York: Universe, 2001.

## Notes

- 1 Le Corbusier, *Hacia una arquitectura* (Barcelona: Poseidón, 1977), 187.
- 2 Jorge Torres Cueco, *Le Corbusier: visiones de la técnica en cinco tiempos* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004), 67.
- 3 Jean-Louis Cohen: "The Man with a Hundred Faces", recogido en Tim Benton, Jean-Louis Cohen y Phaidon Editors, *Le Corbusier: Le Grand* (Londres: Phaidon Press Limited, 2008), 8.
- 4 Le Corbusier, *Hacia...*, 69.
- 5 Cyrille Simonnet, *Hormigón: historia de un material* (Donostia-San Sebastián: Editorial Nerea, 2009), 8, 52, 53, 221 y 222.
- 6 Jean-Louis Cohen, *Le Corbusier (1887-1965). El lirismo de la arquitectura en la era mecánica* (Colonia: Taschen GmbH, 2006), 8.

- 7 Le Corbusier, *Le Corbusier et Pierre Jeanneret. Oeuvre Complète 1910-1929* (Zurich: H.Girsberger, Les Editions d'Architecture, 1995), 129.
- 8 Torres Cueco, *Le Corbusier...*, 69.
- 9 H. Allen Brooks, *Le Corbusier's formative years* (Chicago: The University of Chicago Press, 1997), 165.
- 10 Además de la visible similitud de la planta, la confirmación de que la *Maison Bouteille* fue el referente para proyectar la *Villa Schwob* se encuentra en la carta que Charles-Edouard Jeanneret escribió a Auguste Perret el 21 de julio de 1916. Allen Brooks, *Le Corbusier's...*, 458. La *Villa Schwob* incorporaba costosas novedades técnicas como, por ejemplo, mecanismos de impulsión de aire caliente entre las láminas de vidrio y la fábrica de ladrillo. Torres Cueco, *Le Corbusier...*, 77.
- 11 Cabe señalar que para salvar la doble altura propuesta en el centro de la vivienda se aprecian dos pilares ligeramente esbozados en el plano de la planta superior que, sin embargo, no aparecen en la planta baja.
- 12 No se han encontrado referencias a las propuestas de Thomas A. Edison en la Biblioteca Nacional de París. Por tanto, no se puede asegurar que Jeanneret las conociera en el momento en que diseñó la *Maison Bouteille*. Sin embargo, la similitud y el interés del concepto en ambos casos invitan a investigar su planteamiento. La única coincidencia entre ambos es la empresa que realizó la construcción. En algunas de las fotos del conjunto ejecutado hay un texto escrito referido a The Ingersoll Monolithic House. Precisamente, esta empresa es la que aporta la pistola de hormigón guñotado en Lège y Pessac...
- 13 "Sistema de hormigón de vertido único".
- 14 Brian Charlton, "Cement City". *Western Pennsylvania History*, Fall 2013, 37.
- 15 Christopher Baas, "Concrete in the Steel City. Constructing Thomas Edison's House for the Working Man". *Indiana Magazine of History*, 108 (Sept. 2012), 251-252.
- 16 Thomas Alva Edison, *Process of constructing concrete buildings. U.S. Patent no. 1.219.272*. (Estados Unidos: U.S. Patent Office, 1918), 2.
- 17 Charlton, "Cement..." , 38.
- 18 Albert Farwell Bemis, *The Evolving House. Rational Design. Vol. III* (Cambridge: The Technology Press, 1936), 410-412.
- 19 Barry Bergdoll y Peter Christensen, *Home delivery: fabricating the modern dwelling* (Nueva York: The Museum of Modern Art, 2008), 41.
- 20 Baas, "Concrete in the Steel..." , 272-273.
- 21 Allen Brooks, *Le Corbusier's...*, 185, 186 y 191.
- 22 Emil Mörsch, *Le Béton armé, étude théorique et pratique*, (Paris: Béranger, 1909).
- 23 Allen Brooks, *Le Corbusier's...*, 192.
- 24 Elena Corres Álvarez, "El proyecto Dom-ino" (tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 2001), 39.
- 25 Le Corbusier, *Precisiones. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo* (Barcelona: Ediciones Apóstrofe, S.L., 1999), 114.
- 26 Allen Brooks, *Le Corbusier's...*, 385.
- 27 Jeanneret lo denominó así como combinación de *domus* (casa en latín) e *innovation* (innovación en francés). El término también surgió del parecido en planta a una ficha del juego del dominó. Tim Benton, Jean-Louis Cohen y Phaidon Editors, *Le Corbusier: Le Grand* (London: Phaidon Press Limited, 2008), 79. Cabe señalar que, inicialmente, Jeanneret llamaba al sistema "Jeu de cartes". Corres Álvarez, "El proyecto..." , 29.
- 28 Eleanor Gregh, "The Dom-ino Idea", *Oppositions*, nº 15-16. (New York: Institute for Architecture and Urban Studies, 1979): 80, nota 10, recogido en Corres Álvarez, "El proyecto..." , 16.
- Puede encontrarse una documentación más extensa sobre el todo el desarrollo del sistema Dom-ino en Gregh, "The Dom-ino...", 61-87, y en H. Allen Brooks, *The Le Corbusier Archive*, vol.1 (New York: Garland Publishing, 1982), 19-77.
- 29 Corres Álvarez, "El proyecto..." , 45-46.
- 30 El sistema de encofrado podría haberlo extraído de la publicación *The Concrete House and its Construction*, realizada por Maurice M. Sloan en 1912 para la American Portland Cement Association. Torres Cueco, *Le Corbusier...*, 73, nota 37.
- 31 Le Corbusier, *Le Corbusier et Pierre Jeanneret. Oeuvre Complète 1910-1929* (Zurich: H.Girsberger, Les Editions d'Architecture, 1995), 23.
- 32 La fecha en la que adoptó el pseudónimo de Le Corbusier fue en octubre de 1920, año en el que fundó *L'Esprit Nouveau*. A partir de ahí utilizará el nombre de Jeanneret cuando se refiera a su trabajo como pintor y será Le Corbusier para todo lo relacionado con la arquitectura. Allen Brooks, *The Le Corbusier...*, 9 y 498.
- 33 Cabe mencionar que existen teorías acerca de la exactitud del año de la realización de la propuesta para la *Villa au bord de la mer*, justificando que el propio Le Corbusier se desdice entre la fecha que da en su *Oeuvre Complète* (en la que establece 1916 como año del proyecto) y la que da en *Vers une architecture* y en *Creation Is a Patient Search* (datando la villa en ambos textos de 1921). Allen Brooks, *The Le Corbusier...*, 500.
- 34 Le Corbusier, *Le Corbusier...*, 31.
- 35 En la carta H. Frugès menciona un envío anterior realizado a los editores del libro *Vers une architecture* sobre el que no había recibido respuesta. Razón por la que le volvió a escribir, esta vez a su dirección particular del nº 20 de la rue Jacob de París. Benton, Cohen y Phaidon Editors, *Le Corbusier: Le...*, 164.
- 36 La investigación sobre los barrios de Lège y Pessac está fundamentada en los siguientes textos: Tim Benton, "Pessac and Lège revisited: standards, dimensions and failures", en *Massilia, 2004. Anuaire d'études corbuseennes* (Sant Cugat del Valles: Associació d'Idees, 2004), 64-99; B.B. Taylor, *Le Corbusier et Pessac*, tomes 1 et 2 (Paris: Fondation Le Corbusier, 1972); Philippe Boudon, *Lived-in Architecture; Pessac Revisited* (Cambridge: The MIT Press, 1972); y M. Ferrand, J.P. Feugas, B. Le Roy, J.L. Veyret, *Quartiers Modernes. Fruges, Pessac, Gironde. Zone de protection de patrimoine architectural, urbain et paysage. Rapport de presentation* (Conseil Général, 1994).
- 37 Frugès eliminó las escaleras exteriores de todas las tipologías excepto la de la *Maison Tonkin* que ya estaba construida.
- 38 Philippe Boudon establece también una comparación entre las viviendas de J.P. Oud para la Weissenhofsiedlung de Stuttgart y las viviendas de Le Corbusier en Pessac, a partir de un artículo publicado en una revista alemana de la época, *Wasmuth's Monatschriften für Baukunst*, que criticaba la propuesta del maestro suizo. En Philippe Boudon, *Lived-In Architecture. Le Corbusier's Pessac Revisited* (Massachusetts: Lund Humphries, London and the Massachusetts Institute of Technology Cambridge, 1972), pp. 30-32.
- 39 Benton, "Pessac and Lège..." , 98.
- 40 Le Corbusier, *Hacia una arquitectura* (Barcelona: Poseidón, 1977), 83.
- 41 Boudon, *Lived-In Architecture...*, 33.
- 42 José Luis Sert, "Le Corbusier and the image of man", en Adolf K. Placzek, *Four great makers of modern architecture* (New York: Da Capo Press, 1963), 175.