



**Laboreal**

**Volume 9 N°2 | 2013**  
**Varia**

---

## Esquema

*Esquema*

*Schéma*

*Schema*

**Annie Weill-Fassina**

---



### **Edición electrónica**

URL: <http://journals.openedition.org/laboreal/5880>

DOI: 10.4000/laboreal.5880

ISSN: 1646-5237

### **Editor**

Universidade do Porto

### **Referencia electrónica**

Annie Weill-Fassina, « Esquema », *Laboreal* [En línea], Volume 9 N°2 | 2013, Publicado el 01 diciembre 2013, consultado el 15 septiembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/laboreal/5880>

---

Este documento fue generado automáticamente el 15 septiembre 2020.



*Laboreal* está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

---

# Esquema

*Esquema*

*Schéma*

*Schema*

**Annie Weill-Fassina**

---

- 1 En su célebre cuadro de una pipa, Magritte escribió: “Esto no es una pipa. Es la representación de una pipa. Esto no es la representación de una pipa. Es la representación de mi representación de una pipa ».
- 2 Dentro de esta misma lógica, el diccionario “ le Petit Robert » define un esquema como una “ figura que ofrece una representación simplificada y funcional de un objeto, un movimiento, un proceso ». Pensemos en el esquema de un edificio o un motor, un esquema básico de un dispositivo eléctrico o electrónico o, en los dos esquemas presentados respectivamente por Oshanin (1969) (artículo traducido en este número de Laboreal) como la variante tecnológica y la variante psicológica del circuito de aceite de una central térmica. En este texto, trataremos de manera más general acerca del dibujo técnico que presenta las mismas características de figuración de objeto o funcionamiento (dibujos técnicos, planos en particular).
- 3 Al transcribir esta definición en medio laboral, un esquema se presenta en primer lugar como un lenguaje gráfico que permite tanto la presentación de un documento por sus autores y diseñadores, como su transmisión con fines de utilización por los operadores. Por consiguiente, se trata de un documento operativo cuya escritura basada en un sistema semiótico permite la comunicación entre diferentes operadores, un trabajo colectivo. Dicho sistema se reconoce por el carácter sistemático del código utilizado, ya se trate de un código figurado, simbólico o arbitrario, según su grado de abstracción con relación a lo que está codificando. El conjunto de los elementos o unidades semióticas que constituyen un esquema asociado de significados y significantes que se diferencian u oponen entre sí: símbolo de una resistencia o un condensador en un sistema eléctrico, una puerta en un plano arquitectónico. Pueden asociarse al mismo unidades textuales (comentarios) o digitales (medidas), así como unidades relativas al funcionamiento del propio código (trazo que indique un corte por ejemplo).

- 4 Como figuración (otros dirán representación externa), el esquema integra una pluralidad de campos conceptuales de referencia que habrá que conocer para elaborarlo, comprenderlo y utilizarlo. Así, para la comprensión de un diseño industrial, además del conocimiento del sistema de codificación de los elementos, los conocimientos tecnológicos o geométricos, son necesarios principios de física para la interpretación de esquemas eléctricos o incluso conocimientos en psicología si tratamos de facilitar la comprensión de un funcionamiento tecnológico proponiendo una “ imagen operativa » (Oshanin, 1969, traducido en español en este N° de Laboreal).
- 5 Estas características de los esquemas los transforman en un instrumento individual o colectivo para resolver problemas técnicos o profesionales. Es decir, que su presentación y usos interactúan con actividades finalizadas que no son únicamente gráficos y que van desde el diseño de un producto a su realización e incluso a su mantenimiento o su reparación. La complejidad de los esquemas, las dificultades de aprendizaje en formaciones técnicas y profesionales han llevado a la realización de un conjunto de investigaciones sobre las actividades cognitivas vinculadas a su elaboración, función, comprensión y usos.
- 6 Ilustremos en primer lugar las articulaciones entre dibujo técnico, objeto y campos conceptuales de referencia a través de un ejemplo, la elaboración de un esquema observado con ocasión de un estudio del diseño de hornos de vidriería (Weill-Fassina, Perceval, 1990). Una primera fase del proyecto concluiría con una nota de cálculo acompañada de un esquema del horno facilitado por un ingeniero diseñador. En este esquema que respetaría las normas de codificación del diseño industrial, figuraría la dimensión del horno, el reparto de las zonas de fusión, y comportaría indicaciones cifradas de las características de la cuba, el consumo de energía, etc. El análisis del proceso de elaboración de esta nota y este esquema pone de relieve una actividad de especificación de numerosas variables en interacción que supondría la inversión de tres campos de representaciones mentales :
  - representaciones teóricas de fenómenos físicos, químicos, geológicos, regidos por leyes matemáticas y físicas precisas ;
  - representaciones empíricas vinculadas a las particularidades de cada exigencia (tipos de implantación, de hornos, de cristal) derivadas de la experiencia de los diseñadores ;
  - representaciones de funcionamientos parciales del futuro horno que se basan en simulaciones, basadas a su vez en modelos físicos.
- 7 En una segunda fase, el esquema se transmitiría a un diseñador proyectista para su transformación en un plano a 1/50 que serviría de modelo para la construcción del horno. Se ha demostrado que las indicaciones recibidas debían ser precisadas por el proyectista sobre la base de nuevos cálculos basados en su conocimiento de las características del cristal en función de su utilización, la resistencia y las características de los diferentes materiales, los índices de dilatación de diferentes elementos por efecto del calor, cualquier conocimiento adquirido por la experiencia, sin formación previa, pero necesario para una representación completa del horno para su fabricación. En el caso observado, el paso del diseño manual al diseño asistido por ordenador (DAO) daba lugar a modificaciones de representaciones y estrategias respecto a la naturaleza de la información recogida, el sistema de codificación utilizado y la organización de las acciones.
- 8 Así, *en las actividades de diseño industrial y en el diseño arquitectónico, la realización de dibujos técnicos y esquemas acompaña el desarrollo del proceso creativo. Constituyen instrumentos*

esenciales para anticipar el objeto integrando en el plano espacial todas las preocupaciones, estéticas, económicas, técnicas, físicas y funcionales vinculadas al objeto. Con relación a su representación mental, poseen una *función de simulación y reducción de incertidumbre*, tanto si constituyen soporte de hipótesis, medios de control o figuración del objeto con todas sus exigencias. Por lo tanto, son el *reflejo de los procesos de diseño y de su planificación oportunista*: del diagnóstico a la ejecución, a medida que se precisa el diseño del objeto, sus características cambian, sus relaciones especiales se determinan y evolucionan en las grandes líneas del plano topológico al proyectivo y posteriormente al euclidiano (Lebahar, 1983, 2007). De manera más detallada, el análisis de las sucesiones de esquemas elaborados a lo largo de los proyectos de rehabilitación de inmuebles ha puesto de manifiesto *la diversificación de una paleta gráfica extremadamente rica* adaptada a la diversidad de los contenidos previstos, a la variación de los puntos de vista adoptados, los grados de elaboración elegidos, el interés momentáneo por los aspectos funcionales o estéticos... *En razón del carácter privado e implícito* de estos esquemas, la significación, los bocetos y los encadenamientos de los mismos serían parcialmente incomprensibles sin las explicaciones *a posteriori* de los arquitectos que los han diseñado (Poy, 1991).

- 9 *Incluso en su estado final, la lectura y la comprensión de los esquemas son siempre inmediatas; están vinculadas al desarrollo por parte del sujeto de un conjunto de esquemas y representaciones mentales* relativo a la estructura del sistema, la naturaleza y las propiedades de las operaciones que autoriza, las características de los objetos sobre los que permite actuar. Las observaciones han mostrado que se trata de *un proceso de apropiación progresiva* que se refiere a las relaciones entre los tres componentes del sistema gráfico: gráfico / objeto figurado / operadores. Este proceso de apropiación se caracteriza por las modificaciones de las modalidades de organización de la acción en la lectura de los gráficos (diseño industrial, esquemas técnicos o plan arquitectónico). En una primera fase, la lectura resulta guiada por los aspectos más llamativos desde el punto de vista de la percepción de las figuras (forma, tamaño, proximidad, relaciones topológicas), “sus rasgos de superficie», de alguna forma sin tener en cuenta el contenido significado. Luego, por el efecto de la acción o la formación, se observa un paso más o menos lento a una lectura guiada por los conocimientos geométricos o técnicos pertinentes que permite la comprensión de la significación del dibujo técnico. Esta lectura es operativa en la medida en que permite al operador realizar tratamientos y transformaciones en los propios gráficos o plantear su utilización en diversas tareas (Vermersch, Weill-Fassina, 1985 ; Johsua ,1987 ; Weill-Fassina, 1988).
- 10 *La utilización de un esquema como guía de acción en una tarea tecnológicamente motivada supone lógicamente saber decodificar la significación, pero asimismo interpretarla con relación a los diferentes campos conceptuales para diseñar y planificar las operaciones a realizar. Las modalidades y posibilidades de utilización dependen tanto del tipo de tarea como de la competencia de los operadores.* En una tarea de ensamblaje, si las complementariedades de forma son suficientes para guiar la actividad, el esquema es totalmente inútil. Pero resulta indispensable y recupera todo su potencial de apoyo a la acción cuando el orden y la planificación son operaciones esenciales. Las representaciones mentales que es necesario construir a partir de los esquemas son caracterizables por la mayor o menor extensión de los ámbitos de conocimientos, el campo de anticipación o el campo espacial que debe tenerse en cuenta para organizar la actividad. Así, las dificultades de uso de los esquemas pueden variar con la tarea asignada. Por ejemplo, fabricar una pieza con un torno puede hacerse sobre la base de una lectura progresiva del modelo,

ajustando su acción a medida de la misma. La naturaleza de la tarea se transforma totalmente si se trata de fabricar la pieza con una máquina con mando digital: la lectura del esquema se ve completamente modificada ya que es necesario deducir y prever los movimientos de la pieza y de las herramientas en un espacio de coordenadas que ya no es el de la pieza representada sino el de la máquina y las relaciones pieza-máquina, sabiendo que una vez lanzada, ya no habrá más correcciones posibles (Lebahar, 1987 ; Rabardel, Rak, Vérillon, 1988).

- 11 *En interacción con estas exigencias vinculadas a las tareas, modalidades de utilización de los esquemas varían en concreto en función de las competencias de los usuarios.* Se ha observado que para operadores con bajo nivel de formación, el gráfico solo constituye una ayuda si es un dibujo cercano al objeto. En caso contrario, utilizar el gráfico constituye una *desviación* con relación a la acción en curso. Los trabajadores en prácticas se centran casi únicamente en el motor cuya avería han de diagnosticar sin pensar en consultar el esquema, sin embargo totalmente disponible (Weill-Fassina, Filleur, Forest-Poulier, 1989). En cambio, los operadores cualificados utilizan el esquema *de múltiples formas en función de su experiencia profesional* para resolver las dificultades que encuentran. Así, en una tarea más compleja de diagnóstico de avería en un motor de metro por parte de operadores de diferente antigüedad, la actividad se basa en primer lugar en relaciones no técnicas (a menudo pertinentes), centrándose en elementos materiales del dispositivo; acto seguido, la actividad está motivada explícitamente por el conocimiento de las relaciones funcionales técnicas (Bertrand, Weill-Fassina, 1993). Esta evolución se acompañaba de modificaciones en las funciones atribuidas a los esquemas de “apoyo para la elaboración» de hipótesis, asistencia para la comprensión del funcionamiento o la planificación de los controles, instrumento de verificación de la gestión, guía topográfica, lista de puntos de control (Bertrand, Leplat, 1989).
- 12 La riqueza y complejidad de las actividades cognitivas en juego en las diversas utilidades de los esquemas y dibujos técnicos muestran, además de la necesidad de formación y métodos pedagógicos para facilitar el acceso, que la ergonomía de la imagen no se limita a su legibilidad y su calidad gráfica. Una imagen vale siempre “más que mil palabras”. Y ahí radica el interés de las investigaciones sobre la imagen operativa y las representaciones funcionales.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- Bertrand, L., & Leplat, J. (1989). Rôles du schéma dans un diagnostic de panne sur une motrice de métro. *Performances*, 41, 16-24.
- Bertrand, L., & Weill-Fassina, A. (1993). Formes des représentations fonctionnelles et contrôles des actions dans le diagnostic de panne. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel, & D. Dubois (Eds.). *Représentations pour l'action* (247-270). Toulouse : Éditions Octarès.
- Joshua, J. (1987). Sens et signifiants : un exemple d'interaction dans la schématisation électrique. In P. Rabardel, & A. Weill-Fassina. *Le dessin technique* (pp. 235-242). Paris : Hermès.

- Lebahar, J.C. (1983). *Le dessin d'architecte : Simulation graphique et réduction d'incertitude*. Marseille : Éd. Parenthèses.
- Lebahar, J.C. (1987). Influence de l'apprentissage de MOCN sur la représentation de l'usinage et ses niveaux de formalisation. *Le travail humain*, 50, 3, 237-249.
- Lebahar, J.C. (2007). *La conception en design industriel et en architecture. Désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris : Hermès, Lavoisier.
- Ochanin, D. (1969). Rôle de l'image opérative dans la saisie du contenu informationnel des signaux. *Questions de psychologie*, 4, 209-224. (Repris dans *Laboreal*, 9(1), 95-102. <http://laboreal.up.pt/pt/articulos/papel-da-imagem-operativa-na-apreensao-do-conteudo-informacional-dos-sinais/>)
- Poy, M. (1991). *Elaborations de projets et productions graphiques dans la conception architecturale : études de cas de réhabilitation d'immeubles*. Diplôme de L'École Pratique des Hautes Études, Paris.
- Rabardel, P., Rak, I, & Verillon, P. (1988). *Machines outils à commande numérique*. Paris : Approches didactiques INRP.
- Rabardel, P., & Weill-Fassina, A. (1992). Fonctionnalités et compétences dans la mise en œuvre de systèmes graphiques. *Intellectica*, 15, 215-240.
- Vermersch, P., & Weill-Fassina, A. (1985). Les registres de fonctionnement cognitif. Application à l'étude des conduites de lecture et d'écriture du dessin technique élémentaire. *Le travail humain*, 48, 4, 331-340.
- Weill-Fassina, A., & Vermersch, P. (1985). Un diagnostic opératoire dans des tâches de lecture de formes en dessin : Les cohérences des modalités de fonctionnement. *Le travail Humain* 48, 4, 341-358.
- Weill-Fassina, A., & Perceval, M.C. (1990). Introduction de la CAO dans la conception des fours verriers. In *Analyse du travail*, Actes de la journée : "Ergonomie et C.A.O., CRINS/MIKADO," 30 janvier 1990.

## ÍNDICE

**Temas:** O Dicionário

## AUTOR

### ANNIE WEILL-FASSINA

Groupe de Recherches sur l'Histoire du Travail et de l'Orientation, Centre d'Études sur le travail et le développement, Centre National des Arts et Métiers, 41 Rue Gay-Lussac, 75020 Paris  
weill.fassina@orange.fr