Gabriel Dupuy

Een herziene geschiedenis van netwerkstedenbouw

A revised history of network urbanism

Dominated by the zoning concept of urban territory, urbanism has left very little space for other approaches. In particular, the idea of a territorial urban organisation in the form of networks, which would seem pertinent to today's cities, has not been able to evolve.

This does not mean that it has not already appeared in the history of urbanism. It has even been expressed, on several occasions, and under various forms, theories, utopias yet rarer in projects and representations. Simply, these expressions have been marginalised in different ways. At times, their authors were superbly ignored by the world of urbanism. Occasionally they were violently out-cast. Some of them succeeded at censuring their discourse themselves to fit the orthodox. Finally, more subtly, others have been recognised, even praised, for other aspects of their work, by critics who neglected their contribution to the study of networks.

It is necessary then to conduct a genuine re-reading of these authors, in order to rehabilitate their work concerning their approach to networks. Evidently this reading has to start from the present, from the modern notion of the network. It aims to enrich the approach of today's city and does not pretend to conduct a proper historic analysis.

The notion of networks is ancient. Even if the origin of the word is lost at the beginning of time, one could date its

In de stedenbouw domineert de opvatting van de zonering van het stedelijk weefsel. Hierdoor is er altijd weinig ruimte voor andere stedenbouwkundige benaderingen geweest. Vooral het idee van een organisatie van het stedelijk landschap in de vorm van netwerken, wat een zeer belangrijke organisatievorm van de hedendaagse stad is, heeft zich nauwelijks kunnen verbreiden.

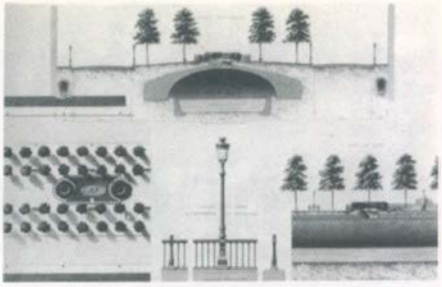
Dit wil niet zeggen dat er geen sprake is geweest van een netwerkbenadering in de geschiedenis van de stedenbouw. Zo'n benadering is zelfs verschillende keren voorgekomen: in verschillende vormen, theorieën en utopieën, en in mindere mate als projecten en gerealiseerde plannen. Deze uitdrukkingen zijn echter op verschillende manieren gemarginaliseerd. Soms zijn de auteurs ervan volstrekt genegeerd door de stedenbouwkundige wereld. Soms zijn ze agressief terzijde geschoven. Sommigen hebben zichzelf gecensureerd en zich weer aangepast aan de orthodoxe leer. En anderen zijn uiteindelijk erkend, zelfs bewierookt, maar dan om geheel andere aspecten van hun werk.

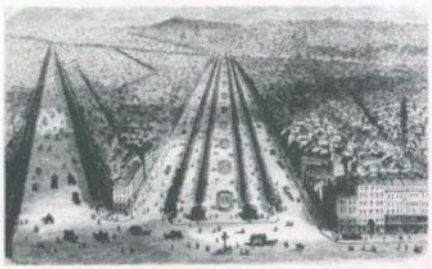
We moeten deze auteurs dus opnieuw gaan lezen en hun werk herwaarderen wat betreft hun benadering van netwerken. Het spreekt voor zich dat we bij deze interpretatie uitgaan van het moderne begrip van netwerken. Deze analyse is vooral gericht op het verrijken van de hedendaagse benadering van de stad en heeft geenszins de pretentie van een degelijke historische analyse.

Het begrip netwerk is al oud. Hoewel de exacte

– This text is a shortened and adapted version of the chapter 'Réhabilitation des doctrines urbanistiques favorables aux réseaux', from: Gabriel Dupuy, *L'Urbanisme des Réseaux*, Paris, Armand Colin, 1991.

– Deze tekst is een verkorte en bewerkte versie van het hoofdstuk 'Réhabilitation des doctrines urbanistiques favorables aux réseaux', uit: Gabriel Dupuy, *L'Urbanisme des Réseaux*, Parijs Armand Colin 1991.





Boulevard Richard Lenoir; aangelegd tussen 1861-1863: bundeling van vaar-, rij- en wandelwegen in één profiel. Doorsneden en vogelvluchtperspectief

Boulevard Richard Lenoir, constructed between 1861-1863: gathering of a fairway, roadway and walk within one profile. Sections and bird-eye perspective

Ciudad Lineal in Madrid, 460 m breed en 5,2 km lang, met aansluiting op het Madrileense tramwegennet

Ciudad Lineal in Madrid, 460 m broad and 5.2 kilometer long, connected to the Madrilienian tram-network

herkomst van het woord niet meer valt te achterhalen, komt het metaforisch gebruik van het woord in de achttiende eeuw voor om fysiologische verschijnselen (bloedbanen), fysieke systemen (hydraulische netwerken) en zelfs het militaire apparaat (het netwerk van fortificaties voor het verdedigen van een territorium) aan te duiden. Het is niet op basis van deze historische concepten dat ik hier het stedenbouwkundig denken onderzoek. Voor deze analyse ga ik uit van de moderne opvatting van het netwerk. Het voorbeeld van de auto of van internet lijkt geschikter om een ideaal, een virtuele werkelijkheid of een utopie te illustreren dan de kille observaties en technische voorbeelden van wegen, leidingen, vezels en pijpen die door de ruimte van ons alledaagse leven lopen. Zowel voor de auto als voor het Web telt namelijk op de eerste plaats het individu. De gebruiker vormt en hervormt het netwerk al naargelang zijn keuze om bruikbare of wenselijke relaties te leggen met mensen en plaatsen. Het netwerk in de moderne betekenis van het woord wordt gekarakteriseerd door drie belangrijke criteria:

– *Een topologisch criterium*. De zoektocht naar directe verbindingen tussen punten en het ideaal van alomtegenwoordigheid karakteriseren de topologie van het netwerk.

– *Een kinetisch criterium*. De kortstondigheid en constante snelheid, het belang van snel transport en snelle doorvoer zonder tijdverlies of onderbrekingen definiëren het bewegings- of kinetische aspect van het netwerk.

– *Een adaptief criterium*. In de huidige betekenis van het woord netwerk vindt men het idee van keuzemogelijkheid van verbindingen, zowel in de ruimte als in de tijd. Deze verbindingen vereisen wellicht een permanente drager, een vaste infrastructuur. Het netwerk zelf daarentegen moet zich idealiter op elk moment kunnen aanpassen aan de nieuwe eisen van de gebruikers.

Van Haussmann tot Riboud en van Cerda tot Hart, de zelfkant van het netwerk bestaat uit een merkwaardig gezelschap.[1] Ik zal niettemin proberen de belangrijkste bijdragen van personen als Arturo Soria y Mata en Henry Ford te bepalen volgens de drie dimensies van de moderne stedenbouwkundige netwerken: topologie, kinetiek en aanpassingsvermogen. Ik ga vervolgens in op de ideeën van Cerda en van Frank Lloyd Wright. Beiden zijn ontegenzeg-

metaphoric usage from the 18th century to de-scribe a physiological aspect (e.g. the circulatory system or network), a physical aspect (e.g. the hydraulic network) and even a military aspect (e.g. the network of fortifications to defend a territory). It is not through these historic concepts that I question urbanistic thought. The question is that of the relevance of certain theories of yesterday to act on the urban reality of today or even tomorrow. I turn to the modern notion of networks for this analysis. The examples of the automobile or of the Internet seem to illustrate what has come mainly from an ideal, from a virtuality or from a utopia, than from cool and technical observation of routes, conduits, lines and pipes irrigating the space of our daily life. For the car as for the Web what matters first is the individual, the user of the network which he himself configures and re-configures according to his choices of putting together useful or desired contacts with other men and space. The car driver or the 'internaut' attaches therefore to certain aspects of the network, aspects which, more generally, also value other types of networks, thus defining what one calls the modern notion of networks.
The network, in this modern meaning, is characterized by three principal criteria:
– *Topological Criterion*. The research of direct relations without intermediary and the desire for ubiquity, produces a very specific interest in the topology of a network.
– *Kinetic Criterion*. Instantaneousness, homogeneity of speeds, the interest for rapid transfers and transits without losses of time or interruptions makes the network apt to movement and defines the kinetic criterium.
– *Adaptive Criterion*. As presently conceived, networks are based on a choice of connections in space and time. These connections can necessitate a permanent support, a fixed infrastructure. On the other hand, the network has to ideally, be able to constantly adapt to the needs of new connections, when they are requested and chosen by its users.

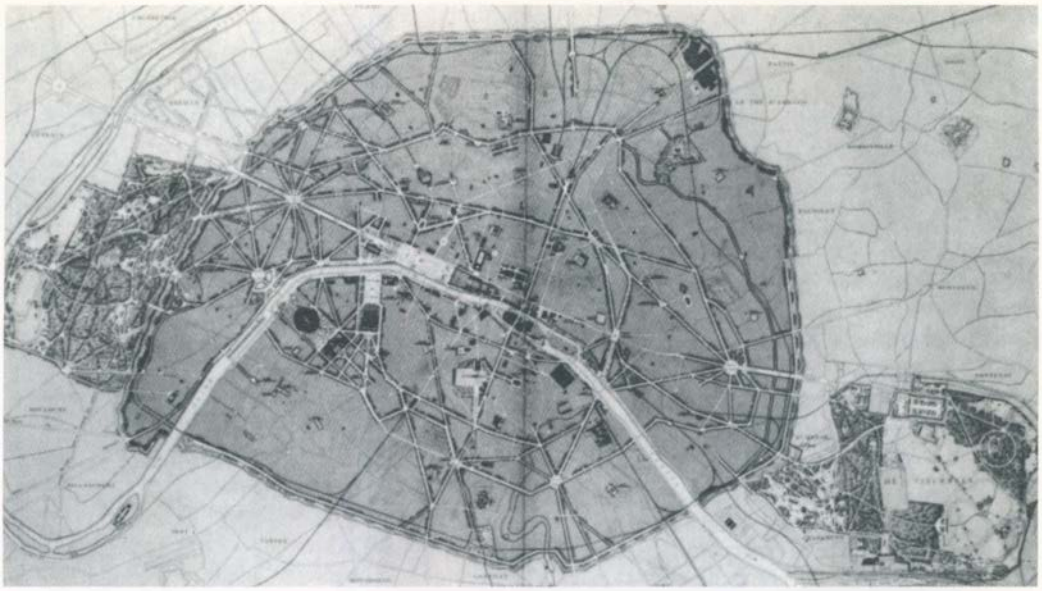
lijk stedenbouwkundigen en benaderen het netwerk in een meer algemene zin in relatie tot de stedelijke ruimte (dit in tegenstelling tot sectorale benaderingen die zich slechts beperken tot bijvoorbeeld transportnetwerken).

Van Cerda tot Virilio: de topologie van het netwerk

De typische topologie van het netwerk, dat duidelijk verschilt van de zonering van de orthodoxe stedenbouw, wordt voor het eerst duidelijk zichtbaar bij Cerda. Vanaf het einde van de negentiende eeuw leeft dit idee ook bij andere auteurs. Het netwerk legt een relatie, een maximale verbinding, zo mogelijk direct en meervoudig, tussen punten in de ruimte, onafhankelijk van hun locatie en over de verschillende barrières en begrenzingen heen. Het netwerk ontsluit op deze manier de stedelijke ruimte en bevordert decentralisatie. Het is een uitbreiding van de ruimte die noodzakelijkerwijs discontinu is omdat het netwerk slechts punten verbindt. In plaats van lineaire onderbrekingen van de ruimte die door de grenzen van de historische, administratieve, stedenbouwkundige zonering gecreëerd zijn, stelt het netwerk een intrinsieke discontinuïteit. De geografische ruimte verdwijnt met uitzondering van de knooppunten en verbindingen die de netwerkruimte vormen.

Haussmann kan niet echt beschouwd worden als een voorvechter van het netwerk in de moderne betekenis van het woord. Hij neemt een ambigue positie in ten opzichte van de topologie van het netwerk. De prefect van Parijs zocht naar een manier om de verschillende delen van de stad overal van schoon water te voorzien, een stad die hij beschouwde als een geheel van fragmenten die verbonden moesten worden. Hij wilde ook een groot aantal punten in Parijs aansluiten op de riolering door middel van een drainagenetwerk. De topologische grenzen van het Hausmanniaanse netwerk kwamen al snel in zicht, of het nu ging om water,

– 1. Het is nog merkwaardiger dat geen enkel geschrift van de auteurs in kwestie voorkomt in de anthologie van Françoise Choay, die in 1965 is gepubliceerd onder de titel: *L'Urbanisme, utopies et réalités, une anthologie*. Dit bevestigt in enige mate dat ze door de orthodoxe stedenbouwkundigen niet serieus werden genomen. Het is nuttig om vooral voor Haussmann, Cerda en Soria y Mata (maar ook Hénard), het boek te raadplegen dat later door dezelfde auteur gepubliceerd is over de stedenbouw van de negentiende eeuw: F. Choay, *The Modern City. Planning in the 19th Century. Planning and Cities Series*, New York, 1969.



Hausmanns transformatie van Parijs (Jean Alphand, ca. 1867)
Hausmann's transformation of Paris (Jean Alphand, c. 1867)

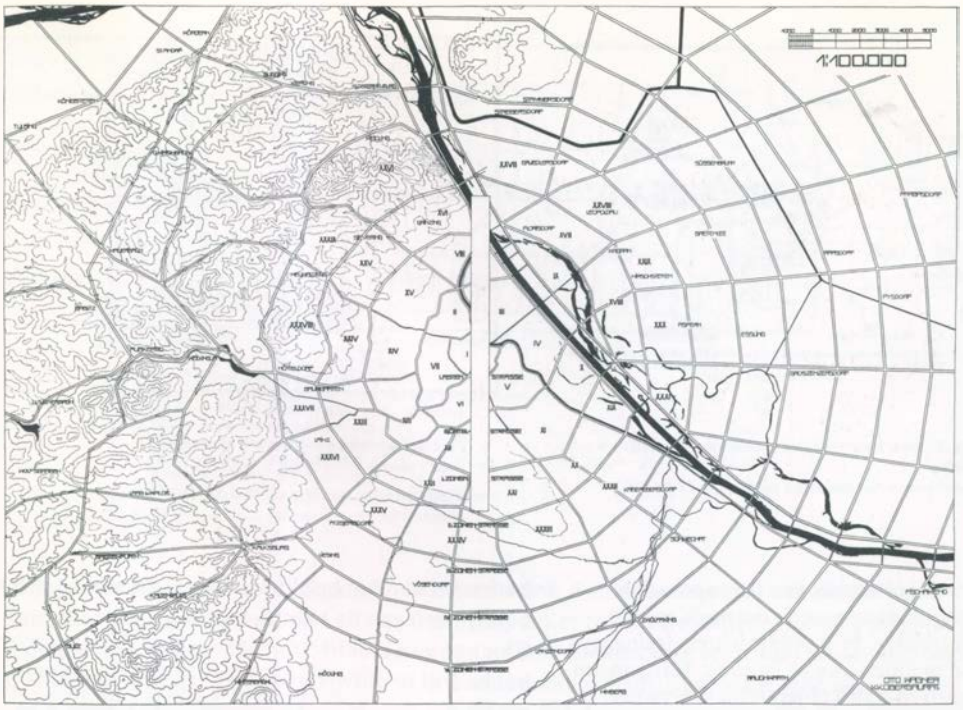
From Haussmann to Riboud, and from Cerda to Hart, the network fringe constitutes a curious group.[1] Nevertheless, I will try to define successively the essential contributions of such personalities as Arturo Soria y Mata or Henry Ford, according to these three modern dimensions of urban networks: topological, kinetic and adaptive. I will then concentrate on the visions of Cerda and F.L. Wright. Both are undeniably urbanists, taking a global approach to networks (in opposition to sector-based approaches limited e.g. to transportation networks) in their relationship with urban space.

From Cerda to Virilio: the Topology of Networks

A particular network topology, clearly different from the grid so dear to the orthodox urbanist, appears blatantly in Cerda's work. But the same concept is found with other authors, from the end of the 19th century. The network establishes the act of linking, the maximum connection, if possible direct and multiple, between points in space, independent of their location and

drainage, het wegennet of de openbare verlichting. Haussmann bedacht een netwerk met een strikte hiërarchie, van het riool tot de eindafvoer in een woongebouw, van het aquaduct tot de waterleiding in de woning. De top beheerste de basis, het centrum bestuurde de periferie. Bovendien werd in het reguleringsplan van Haussmann het netwerk afgebakend door de gemeentegrenzen van de stad en door de weerstand van de grondeigenaren buiten de stadsgrenzen. Er was een binnen en er was een buiten.[2] De fortificaties vormden de grens van de stad, de plek 'waar Parijs eindigde'.[3]

Arturo Soria y Mata, stedenbouwkundige in Madrid, stelde in 1886 het project *De lineaire stad* voor. Hoewel de eenvoudige opzet van deze stad niet onmiddellijk aan de topologie van het moderne netwerk doet denken, is het basisprincipe van de *Ciudad lineal* juist die van de maximale verbinding. De auteur heeft vóór alles een antwoord willen geven op het probleem dat hij als volgt stelde: 'In elke agglomeratie (...) is het fundamentele probleem dat van de onderlinge verbindingen tussen de huizen.'[4] Het lineaire model brengt alle verbindingen samen op één as waardoor ze veel beter functioneren.[5]



Overzichtskaart van Wenen uit de studie *Die Grossstadt* (Wagner, 1910/1911)
Survey-plan of Vienna from the study *Die Grossstadt* (Wagner, 1910/1911)

beyond different barriers and limits. The network thus favours the opening up and decentralisation of urban space. It is an inherently discontinuous extension in space because the network connects only points. The network replaces linear discontinuities in a space established through historic, administrative or urbanistic borders, with a built-in type of discontinuity which erases in some way the geographical space between the nodes and links, creating a specific network space.

Haussmann is not considered a devotee of networks, in the modern sense of the term. He has an ambiguous position on the topology of networks. As the Prefect of Paris he wanted to supply an abundance of fresh water to diverse parts of the city, a city that he perceives as a collection of fragments to link. In the same way, he wanted to secure a link between numerous points in the city and sewers through a

In 1892 wordt een begin gemaakt met de realisatie van de *Ciudad lineal*. Een jaar later stelde Otto Wagner in Wenen een ontwikkelingsplan voor dat ook gebaseerd is op een moderne typologie van het netwerk. Gebaseerd op het idee dat de nieuwe transportmiddelen de sleutel waren voor de toekomstige ontwikkeling van de stad en in tegenstelling tot de 'klassieke' stedenbouwkundige plannen, voorzag het project van Wagner opzettelijk in geen enkele verdeling a-priori van de verschillende stedelijke elementen over de geografische ruimte. Industrie, woonwijken, kantoren, enzovoort worden geacht zich in het netwerk te nestelen volgens een eigen topologie, zonder rekening te houden met stedenbouwkundige zoneringen.[6]

Samuel Insull was geen echte stedenbouwer noch een ingenieur.[7] Bij het elektriciteitsbedrijf Edison in Chicago was hij als directeur in dienst tot 1910. Hij was de briljante secretaris van Edison en

- 1. Even more curiously, not one writing of the authors in question finds itself in the anthology of texts presented by Françoise Choay in 1965 under the title: *L'Urbanisme, utopies et réalités, une anthologie*, which confirms in a way the ostracism of which they were subjected through the urbanistic establishment. Useful, especially in respect to Haussmann, Cerda and Soria y Mata (but also Hénard), refer to the remarkable work later published by the same author on urbanism of the nineteenth century. F. Choay, *The Modern City. Planning in the 19th Century. Planning and City Series*, New York, 1969.
- 2. G. Haussmann, *Memoires, 1883-1870. Grands travaux de Paris*, Parijs, 1879.
- 3. G. Haussmann, *Memoires III. Grands Travaux de Paris*, Parijs, 1893.
- 4. A. Soria y Mata, *La cité linéaire. Nouvelles architectures des villes*, Ecole Nationale des Beaux-Arts, Parijs, 1994.
- 5. Het thema van de lineaire stad heeft meer dan één stedenbouwer geïnspireerd. De benadering van Soria y Mata, voor wie het lineaire ontwerp een voorwaarde is voor een netvormige topologie, is niettemin bijzonder. Het kan bijvoorbeeld tegenover dat van Miliutin geplaatst worden die de lineaire stad samenstelt volgens het principe van de lopende band en onderwerpt aan de doelmatigheid van de industriële productie. N.A. Miliutin, *Sotsgorod. The Problem of Building Socialist Cities*, MIT, Cambridge, Mass., 1974.
- 6. C. Schorske, *Vienne, fin de siècle*, Parijs, 1984.
- 7. T.P. Hughes, *Networks of Power. Electrification in Western Society*, Baltimore, 1983.

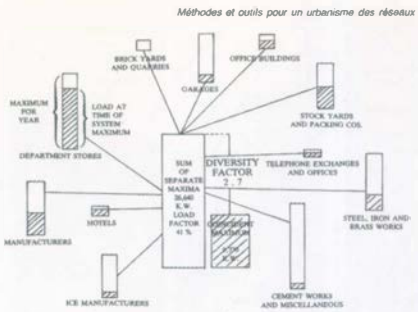
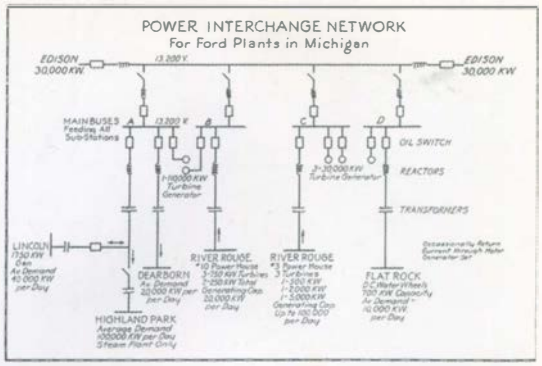


Fig. 27 : Représentation du réseau électrique de Chicago vu par S. Insull. L'important était de visualiser la diversité des besoins des consommateurs raccordés au réseau.
(Source : Hughes T.P., *op.cit.*)



Grote afnemers van het elektriciteitsnetwerk in Chicago
Large clients of the electricity network in Chicago

↑ Fords elektriciteitsnetwerk in Michigan
Ford's electricity network in Michigan

⟶ Elektriciteitsgebruik in een bouwblok in Chicago
Demand for electric service in a housing block in Chicago

network of drains. But the topological limits of Haussmann's network appear very quickly, be it public water, drainage, road maintenance or lighting. Haussmann conceived a strict hierarchical network, from the sewage of the building to the collecting drain, from the aqueduct to the local main drains. The highest point instructs the lowest and the centre instructs the periphery. Furthermore, according to Haussmann's vision, the network becomes defined by the administrative borders of the city, by the resistance of building ownership. There is an interior and an exterior.[2] The city walls defined the city, the line 'where Paris finished'.[3]

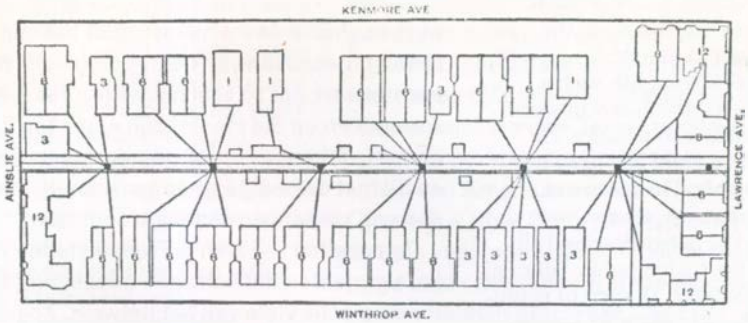
Arturo Soria y Mata, an urbanist from Madrid, proposed a Linear City project in 1886. Although the very simple design of this city does not immediately evoke the topology of the modern network, the principal base of the Ciudad Lineal is exactly one of maximum connection. The author tries above all to answer the question that he poses in this way: 'In all agglomeration (...) the fundamental problem (...) is one of communication between buildings.'[4] The linear design aims to reshuffle all communications on an axis where they can be conveniently grouped.[5]

The *Ciudad lineal* saw the beginning of an actualisation in 1892. One year later, in Vienna, Otto Wagner proposed a regeneration project also founded on a modern topology of networks. Based on the idea that new methods of transport will be the

benoemd aan het hoofd van een klein elektriciteitsbedrijf, een van de twintig bedrijven die indertijd Chicago van elektriciteit voorzagen, met als doel het bedrijf te ontwikkelen door zo veel mogelijk te profiteren van de mogelijkheden van de regio. Hij slaagde daar boven elke verwachting in. In 1910 was zijn bedrijf de enige leverancier van elektriciteit aan Chicago en het grootste elektriciteitsbedrijf ter wereld. De Chicago Edison Company was zelfs een soort model geworden dat vele andere steden in de wereld probeerden te imiteren.

Insull heeft een dergelijk resultaat kunnen bereiken door uit te gaan van een modern netwerkconcept. Hij wilde zo veel mogelijk verbindingen maken door middel van elektriciteitsaansluitingen. De productiecentrales, om het even welke, waren onderling verbonden. Het netwerk leverde elektriciteit aan alles en iedereen die dat nodig zou kunnen hebben: openbare verlichting, metro, tram, allerlei industrieën (van steenbakkerijen tot ijsfabrikanten), kantoren en particulieren. Insull overschreed al snel de grenzen van het gebied waarvoor hij een vergunning had en takte aan op de netwerken van zijn concurrenten die hij eenvoudigweg opkocht. Heel Chicago werd voorzien van elektriciteit, maar al snel ook de voorsteden, de verder weg gelegen periferie en de regio. Insull gebruikte de topologische strategie van het netwerk waarin de verbinding met alles de belangrijkste voorwaarde was voor de ontwikkeling van zijn bedrijf.

Het voorbeeld van Insull is om twee redenen



Number of apartment customers	193
Number of hall-lighting and garage customers	34
Average number of lamps per customer	12
Kilowatt-hours used per year	49,620
Customers separate maxima	.92 kw. = 6.3% load factor
Maximum at transformers	.29 kw. = 20% load factor
Annual income per customer	$18.34
Diversity factor	3.2

key of urban evolution to come, Wagner's scheme, which is opposed to 'classic' urbanistic plans, does not foresee a distribution, a priori, of elements constituting the city in geographical space. Industry, housing, offices, etc., are assumed to position themselves on the networks, according to their true topology, and without any reference to urban zoning.[6]

Samuel Insull was not in so many words an urbanist.[7] Neither was he as the director of the Chicago Edison company until 1910, an engineer. As a brilliant secretary of Edison, he had been appointed to head a small electrical enterprise, one of twenty that then served Chicago, with the aim of developing it while maximising the region's possibilities. He went beyond all hopes. In 1910, his firm was the sole supplier of electrical energy in Chicago and the largest enterprise of electricity in the world. The Chicago Edison

interessant. Aan de ene kant is een dergelijke strategie niet zonder gevolgen voor de stedelijke organisatie. Elektriciteit verkopen is niet hetzelfde als stedenbouw bedrijven, maar men kan zich wel afvragen wat de consequenties zijn van de uitbreiding van het netwerk voor de verschillende economische activiteiten, voor het transport en zelfs voor de stedenbouwkundige ontwikkeling. De strategie van Insull ging verder dan de in die tijd gehanteerde principes van stedelijke zonering en beperkte de mogelijkheden van de gemeentelijke controle op de verstedelijking en het grondgebruik. Na verloop van tijd begonnen sommigen dat in te zien. Men wilde Insull uit de weg ruimen en men slaagde daarin. Hij vertrok in 1910.

Aan de andere kant is het voorbeeld van Chicago – alhoewel specifiek – een archetype voor de oprichting van de nieuwe netwerken: voor elektriciteit, gas en vooral water, maar ook voor transportnetwerken

- 2. G. Haussmann, *Mémoires, 1853-1870. Grands travaux de Paris*, Paris, 1879.
- 3. G. Haussmann, *Mémoires III. Grands travaux de Paris*, Paris, 1893.
- 4. A. Soria y Mata, *La Cité Lineaire, nouvelles architectures des villes*, Ecole nationale des beaux-arts, Paris, 1984.
- 5. The idea of the linear city has inspired more than one urbanist. Soria y Mata's approach for whom the linear design is a condition in a reticular topology is never-theless very particular. It can be opposed for example to that of Miliutin for which the linear city is constructed according to the principle of the assembly line and subjected to the finality of industrial production. N.A. Miliutin, *Sotsgorod. The Problem of Building Socialist Cities*, MIT,Cambridge, Mass., 1974.
- 6. C. Schorske, *Vienne, fin de siècle*, Paris, 1984.
- 7. T.P. Hughes, *Networks of Power. Electrification in Western Society*, Baltimore, 1983.

Company even became a sort of model which a number of other cities in the world endeavoured to imitate.

How did Insull accomplish such a result? By putting an absolutely modern concept of networks into practice. He tried to link all that could be linked to electric power supply. The centres of production, whatever they were, were interconnected. The network served all that could need electricity: public lighting, the metro, the tramway, all sorts of manufacturers, from brickyards to ice cream makers and from offices to private lodgings. He stretched beyond the limits of the initial brief while joining up rival networks who were bought out. All of Chicago was covered but soon also were the suburbs, the far away periphery and the region. S. Insull's strategy used the topology of networks, in which generalised connection became the primordial condition for the development of his firm.

The case of Insull is interesting for two reasons. On the one hand, such a strategy cannot be without repercussions on urban organisation. Selling electricity is not urbanism, but, in light of this experiment, the consequences of the extension of a network in terms of economic activities, transportation and even urban growth need questioning. Insull's strategy went beyond, in the whole meaning of the word, the zoning principles in Chicago, and reduce the possibilities of municipal control over urbanism and ground usage. After a certain time, some tried to hold him back. Attempts were made at bringing down Insull, and were finally successful, by obtaining his leave in 1910.

On the other hand, the case of Chicago, though particular, is a model of the formation of new networks such as electricity, gas, and especially water but also transport, in other cities in the world. The rise in networks comes about often through application, more or less conscious, of this topological model of a network connecting and interconnecting as much as possible, everything that is possible, and creating its own territory beyond administrative barriers that try to oppose it, with imaginable consequences on the possibilities of urbanistic control.[8]

Similar projects appeared in France at that time in other cities, based on the same topological vision of networks. Thus, in

in steden over de hele wereld. De groei van de netwerken vindt meestal plaats door het min of meer bewust toepassen van het topologische model van een netwerk dat zo veel mogelijk alles met elkaar verbindt en op die manier zijn eigen territorium creëert, dat bestuurlijke begrenzingen overschrijdt en dit met de nodige gevolgen voor de mogelijkheden van stedenbouwkundige controle.[8]

In dezelfde tijd zien in Franse steden vergelijkbare projecten het licht, alle gebaseerd op dezelfde topologische visie van het netwerk. Zo plande men in de stad Nantes het netwerk voor de watervoorziening buiten de gemeentegrenzen en bouwde men een monumentaal waterreservoir in de kleine gemeente Chantenay op het hoogste punt in de agglomeratie.[9] Het belang van dit voorbeeld ligt minder in de topografie dan in de topografische betekenis die aan de hele operatie werd gegeven. De obstakels van de gemeentegrenzen moeten eerst worden overwonnen om de topologie van het netwerk van Nantes een plaats te geven.

Iemand die gebruikmaakte van de mogelijkheden van de nieuwe elektriciteitsnetwerken was Henry Ford. Hij probeerde de industrie te decentraliseren, met name de automobielindustrie die hij goed kende. Ford wilde ook de schadelijke invloed van de stad op de arbeiders ongedaan maken. Hij streefde ernaar de arbeiders in dorpen te laten werken en wonen, door op het platteland kleine productie-eenheden te installeren die goed verbonden waren met een grotere fabriek. Elektriciteit werd beschouwd als het middel om deze alomtegenwoordige verbinding tot stand te brengen. Ford stelde voor om de energie door middel van hydraulische systemen aan te voeren en de elektriciteit lokaal te produceren. Hij slaagde er rond 1925 in om in het meer van Michigan een aantal stuwdammen te bouwen die ervoor zorgden dat hij in ieder geval een deel van zijn project kon realiseren.

Hier is – dankzij de elektriciteit die de fundamentele scheiding tussen stad en platteland opheft – duidelijk sprake van de moderne typologie van het netwerk. De overschrijding van de stadsgrenzen stelt de essentiële kenmerken van de stad, namelijk dichtheid en concentratie, ter discussie. Het netwerk brengt door zijn nieuwe topologie dit stedenbouwkundig probleem aan het wankelen.

In Frankrijk werd de opkomst van de auto door de meerderheid van de stedenbouwers gezien als een

the domain of water conveyance, the city of Nantes projected its network beyond its municipal limits by having a monumental reservoir constructed on the small community of Chantenay where the highest point of the greater Nantaise area is found.[9] The interest in this case is less in the topography than in the topological significance given to the operation. The obstacles in the communal territory must be swept aside to impose the topology, then rather imposing, of Nantes's network.

Henry Ford tried to decentralise industry, notably the automobile industry which he knew well. He equally wanted to de-urbanise the city because of its harmful effects on the lives of workers. Ford's goal was to allow people to work and live in villages, through installing small units of production in the countryside that were well linked to a main factory. It is again electricity that is seen as the facilitator of this ubiquitous service. Ford proposed to supply energy by way of hydraulic installations, and to produce the electricity locally. Towards 1925 he succeeded in having several dams constructed in Michigan which allowed him to see through a part of his project.

The modern topology of the network prevails, thanks to electricity, at the expense of the founding division of city and county. The infringement on the limits of the urban reintroduces the essential aspects in the city: density and concentration. Through its new topological sights, the network aims at an urbanistic problem based on these aspects.

In France, the development of the automobile would be perceived by the most part of urbanists as a menace to the city, as a tide to contain. From Le Corbusier to the French adaptations of the 'Buchanan Report', it is the channelling concept of circulation, connected by an efficient promotion of common transports, which made up the official doctrine. The American urbanist's message, analysing the automobile phenomenon in a more pertinent fashion and coming to original

- 8. G. Dupuy, 'Utility Networks and Territory in the Paris Region: the Case of Andresy', in: J. Tarr and G. Dupuy, *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, 1988.
- 9. Pinson D., 'Nantes, Chantenay: l'installation du service d'eau contre l'indépendance communale', in: *La Banlieue Oasis, Henri Selleir et le Cités-jardins, 1900-1940*, Vincennes, 1987.

bedreiging voor de stad, als een vloedgolf die tegengehouden moest worden. Van Le Corbusier tot en met de Franse versie van het rapport van Buchanan was het de officiële doctrine dat het verkeer gekanaliseerd moet worden. Tegelijkertijd wordt ook het openbaar vervoer doeltreffend gepromoot. De boodschap van Amerikaanse stedenbouwkundigen als Clarence Arthur Perry (1929), die het fenomeen van de auto veel grondiger hebben geanalyseerd en op basis daarvan originele stedenbouwkundige conclusies hebben getrokken, vond in Europa nauwelijks weerklank.

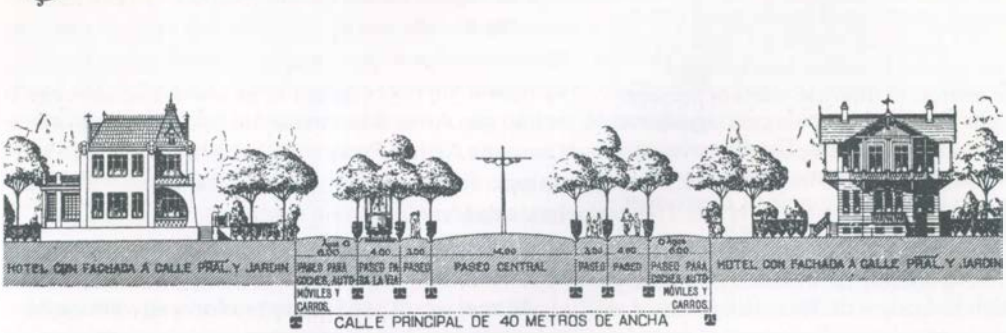
Al snel wordt het Franse telefoonnetwerk na de televisie door het samengaan van informatica en telecommunicatie een van de modernste ter wereld. Het netwerk wordt uitgerust met nieuwe soorten dienstverlening zoals het beeldscherm, de automatisering en de afstandsbediening, waardoor communicatie kunstmatig tot stand komt maar het toch mogelijk blijft om interactief te communiceren. Het internetnetwerk vormt ondanks zijn onvolkomenheden (de lange wachttijden, het feit dat het nog niet overal is geïnstalleerd) op dit moment een wereldwijd eindresultaat van deze ontwikkeling.

Het is hetzelfde idee dat Paul Virilio als een allegorie nader uitwerkt. Hij kondigt het einde aan van de verticale dichtheid en van de horizontale communicatie, van de radio-concentriciteit,[10] van het voorrecht van het centrum boven de periferie. Virilio voorspelt de historische overgang van activiteit naar interactiviteit[11] en van centraliteit naar nodaliteit. Hij voorziet de ontwikkeling van een algehele decentralisatie, van een eindeloze periferie, die de voorbode is van het einde van de stedelijk industriële vorm.[12]

Verkeer en communicatie: de kinetiek van het netwerk

De tweede dimensie van het netwerk, die te maken heeft met zijn moderne territoriale betekenis, is het kinetische aspect. Het netwerk definieert zowel

- 8. G. Dupuy, 'Utility Networks and Territory in the Paris Region: the Case of Andresy', in: J. Tarr en G. Dupuy, *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, 1988.
- 9. D. Pinson, 'Nantes, Chantenay: l'installation du service d'eau contre l'indépendance communale', in: *La Banlieue Oasis, Henri Sellier et les Cités-jardins, 1900-1940*, Vincennes, 1987.
- 10. Radioconcentriciteit is een organisatie van de ruimte die in Europese steden vaak voorkomt. Het radioconcentrische model heeft een centrum dat de stedelijke ruimte polariseert met assen die als de spaken van een wiel naar elkaar toe lopen in de richting van het centrum en die het merendeel van de verkeersstromen kanaliseren.
- 11. P. Virilio, 'Cité, miroir, agonie', in: *Les Annales de la recherche urbane*, nr. 34, juni-juli 1987.
- 12. Ibidem.



Profiel en plattegrond van de *Ciudad Lineal* in Madrid, met een centrale as van 40 m en dwars- en achterstraten van 20 m breed
Profile and plan of the *Ciudad Lineal* in Madrid, with a central axis of 40 metres and transversal and backstreets of 20 metres broad

urbanistic conclusions, such as Clarence Arthur Perry (1929), would not have been received on this side of the Atlantic.

Soon following the television, through the union of Information Technology and Telecommunications, the French telephone network became one of the most modern in the world. It provided new services in which the screen, automation and remote control artificialise communication all while allowing interactivity. Even with its current imperfections, for example the length of time for a response to certain requests or communications and the poor implementation in some parts of the world, the Internet represents as it were the outcome of this tendency on a global scale.

This is the same idea that P. Virilio extended in an allegoric way. Announcing the end of vertical density, horizontal communications, radio-concentrism,[10] and the centre's preference over the periphery, he predicts the historical shift from activity to interactivity,[11] the 'nodal' succeeding 'central', the 'unfolding of a generalised eccentricity, an endless periphery, a precursor to announcing the end of the industrial urban form'.[12]

ruimte als tijd. Het brengt een nieuwe verhouding tussen beide tot stand die gebaseerd is op verkeer, stroom, snelheid, alle gericht op kortstondigheid, op 'echte tijd', om een uitdrukking van de hedendaagse informatici te gebruiken.

Dit begrip van een tijd die specifiek is voor het netwerk, die anders is dan de 'gewone' tijd, en ook anders meetbaar, manifesteert zich overal waar het netwerk aanwezig is. Het dringt geleidelijk aan door tot de stedenbouwkundigen en de mensen die verantwoordelijk zijn voor de stedelijke voorzieningen naarmate de ontwikkeling van de spoorwegen en de telegrafie vordert. Zoals ook Jean-Pierre Williot zegt, draagt de verbreiding van het elektrische licht bij aan deze verandering. Het ontsteken van de verlichting wordt een kortstondige, onmiddellijke actie. Het feit dat het licht opeens overal tegelijkertijd aangaat maakt de stedelijke ruimte tot een eenheid.[13] In feite is het de hele samenleving, de stedelijke samenleving voorop, die op de lange termijn haar verhouding tot de tijd ziet veranderen in relatie tot de uitbreiding van de industriële activiteit. Maar het netwerk loopt in dat opzicht altijd voorop. Dit nieuwe territorium wordt vanaf het begin gedefinieerd door een nieuwe tijdelijkheid, door snelheidsmetingen en vooral door beweging.

Soria y Mata redeneert ook volgens een kinetisch criterium als hij zijn *Ciudad lineal* ontwerpt. 'De vorm van een stad – of de stad zou een vorm moeten hebben die – is afgeleid van de eisen van de voortbeweging... Die vorm zal perfect zijn wanneer de tijd

Circulation and Communication: The Kinetics of Networks

The second dimension of the network, in relation to its modern territorial meaning, is a kinetic one. The network defines space and time simultaneously. It establishes a new relation between the two which is founded on circulation, flows, speed, and tending towards instantaneousness, or 'real time', to borrow the expression from Information Technology today.

The notion of a network time, different from time in the rest of the world, measured differently, imposing itself wherever the network exists, progressed for urbanists and those responsible for urban facilities, gradually as the railways and the telegraph developed. As underlined by Jean-Pierre Williot, the spread of electric lighting contributed to this mutation. Light became instantaneous. Instantaneous and simultaneous lighting everywhere unifies the urban space.[13] In fact, it is the entire society, first the urban, which in the long term, changed its relationship with time, relating to the generalisation of industrial activity. From this point of view the network will always be ahead. This new territory is defined from the beginning by a new temporality of flows, by the measurement of speed and especially by kinetic significance.

Soria y Mata also reasoned clearly according to the kinetic criterion when he conceived his *Ciudad lineal*. 'The shape of a city is or must be a shape derived from the necessities of locomotion... (it) will reach perfection when the amount of time spent to go from each house to the rest will be minimum: such is the case in linear cities.'[14] It is true that the scheme that he conceived rests entirely on the shortening of allowed distance along the linear axis where circulation is accelerated. The linear city's avenue is 450 m wide, the longitudinal axis comprises a tramway line and a 40m wide road divided into seven specialised lanes according to the types of traffic.

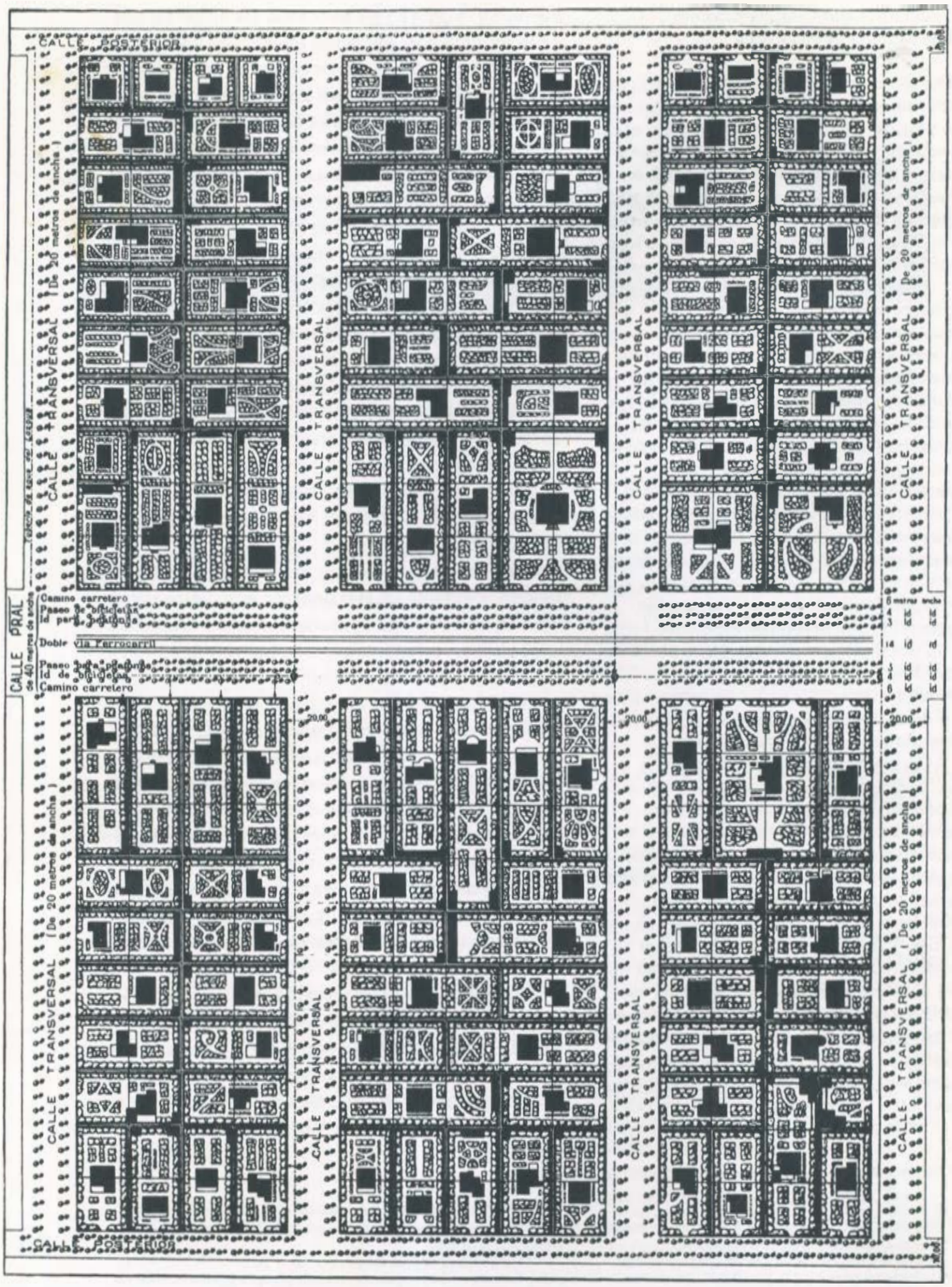
Soria y Mata was not only interested in die nodig is om van elk huis naar elk ander huis te gaan minimaal is: dat is het geval in de lineaire steden.'[14] Het is waar dat het schema dat hij heeft bedacht geheel gebaseerd is op de verkorting van de afstand langs de lineaire as waarover het snelverkeer gaat. De avenue van de lineaire stad is 450 meter breed. In de lengte-as liggen een trambaan en een weg van 40 meter breed, verdeeld in zeven rijbanen voor verschillende typen verkeer.

Soria y Mata was niet alleen geïnteresseerd in transport. Het kinetisch aspect van het netwerk komt ook naar voren in zijn preoccupatie om de doorvoer van alle stromen te bevorderen. Hij wil leidingenstelsels voor water aanleggen, spoorwegen voor goederentransport, brede, goed geplaveide straten, elektriciteitskabels, openbare verlichting, telefoon en telegraaf. Het gaat dus niet alleen om het verkeer van personen, maar ook van goederen, diensten, energie en van informatie. Dat alles moet geleverd worden met de snelheid die hoort bij de moderne stad.

De wens om het verkeer een nieuw ritme op te leggen is algemeen. Het gaat om een nieuw ritme voor de verkeersaders, kruispunten, centra, stroomwisselaars, verdelers; overal waar verandering van richting plaatsvindt en waar nieuwe verbindingen gemaakt worden. Cerda had een passie voor kruispunten. Wagner wilde dat die 'prachtige moderne treinen' overal gemakkelijk Wenen binnen zouden kunnen rijden. Insull liet speciaal voor de voorsteden van Chicago stroomwisselaars bouwen die zonder enige storing stroom konden omzetten van wisselstroom in continustroom. Henry Ford gebruikte de nieuwe water- en elektriciteitsnetwerken om industrie en arbeidskracht, die in het verleden altijd in elkaars nabijheid verkeerden, van elkaar los te koppelen.

Het begrip snelheid veranderde en verandert nog steeds.[15] De auto en de telecommunicatie versterken dit fenomeen alleen nog maar. Jacques Riboud schreef in 1971: 'Het is de af te leggen tijd die telt en niet de afstand.'[16] In het uiterste geval wordt de reistijd gewoon ontkend. Men kan in de auto de

- 10. Radio-concentrism is a spatial organisation, found in European cities. The radio-centric model comprises a centre that polarises the urban space and axis that converge towards the centre, like the spikes of a wheel spikes which orient the majority of deplacement flows.
- 11. P. Virilio, 'Cité, miroir, agonie', *Les Annales de la recherche urbane*, No. 34, June-July 1987.
- 12. Ibid.
- 13. J.P. Williot, 'Nouvelle ville, nouvelle vie: croissance et rôle du réseau gazier parisien au XIXe siècle', in: F. Caron a.o., *Paris et ses réseaux*, Paris 1990.
- 14. Soria y Mata, *La Cité linéaire*.
- 13. J.-P. Williot, 'Nouvelle ville, nouvelle vie: croissance et rôle du réseau gazier parisien du XIXe siècle', in: F. Caron e.a., *Paris et ses réseaux*, Parijs 1990
- 14. Soria y Mata, *La cité linéaire*.
- 15. I. Gökalp, in: 'Les systèmes technologiques à grande échelle: les réseaux et leur impact', *Annales du Levant*, nr. 3, 1988.
- 16. J. Riboud, *La ville heureuse*, Parijs, 1981.



Stratensysteem en verkavelingen in de Ciudad lineal in Madrid
Lay-out of streets and lots in the Ciudad lineal in Madrid

transport. The kinetic dimension also appears to have concerned him in enabling the passage of all flows: water supply, economic train transport, wide and well paved streets, electric cables, public lighting, motor power, the telephone and the telegraph. The circulation then is not one of only people, but one of goods and services, energy and information. All of these must be delivered with the necessary speed for the modern city.

The want to impose a new rhythm on circulation is general; along the borrowed axes but also at the 'junctions' and in the 'centres', the switches and the distributors and everywhere there are changes in direction and substitutions for connections. Cerda was passionate about junctions. Wagner hoped that the modern 'marvellous means of locomotion' would develop without obstacles in Vienna. Insull had converters made which were capable of transforming an electric current which would not tolerate delay, from directed to alternated current, in order to serve the suburbs of Chicago. Henry Ford used the circulation of water and electric energy to loosen the constraints which previously had demanded the implantation of industry in the immediate proximity of manpower.

The automobile and telecommunications strengthen the phenomena. The referents of speed change.[15] Jacques Riboud wrote in 1971: 'It's the journey time that counts and not the distance.'[16] In an extreme case, the time of circulation is negated in one way or another. In the automobile, one manages to forget about time by linking up with other 'faster' networks. For B. de La Rochefoucauld the car becomes an 'abode where the hours lost in traffic jams are spent "at home" in some way, with radio, now telephone and soon television'. For P. Virilio, we should even get to a point where we can displace ourselves without actually moving. The vehicle would be an image on the screen of a computer, transformed into 'real time', which is to say, creating the illusion of time without the delay of traffic.[17]

The network is always the place for mutations in the space-time relationship. The technical progress in locomotion is not the only one to be addressed. It is not so much the pure speed of the vehicle or of the input, of the rocket, of the impulse or reistijd vergeten als men op andere, snellere netwerken is aangesloten. De auto wordt 'een verblijfplaats, waarin men de verloren uren in de file doorbrengt alsof men thuis zit, door naar de radio te luisteren, te telefoneren, en wellicht binnenkort ook door televisie te kijken', aldus B. de la Rochefoucauld. Volgens Virilio zal het zelfs zover komen dat we ons gaan verplaatsen zonder te bewegen. Het voertuig wordt het beeld op het scherm van een computer, dat een echte tijd suggereert en de illusie creëert van een tijd zonder verkeersopstoppingen.[17]

Het netwerk is altijd de plaats van dit soort veranderingen in de verhouding van ruimte en tijd. Het is niet alleen maar de technische vooruitgang op het gebied van de verplaatsing die in het geding is. Het gaat de personen die hier zijn genoemd niet zozeer om de pure snelheid van het voertuig of van het signaal, van de kogel, de puls of de lichtstraal. Het gaat om de mogelijkheid om overal over die snelheid te beschikken, op talloze punten in de ruimte zonder dat die snelheid ergens onderbroken wordt of obstakels ondervindt. Het kinetisch aspect van het netwerk is dus sterk verbonden met de topologische dimensie en met het adaptieve aspect dat hierna behandeld zal worden.

Adaptieve netwerken: de systematische visie

Het ideaal van een modern netwerk is een netwerk dat in staat is zich in de tijd aan te passen, te evolueren door de verbindingen te bevorderen die de gebruikers nodig hebben en die door de veranderingen in de 'omgeving' van het stedelijk systeem noodzakelijk zijn geworden. Dit concept is, als men ze gaat herlezen vanuit dit perspectief, te vinden bij een groot aantal schrijvers, allen min of meer marginale personen in de geschiedenis van de stedenbouw.

Bij Haussmann komt dit concept niet voor. Bij hem wordt de stad bijna in perfecte en definitieve vorm bedacht en gepland. Het adaptieve aspect van het netwerk is ook niet altijd even expliciet aanwezig in de geschriften van Cerda, maar wel bij Soria y Mata bij wie het adaptieve aspect de basis vormt voor zijn projecten. De *Ciudad lineal* leent zich voor elke verandering in het patroon van verplaatsingen (tenminste voorzover deze zijn verbonden met de centrale as) en staat een bijna oneindige uitbreiding

- 15. I. Gökalp, 'Les systèmes technologiques à grande échelle: les réseaux et leur impact', *Annales du Levant*, No. 3, 1988.
- 16. J. Riboud, *La ville heureuse*, Paris, 1981.
- 17. P. Virilio, 'La machine à descendre le temps', *Libération*, October 11, 1988.

- 17. P. Virilio, 'La machine à descendre le temps', in: *Libération*, 11 oktober 1988.

of the light ray which matters to those that have been quoted. It is having the option of speed in different points in space, that does not meet obstacles of bifurcations, communication, etc., when implemented. The kinetic dimension of the network is therefore strongly tied to the topological dimension, like to the adaptive dimension that we will now discuss.

The Adaptive Networks: The 'Systemic' Vision

A network capable of adapting itself in time, of evolving by enabling the connections required by the will of its users and the modifications of the 'environment' of the urban system: such is the ideal, a screen onto which the modern vision of the network is projected. This concept appears in the work of several authors that are rarely read from this perspective and more or less marginal in historical urbanism.

Even if it is true that it is not present in Haussmann's work, for whom the city is seen and conceived as almost perfect but definitive and that it is not always explicit in the writings of Cerda, the network's adaptive dimension is at the base of Soria y Mata's projects. The *Ciudad lineal* lends itself to all the modifications of the managers of displacement although they do not link up to the central axis. It also allows for, by supplementary branching from the linear axis, an almost undefined development of the city, while still preserving its advantages. Soria y Mata situated the extremities at Cadiz and Saint Petersburg or at Beijing and Brussels. Meanwhile, he imagined a *Ciudad lineal* in Madrid of some eighty kilometres. He only managed to realise five, but the principal was one of possible adaptation to the needs of extension.

Wagner equally hoped that transportation networks could advance in Vienna. Changes in the modes of transport were considered, as well as the will of urban centres to develop. The network had to therefore be doubly adaptive, from technology's point of view and from an urban structural point of view.

Given the particular nature of the electric network, Insull was lead to promoting a real programme of adaptation and advo-

toe van de stad, met behoud van al haar voordelen, via extra vertakkingen van de lineaire as. Soria y Mata situeerde de uiteinden van het netwerk in Cadiz en St. Petersburg of in Peking en Brussel. In de tussentijd stelde hij zich een *Ciudad lineal* in Madrid voor van ongeveer 80 kilometer. Hij kon maar vijf kilometer realiseren, maar het principe was dat uitbreiding mogelijk moest zijn.

Wagner wilde eveneens dat de verkeersnetwerken zich tot in Wenen konden ontwikkelen. Hij hield rekening met de verandering van transportmiddelen maar ook met de behoefte van de stedelijke centra om zich te ontwikkelen. Het netwerk moest zich dus op twee manieren kunnen aanpassen: zowel ten aanzien van de technologie als van de stedelijke structuur.

Rekening houdend met de specifieke aard van het elektriciteitsnetwerk ontwikkelde Insull een echte theorie met betrekking tot de aanpassing van het netwerk. Hij adviseerde om het netwerk aan verschillende tijdschalen aan te passen. Het ging om de vrijwel onmiddellijke aanpassing van het aanbod aan de vraag: dat was het werk van de *dispatcher* waarvoor Insull een regulariseringssysteem ontwierp. Het betrof ook de ingeschatte aanpassing door extrapolatie van statistische reeksen: het netwerk moest kunnen voldoen aan de vraag op een bepaalde dag in het jaar, op basis van de ervaringen van voorafgaande jaren, van temperatuurvoorspellingen, enzovoort. Op de langere termijn moest het netwerk zich kunnen aanpassen aan veranderingen in de aard van de vraag, eerst openbaar (verlichting), vervolgens vanuit de industrie en daarna vanuit de particuliere woning. Bij deze verschillende aanpassingen van het netwerk in de tijd voegde zich nog de aanpassing in de ruimte door uitbreiding en diversificatie. Het ruimtelijk aanpassingsvermogen beïnvloedde in hoge mate ook het aanpassingsvermogen in de tijd. Veel licentiehouders van netwerken werkten in navolging van Insull in dezelfde richting.

De operatie in Chantenay had ook als doel om een groot aanpassingsvermogen van het watervoorzieningensysteem van Nantes te bewerkstelligen. Door het reservoir in Chantenay te plaatsen, op het hoogste punt in de agglomeratie van Nantes, kon het netwerk op de lange termijn voldoen aan de vraag naar nieuwe uitbreidingen en aansluitingen zonder de noodzaak van een rigide plan.

cated that the network be regulated at different temporal scales. The adaptation was almost instantaneous from supply to demand: it is the 'dispatcher's' work whose regulating functions Insull would codify. The projected adaptation was done by extrapolating statistics. The network needed to respond to the load of a given day in the year, based on the experience of the previous year and the weather forecasts, etc. The more long term adaptations were done according to the variations in the kind of demand, first public (e.g. lighting), then industrial and later domestic. To these varying temporal adaptations, the network adds an adaptation in space by extension and diversification. Incidentally, the spatial adaptivity largely conditions the temporal adaptivity. Many networks concessionaires, following Insull's lead, started in the same way.

The operation of Chantenay also aims at enabling a great adaptivity in the network of Nantes's water conveyance. Situating the reservoir in Chantenay, the highest point of the greater Nantaise area, means that the network could, in the long term, cover all the needs of linkage and likely to appear here or there, without the need of a rigid plan.

The large scale development of electrical networks, the automobile traffic and more recently telecommunications, leads authors like Hart or Virilio to think of their uses in a very clearly adaptive manner. Hart, but also Ford, considers the network as a possibility of linking small communities, old or new. For Virilio, the speeds known until now have been overtaken by the arrival of communication systems which are founded on speeds close to the absolute limit, the speed of light.[18] Faster than this, the world turns upside-down. The object counts less than its trajectory, which becomes in itself instantaneous. The territory which consisted of geographical places formerly discovered and recognised through movement, for example in neighbourhoods and towns, would henceforth be concentrated around the immobile individual. The latter would learn to see the world not by an apprenticeship based on physical displacements, but by a treatment of a large number of data put at his doorstep by the networks of information and communication. The city, if it can still be called a city, is one of

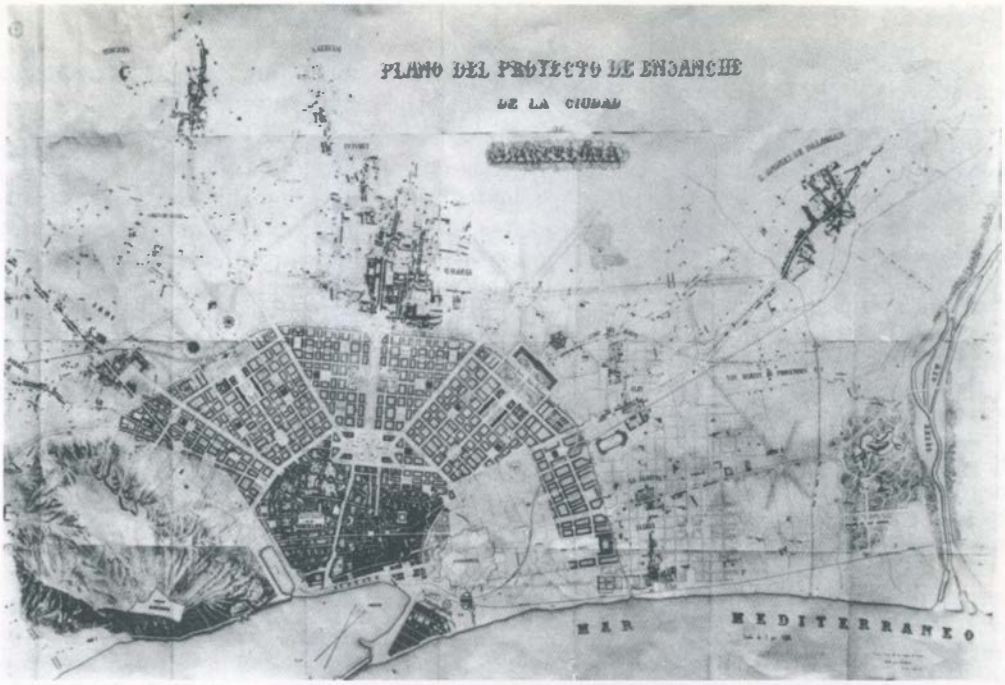
De ontwikkeling van de elektrische netwerken op grote schaal, van het autoverkeer en meer recent van de telecommunicatie leidt bij auteurs als Hart of Virilio tot de gedachte dat deze netwerken zich snel moeten kunnen aanpassen. Hart maar ook Ford beschouwen het netwerk als een mogelijkheid om kleine, oude en nieuwe dorpen naar believen te ontsluiten. Volgens Virilio worden de snelheden die tot dusverre bereikt zijn, overtroffen door de komst van communicatiesystemen die gebaseerd zijn op snelheden die dicht tegen de lichtsnelheid aan liggen.[18] Nog hogere snelheden zullen de wereld op z'n kop zetten. Het object doet er minder toe dan het traject dat in een oogwenk afgelegd wordt. Het territorium dat gevormd wordt door geografische plaatsen die in het verleden zijn ontdekt en herkend dankzij de verplaatsing (bijvoorbeeld buurten en steden), zal zich voortaan rondom het onbeweeglijke individu bevinden. Dit individu verkent de wereld niet meer door zich fysiek te verplaatsen maar door de interpretatie van een grote hoeveelheid gegevens die hij krijgt aangereikt door informatie- en communicatienetwerken. De 'stad', als men nog over de stad kan spreken, is bij Virilio een ogenblikkelijke keuze, altijd veranderbaar, die door zijn virtuele veelheid een extreem evolutief systeem definieert.

Het aanpassingsvermogen van het netwerk lijkt ten slotte te verwijzen naar de mogelijkheden van verandering in de aard of de structuur van de aangeboden verbindingen zelf. In een korte periode moet het netwerk, op elk moment, een maximum aan mogelijke verbindingen kunnen aanbieden, ongeveer vergelijkbaar met de manier waarop een telefoonboek werkt: op elk willekeurig moment kan iedereen alle mogelijke telefoonnummers kiezen. Op de lange termijn moet het netwerk ook belangrijke morfologische aanpassingen aankunnen, door het creëren van nieuwe dragers voor nieuwe verbindingen, door het plaatsen in de ruimte van nieuwe punten die mogelijkerwijs nog verbonden kunnen worden. Als we de vergelijking met het telefoonboek nog even voortzetten, is het noodzakelijk dat elk jaar de nieuwe nummers worden vermeld van oude abonnees die verhuisd zijn. Maar het telefoonboek moet ook de namen en nummers vermelden van nieuwe abonnees, nieuwe punten die verbonden worden door het netwerk.

In de geschiedenis van de stedenbouw zijn er twee personen die de moderne visie van het net-

– 18. P. Virilio, 'For a Geography of Trajectories', *Flux*, No. 5, July-September 1991.

– 18. P. Virilio, 'For a Geography of Trajectories', in: *Flux*, nr. 5, juli-september 1991.



Uitbreidingsplan voor Barcelona van Antonio Rovira y Trias, 1859
Plan for the expansion of Barcelona by Antonio Rovira y Trias, 1859

instantaneous choice, always modifiable, defining through its virtual multiplicity, a system extremely good at evolving.

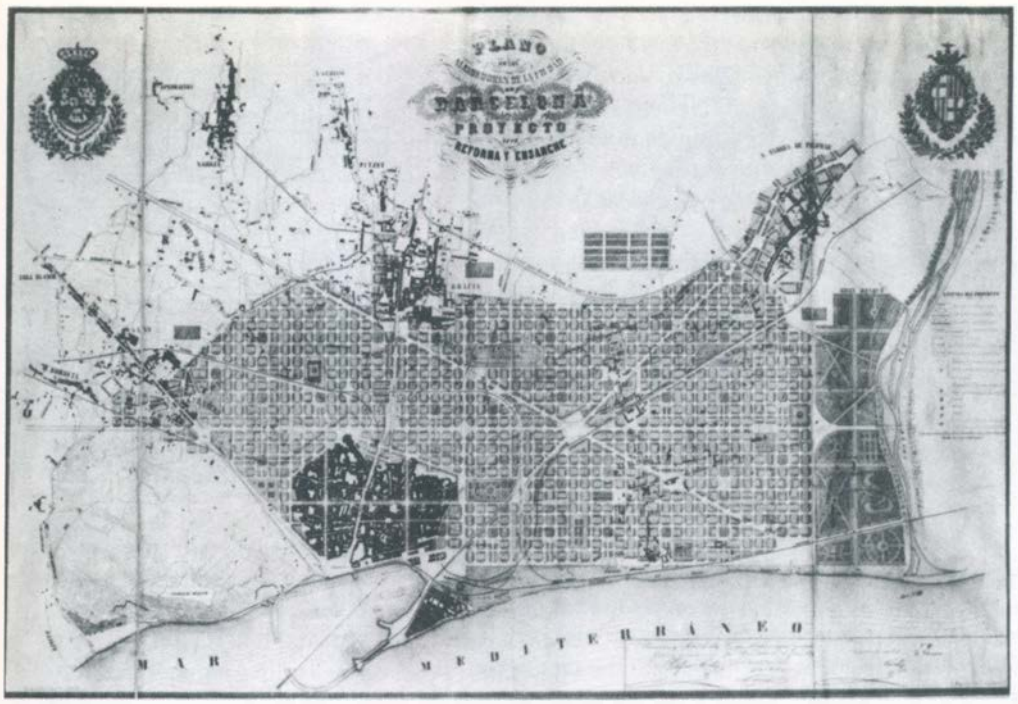
The network's adaptive dimension seems finally to return to the possibilities of modification in the nature or in the structure of the offered links. In the short term, the network must aim to supply the maximum usage of possible relations at each instance, a little like the model of the telephone book which indicates all the possible links at any one moment with anyone else. In the long term, the network must also be able to absorb major morphological changes, by the creation of new supports for the new links and by the projection of new points likely to be connected. To extend the analogy with the telephone book, it is essential that each year the new numbers of old subscribers that have moved and exchanged with another subscribers appear in the book. But the phone book must also contain the names and the numbers of new subscribers, new points linked by the network.

In the history of urbanism, two personalities best illustrate this modern vision of networks, characterised in their relation to the city by topology, kinetics and a new

werk het beste illustreren, een visie die gekarakteriseerd wordt door een nieuwe topologische, kinetische en adaptieve relatie met de stad. Ildefonso Cerda en Frank Lloyd Wright erkenden allebei op een ander tijdstip maar op dezelfde manier de beslissende rol die netwerken spelen in de stad. Ze hebben een totaalvisie op de stedenbouw en integreren in hun denken alle technische netwerken die in hun tijd beschikbaar waren. Op hun denkbeelden die zo vaak door de gevestigde stedenbouwkundige stromingen ondergewaardeerd, verkeerd begrepen of verloochend zijn, wordt hieronder meer gedetailleerd ingegaan.

Cerda: verstedelijking en netwerken

In 1854 komt er door een staatsgreep in Spanje een liberaal-progressieve regering aan de macht. De stad Barcelona maakt van de gelegenheid gebruik om een oude eis opnieuw naar voren te brengen: de afbraak van de vestingmuren van Filips de Vijfde. Deze stadswal snoerde de stad in, stond uitbreiding in de weg en dwong de stad tot verdichting, wat zeer rendabel was voor de bourgeoisie van grondeigena-



Uitbreidingsplan voor Barcelona van Ildefonso Cerda, 1858
Plan for the expansion of Barcelona by Ildefonso Cerda, 1858

adaptability. Ildefonso Cerda and Frank Lloyd Wright at different times, but in the same way, grant the network a deciding role for the city. Normally considered urbanists – which is not the case for those who have been previously quoted – they have a comprehensive perception of urbanism, integrating their work with the technical networks available during their time. Their thoughts deserve to be presented in some detail, particularly as they have been under-estimated, misunderstood or pushed aside by dominant urbanist currents.

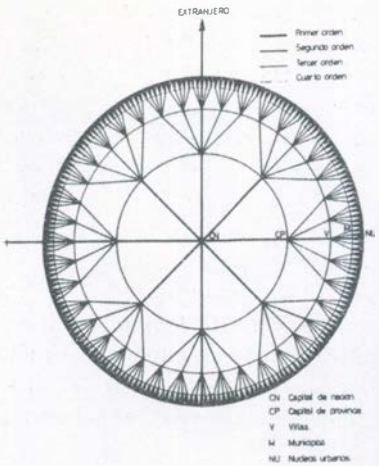
Cerda, Urbanisation and Networks

In 1854, a coup d'état brought a liberal progressive government to Spain. The city of Barcelona took advantage of the occasion to revive an ancient claim: the demolition of the city walls of Philip V. The wall formed a tight circle around the city, preventing its extension and requiring a densification of habitat, very profitable for a bourgeoisie of property owners, but unbearable for the working class. The wall felled, an extension plan was necessary.

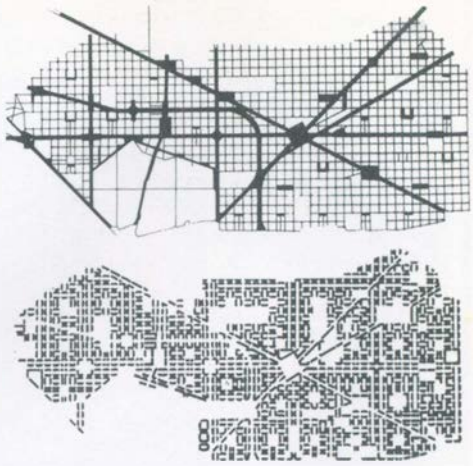
ren maar onverdraaglijk voor de werkende klasse. Toen de stadswallen eenmaal waren afgebroken was er een uitbreidingsplan nodig waarvoor de gemeente een wedstrijd uitschreef die door de architect Rovira gewonnen werd. Deze stelde een klassiek plan voor om de oude stad uit te breiden. In Madrid gaf het ministerie van Openbare Werken ondertussen een andere architect, die tevens als ingenieur bij Weg- en Waterbouw werkzaam was, de opdracht om een topografisch onderzoek te verrichten naar de zones rond de Catalaanse stad die door de afbraak van de muren voor ontwikkeling ter beschikking waren gekomen. Ildefonso Cerda voegde aan zijn onderzoek ook een plan voor de uitbreiding van de stad toe, de *Ensanche*, een plan dat de stad Barcelona onder dwang van het centrale gezag in Madrid moest overnemen in plaats van het plan van Rovira. Terwijl het project van Rovira voornamelijk als tekening uitgewerkt was, ging het project van Cerda vergezeld van een uitgebreide verhandeling in drie delen, met als titel *Algemene theorie van de stedenbouw*. Dit was het werk waarop het voorstel van Cerda was gebaseerd.[19]

De theorie van Cerda begint met de reconstructie van de geschiedenis van de menselijke habitat. In

– 19. Behalve de Spaanse versie van de *Teoria general de la urbanizacion*, kan men de Franse versie raadplegen die onder leiding van F. Choay gepubliceerd is onder de titel: Ildefonso Cerda, *La théorie générale de l'urbanisation*, Parijs, 1979, met een introductie van Antonio Lopez de Abersturi die ook de tekst heeft aangepast.



Schema van de universele 'vialidad' binnen een staat
Scheme of the universal 'vialidad' within a nation-state



Verblijfs- en verplaatsingsruimte in het plan van Cerda
Space of residence and space of movement in the plan of Cerda

The municipality launched a competition won by the architect Rovira who proposed a classic plan extending the old city. Meanwhile, in Madrid, the minister for public works entrusted another architect, at the same time engineer of bridges and roads, the task of establishing a topographical survey of zones newly opened to urbanisation around the Catalan city. Ildefonso Cerda extended his topographical work by establishing a plan for extension, the *Ensanche*, a plan that Barcelona would be forced to adopt in place of Rovira's, under pressure of the central Madrilenian power. While the Rovira project relied above all on the drawings, Cerda's was accompanied by an enormous report in three volumes, entitled *General Theory of Urbanism*. It was this work which supported the proposal of I. Cerda.[19]

Cerda's theory starts by recreating the whole history of the human habitat. It considers the city as the necessary combination of shelter and circulation. The fundamental pair, representative of human nature (Would not one say human territoriality today?) stems from the opposition movement/dwelling. This pair finds itself on all scales. In the city, the block corresponds to the dwelling, the route to the movement. The city itself is defined as 'a gap of habitability in the great system of the universal *vialidad*'.

For Cerda, this concept of *vialidad*, which is difficult to translate from

deze theorie wordt de stad beschouwd als een noodzakelijke combinatie van schuilplaats en verplaatsing. Dit fundamentele koppel, dat representatief is voor de menselijke natuur (men zou tegenwoordig misschien spreken over menselijk territorium), komt voort uit het onderscheid tussen bewegen en verblijven. Dit tweetal vindt men op alle schaalniveaus terug. In de stad heeft het woonblok betrekking op het verblijf en de weg op beweging. De stad zelf wordt gedefinieerd als 'een afgelegen woonplek in het grote systeem van de universele *vialidad*'.

Voor Cerda is het concept *vialidad*, een woord dat moeilijk te vertalen is, een absolute noodzaak: de mogelijkheid om altijd en overal te bewegen, snel, direct en zonder begrenzingen. Binnen deze logica staat het netwerk niet op de eerste plaats. Maar het netwerk is wel zeer belangrijk als het meest geschikte middel om de wegen te organiseren die de stad onsluiten, waardoor het concept van de *vialidad* gerealiseerd kan worden.

Het wegennet heeft een fysiek en een materieel aspect. Aan beide aspecten schenkt Cerda als goed topograaf aandacht. Maar het belang van zijn bijdrage ligt elders. Hij wil overal en aan iedere inwoner een verbinding garanderen, een mogelijkheid om te communiceren met de *vialidad*.[20] De *gran vialidad* die Cerda als universeel beschouwt, zou overal in de stad moeten kunnen doordringen, de stad zelf zou 'permeabel' moeten zijn 'op alle punten in de periferie'. De *gran vialidad* brengt de zegeningen van

Spanish, even expresses an absolute imperative: the possibility, always and everywhere, of movement, of circulation, rapid, direct and without bounds. In this logic, the network is not first. But it takes a considerable importance as the most convenient method of organising urban routes, those that serve the city, inside and outside, to satisfy the imperative of *vialidad*.

The street system includes a physical and material aspect that Cerda, as a good topographer, does not neglect. But its essential role is different. It must supply everywhere and to all the residents, a service of putting in relation, of 'communicativity'[20] by means of the *vialidad*. The *gran vialidad*, which Cerda considers as universal, must be able to enter the city everywhere, which should be 'permeable', 'through all points of its periphery', and carry the benefits of communication with the entire population down to the last 'terminal points'. The transportation services must be brought to each domicile and also the workshops, warehouses and other areas of urban economic activity.
Each urban route, thus having universal communicativity as a goal, must show numerous 'nodes' of relations with other routes. This is why, specifies I. Cerda, 'all system of combination of routes is called a street network'.

The network's topology is particularly studied by the author of *The Theory of Urbanism*. The hierarchy of routes, the multiplication of junctions, aims to facilitate what our modern specialists would call 'generalised accessibility'.

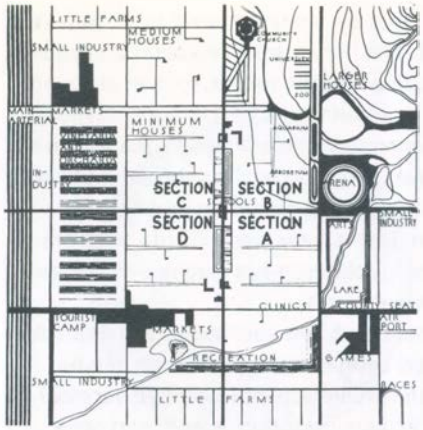
Today, as for Cerda, i.e. in the middle of the last century, 'all is movement, all is expansion, all is communicativity', the network as he conceives it is open. It makes it possible to reach everything that the city's inhabitant can gain from contact with others around the world, quasi to infinity, said Cerda, who, for this reason, names the principal routes which assume this function, '*transcendentales*'. Clearly everything that hinders this connection, which is 'necessary, indispensable, most

communicatie met de hele mensheid tot in de allerverste uithoek. Het netwerk van verplaatsing zou tot aan iedere woning moeten reiken, tot aan alle werkplaatsen, opslagplaatsen en alle andere plekken van stedelijk economische activiteit. Elke weg in de stad maakt deel uit van de universele communicatie en moet daarom vele knooppunten met andere wegen hebben. Dat is, preciseert Cerda, waarom 'elk systeem of combinatie van wegen een wegennetwerk genoemd wordt'.

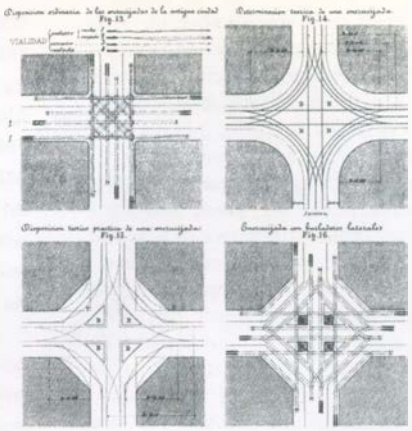
De auteur van de *Algemene theorie van de stedenbouw* bestudeert met name de topologie van het netwerk. De hiërarchie van de wegen, de vermenigvuldiging van kruispunten zorgen voor wat onze moderne specialisten 'algemene toegankelijkheid' noemen.

Net als tegenwoordig, is ook voor Cerda 'alles beweging, uitbreiding en communicatie'. Het netwerk zoals hij dat opvat heeft een open karakter. Het stelt de stadsbewoners in staat alles te halen uit hun relaties met anderen over de wereld, bijna tot in het oneindige. Om deze reden geeft Cerda de hoofdwegen die deze functie vervullen de kwalificatie 'trancendentaal' mee. Het is duidelijk dat alles wat deze 'noodzakelijke, onmisbare, essentiële verbinding van elke plaats met de gehele mensheid' in de weg staat, uit de weg geruimd moet worden. Cerda keurt dus met grote vastberadenheid elk mogelijk obstakel af. 'Het hele systeem van muren, greppels, grenzen'[21] dat tot dan toe beschouwd werd als noodzakelijk, is schadelijk voor de communicatie van de *urbe* met de universele *vialidad*. 'Door de beperkte openingstijden wordt het verkeer aan de poorten en toegangen van de stad gehinderd en worden de belangen van de huidige mens die gewend is om op elk uur van de dag te handelen en zijn waren te versturen, in hoge mate geschaad. Sinds de elektrische telegrafie tot ieders beschikking staat, wordt de tijd niet meer gemeten in dagen en in uren maar in minuten en seconden. Behalve de telegraaf beantwoorden ook de spoorwegen aan dezelfde eisen, behalve tijdens een klein aantal uren in de nacht, wanneer ze niet rijden.'

- 19. Besides the Spanish edition of *Teoria general de la Urbanizacion*, refer to the work published under the direction of F. Choay: Ildefonso Cerda, *La Théorie générale de l'urbanisation*, presented and adapted by Antonio Lopez de Aberasturi, Paris, 1979.
- 20. *Communicatividad*, according to Cerda's own term.
- 20. *Communicatividad* is de term die Cerda zelf gebruikt.
- 21. Inclusief de grenzen die er waren in verband met de belasting. Cerda maakt hun het verwijt dat zij de stad ontoegankelijk maakten voor de universaliteit.



Overzichtsplan van *Broadacre City*
Survey-plan of *Broadacre City*



Enkele van Cerda's verkeersstudies voor de kruispunten
Some of Cerda's traffic studies for crossings

essential of life and of each locality with the life of the entire population', must be rejected. Cerda therefore condemns with great firmness each of these obstacles. 'The system of city walls, ditches and barriers',[21] considered until now as a necessity, harms communications of the city with the universal *vialidad*.

'Circulation made difficult at doors and gates, the limitation of opening times severely undermines the interests of contemporary man, relying on all hours of the day and night to do business. Since the electric telegraph was available to all, time is no longer measured in days and hours, but in minutes and seconds. Along with the telegraph, the trains respond to the same demands, except during the few hours of the night when they don't run.'

The topological vision of the network introduced by Cerda is thus completed by a kinetic dimension. A new time measured for urban life: it is the time of networks, railways, and the telegraph, of which the author of *The Theory of Urbanism* has already grasped all its importance, but also of the other networks capable of insuring rapid communications to come. 'Man in the street quickly tries to find the object which he's after.' What's more, Cerda brings together everything that the citizens need to have available in the system of roads thanks to universal movement: drinking water supply, solid and liquid waste disposal, the transport of goods, of energy, of information, etc.

De topologische visie op het netwerk van Cerda wordt zo door het kinetisch aspect gecompleteerd. Er breekt een nieuwe tijd aan voor het stedelijk leven: het is de tijd van de netwerken, van de spoorwegen, van de telegraaf. Cerda zag hier het belang van in, maar ook van andere, toekomstige netwerken die snelle verbindingen tot stand konden brengen. 'De man in de straat wil het object waar hij naar op zoek is, snel bereiken.' Cerda neemt overigens in het wegennet alles op waarover de stadsbewoners dankzij de universele beweging moeten kunnen beschikken: aanvoer van drinkwater, afvoer van vast en vloeibaar afval, het verkeer van goederen, energie, informatie, enzovoort. Gewelven, buizen en kabels van verschillende afmetingen die onder de straat liggen, moeten de hele stad voorzien van diverse stromen en van elektriciteit.

Het adaptieve aspect van het netwerk wordt ook door Cerda opgemerkt, hoewel hij dit niet expliciet aan de orde stelt. Het aanpassingsvermogen van het netwerk op de lange termijn is onmiskenbaar aanwezig door de relatie met de universele *vialidad*. Alles wat buiten de stad aan verandering onderhevig is (als men tenminste nog kan spreken over een 'binnen' en een 'buiten de stad') wordt noodzakelijkerwijs opgenomen in de algemene communicatie, waardoor het netwerk aangepast moet worden. Dit is ook het voorstel van Cerda voor het onaangepaste wegennet van de oude steden.

Het aanpassingsvermogen op de korte termijn kan duidelijk worden gemaakt door de manier waar-

Vaults, pipes and cables of different dimensions, situated at different levels beneath the street, must allow the feeding of the city with fluids of different kinds and with electricity.

The adaptive dimension of the network equally exists for Cerda, even though he doesn't talk about it explicitly. The adaptability of the network in the long term is evident from his commitment to universal *vialidad*. All that changes outside of the city, if one can still talk of the outside, necessarily participates in generalised communication, which implies adapting the network. This is precisely what Cerda proposes to do starting from the unsuited street networks of old cities.

The adaptability in the short term could be demonstrated by the way in which Cerda treats the question of junctions. These nodes of the network, serving the topologic redistribution of movement, are subjected to a meticulous analysis. We take into account all the types of movements, all the possibilities of choosing connections and we try to conceive of the most permissive junctions possible, with this objective in mind. 'The variety of means of transportation and of traction, the diversity of directions, of speeds, of destinations, the multitude of things so different, so heterogeneous, which circulate on the route, require, in general interest, adequate solutions to the particular working of each of the elements, according to the nature of each movement.'

We are far from the blind channelling of traffic which would be later advocated by the progressive urbanism.

To lay out the junctions, one must reconcile habitability and viability. Cerda obviously meets difficulties in his task. He devotes numerous pages to this problem in the *Teoria*. But never does he give up or-ganising a real network of circulation, so much is he convinced that only this network can make his contemporaries enter into the system of universal communication.

Cerda's work is particularly interesting because it introduces early in history, an almost modern network concept. This precocity is astonishing. What forces inspired Cerda in his quest for the new network? An explanation can be found through Cerda's militant undertaking. He was concerned with social problems, to the extent op Cerda het probleem van de kruispunten aanpakt. Deze knooppunten in het netwerk die voor de topografische herverdeling van de bewegingen zorgen, zijn het onderwerp van een minutieuze analyse. Men moet met elk type beweging rekening houden, met alle keuzemogelijkheden voor de verschillende verbindingen en men moet kruispunten zo ontwerpen dat het maximale haalbaar is. 'De verschillende manieren van voortbeweging en van aandrijving, de veelheid aan richtingen, snelheden, bestemmingen, deze enorme veelheid aan verschillende dingen die alle van de weg gebruikmaken, vereisen in het algemeen belang adequate oplossingen voor het functioneren van elk afzonderlijk element, volgens de specifieke aard van elke beweging.'

Deze benadering staat ver af van de blinde kanalisering van de verkeersstromen zoals die later door de progressieve stedenbouw wordt aangeprezen.

Bij de inrichting van kruispunten moeten bewoonbaarheid en begaanbaarheid met elkaar verenigd worden. Cerda komt natuurlijk moeilijkheden tegen bij de uitvoering van deze opdracht en hij heeft in zijn *Teoria* vele pagina' s aan dit probleem gewijd. Maar hij geeft het nooit op om een echt verkeersnetwerk te organiseren, zozeer is hij ervan overtuigd dat alleen een dergelijk netwerk zijn tijdgenoten toegang kan verschaffen tot het systeem van universele communicatie.

Het werk van Cerda is vooral interessant omdat hij al heel vroeg in de geschiedenis van de stedenbouw een vrijwel moderne opvatting van het begrip netwerk heeft. Deze vooruitziende blik is verbazingwekkend. Wat bewoog Cerda ertoe om op zoek te gaan naar het nieuwe netwerk? Een verklaring is zijn militante betrokkenheid bij sociale vraagstukken. Cerda is zo betrokken bij het sociale vraagstuk dat hij zelf onderzoek verricht naar de leefomstandigheden van de arbeiders in Barcelona. Hij is diep verontwaardigd over de slechte omstandigheden die hij toeschrijft aan het onvermogen van de Catalaanse stad om zich aan te passen, opgesloten als de stad is binnen de stadsmuren, aan het moderne leven, en aan de nieuwe (spoorwegen, telegrafie) en toekomstige (elektrische tram) communicatie- en transportmiddelen. Cerda is ervan overtuigd dat dit alles kan en moet veranderen. Hij zet zich voor deze zaak in en wijdt er zijn hele leven aan. Binnen dit stedenbouwkundig (bijna apostolisch) engagement is de *vialidad* het ultieme doel, universeel en

– 21. Including barriers built for fiscal reasons. I. Cerda blames them for having made the city impermeable to universal communication.

that he himself researched the condition of workers in Barcelona. He was disgusted by a situation that he thought stemmed from the in-adaptation of the Catalan city, which was closed off by its fence of city walls, to contemporary life and to new methods of transport and communication that he knew (e.g. railways and telegraphs) or imagined (e.g. electric tramways). He was convinced that all of this could and should change. He put himself in service to this cause to which he devoted his entire life. In this almost visionary urbanistic undertaking, the *vialidad* is the ultimate goal, universal and transcendental, according to Cerda's own words. The network is to be actualised locally to this aim. It is what will prevent the divorce of the city from modernity and will give to the citizen his humanity, his urbanity.

F.L. Wright: Broadacre City

Broadacre City is literally a utopic vision of land planning. Like Cerda, Howard and Soria y Mata, Wright attempts to eliminate the bad consequences of the property market in cities, in particular the all too high density of cities. *Broadacre City* allows the urban population to have at their disposal at least an acre[22] per person. Wright calculated that in 1939 the United States had a geographical space clearly sufficient to apply this principle: one single State, Texas, was enough to accommodate according to *Broadacre's* norms, the entire American population. *Broadacre* distributes, practically without bounds, the population and industry of the cities: family houses, factories, offices and farms are totally decentralised, placed in a way that everyone can benefit from nature, and enjoy a maximum of freedom to act as he pleases.

Wright's utopia is not Cabet's. It is not about proposing a withdrawal of the urban population back to a completely self-sufficient rural community. The return to nature, in the twentieth century, is not considered without the maintenance and development of the communications necessary to modern urban society. Not that Wright would apply a productivist imperative, popular in progressivist urbanism. To the contrary, the author of *Broadacre* refuses this orientation and

transcendent, volgens de woorden van Cerda zelf. Het netwerk is het project dat voor dit doel ter plekke gerealiseerd moet worden. Het netwerk verhindert de scheiding tussen de stad en de moderniteit en geeft de stadsbewoner zijn menselijkheid, zijn stedelijkheid terug.

F.L. Wright: Broadacre City

Broadacre City is letterlijk een utopie van het grondbezit. Net zoals Cerda, Howard en Soria y Mata probeert ook Wright de negatieve gevolgen van het grondbezit op de stad en met name de veel te grote dichtheid aan te pakken. *Broadacre City* geeft de stadsbevolking de beschikking over ten minste één acre per persoon.[22] Wright heeft in 1939 berekend dat de Verenigde Staten over een geografische ruimte beschikken die ruim voldoende is om dit principe toe te passen. De staat Texas kan volgens de norm van *Broadacre City* de hele Amerikaanse bevolking huisvesten. Volgens het principe van *Broadacre City* kunnen over deze ruimte alle bewoners en alle industrie uit de steden verspreid worden: woningen, fabrieken, kantoren, boerderijen, alles geheel gedecentraliseerd en zo geplaatst dat iedereen kan beschikken over, en profiteren van al het goede van de natuur en bovendien de maximale vrijheid heeft om te doen wat men wil.

De utopie van Wright lijkt niet op die van Etienne Cabet. Het gaat hier niet om een voorstel om de stadsbewoners in afgelegen autonome landbouwgemeenschappen te laten wonen. De terugkeer naar de natuur is in de twintigste eeuw niet voorstelbaar zonder het behoud en de ontwikkeling van alle noodzakelijke communicatieverbindingen met de moderne stedelijke samenleving. Wright propageert echter niet het streven naar productievermeerdering dat zo in zwang is bij de progressieve stedenbouwers. Het tegenovergestelde is waar, de bedenker van *Broadacre City* verzet zich juist tegen deze opvatting en heeft een veel bredere opvatting waarin sprake is van een algemene sociale communicatie.

Het isolement van de inwoners en van de activiteiten in *Broadacre City* kan op elk moment opgeheven worden. Françoise Choay heeft in dit opzicht een goede analyse gemaakt van de betekenis van *Broadacre City*. 'Iedereen is er met de totale ruimte

places himself in a larger perspective of generalised social communication.

The isolation of the inhabitants and of the activities of *Broadacre* is made to be broken at any moment. In this respect, Françoise Choay well analysed the significance of *Broadacre*. 'Everyone is linked to the totality of space, in which all directions are equally open for exploration.'[23]

The metaphor that drives Wright's quest in this way appears in his writings: 'the monster spreads in space (...) millions of acres of a cellular fabric laid down (...) a network of veins and arteries which radiates in obscurity (...) moving there with a deafening and threatening rumbling (...) non-stop activity to the needs of which all conform (...) this fabric connected and reconnected and interconnected with an efficient and complete nervous system (...) with delicate filaments to feel the pulse of its own organism which reacts in a dynamic, and in all that circulates the electric juice of human life'.[24]

Ubiquitous connection, vital flows insured, permanent regulation, the biological image which Wright uses revisits the three dimensions of the modern network: topology, kinetics, adaptivity.

It is first an undefined freeway network which creates *Broadacre*. It is a grid of highways which cross each other and make accessible, by automobile, any kind of unit, agricultural, industrial or residential. It is necessary to fully understand the new nature of this accessibility: as Robert Fishman showed, *Broadacre* does not endorse a logic of sub-urbanisation. Its critics failed to understand that Wright had measured the limits of suburbia. The extension of freeways, away from the city centre, could only have led to an increasingly degraded accessibility and an ever stronger dependence on the periphery.

For Wright, the role of the automobile in modern society implies a more radical decentralisation, dissolving all the traditional borders which separate the city from the countryside. The new city has neither centre nor periphery. The place of social communication is not the centre but each unit in as much as it is linked to the others by the highway grid. The cultural and commercial areas find themselves at each crossing of the highways, insuring equal accessibility to all, independent of its position on the grid. The American

verbonden, alle richtingen zijn even toegankelijk om geëxploreerd te worden.'[23]

De metafoor die de zoektocht van Wright op deze weg begeleidt is te vinden in zijn geschriften: 'Het monster strekt uit zich in de ruimte. (...) Miljoenen hectare van cellulair weefsel zijn uitgespreid. (...) Een netwerk van aders en slagaders dat oplicht in het duister (...) dat daar rijdt met een oorverdovende en dreigend grommen (...) de onophoudelijke activiteit waaraan alles zich conformeert (...) dit weefsel dat verbonden is en zich telkens opnieuw verbindt met een efficiënt en compleet systeem van zenuwen (...) met fijngevoelige vezels die de vinger aan de pols houden van het eigen organisme dat hierop reageert met een motorische impuls en in dit alles beweegt ook de elektrische stroom van het leven van een mens.[24]

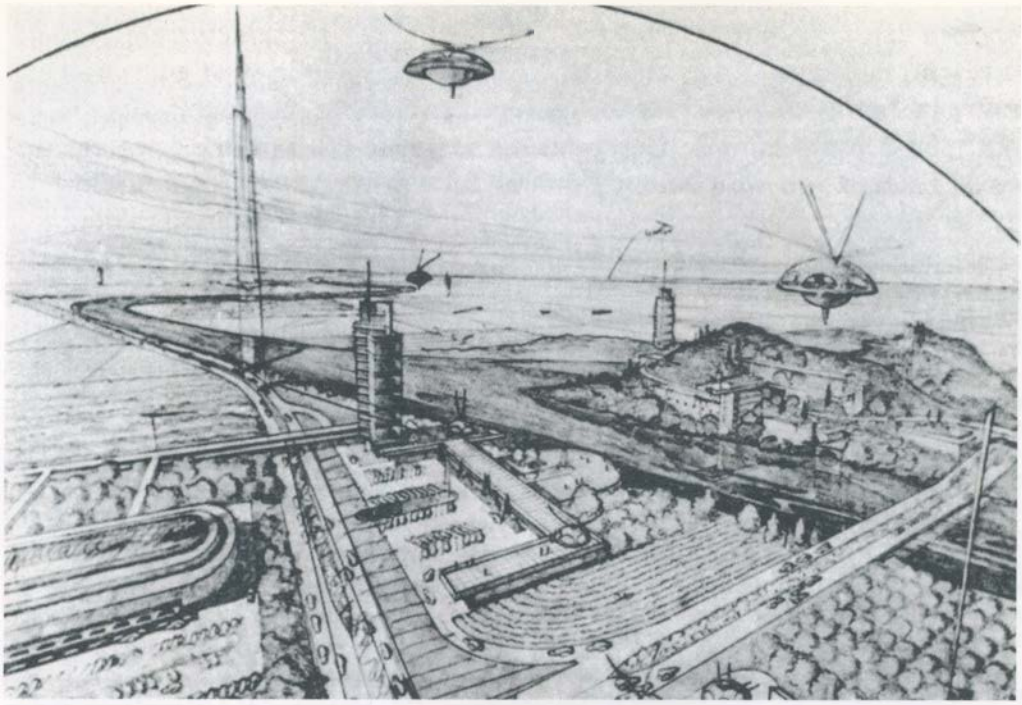
Alomtegenwoordige verbinding, gegarandeerde vitale stromen, permanente regulering, de beelden uit de biologie die Wright gebruikt weerspiegelen de drie dimensies van het moderne netwerk: topologie, kinetiek en aanpassingsvermogen.

Broadacre City bestaat in de eerste plaats uit een oneindig netwerk van wegen. Een soort raster van autowegen maakt elke landbouwkundige, industriële of residentiële eenheid met de auto bereikbaar. Men moet deze nieuwe vorm van bereikbaarheid goed begrijpen. Robert Fishman heeft aangetoond dat *Broadacre City* geen vorm van suburbanisatie is. De critici hebben niet begrepen dat Wright de grenzen van de voorsteden heeft willen definiëren. Verlenging van autowegen vanuit het stadscentrum kon slechts leiden tot een steeds slechtere bereikbaarheid en een steeds grotere afhankelijkheid van de periferie.

Volgens Wright zal de auto in de moderne samenleving een radicale decentralisatie veroorzaken die alle traditionele grenzen tussen stad en platteland zal doen vervagen. De nieuwe stad heeft geen centrum en geen periferie meer. Sociale contacten vinden niet in het centrum plaats maar in elke afzonderlijke eenheid die verbonden is met de andere eenheden door middel van het raster van autowegen. De plaatsen waar het culturele en economische leven zich afspeelt bevinden zich op de kruispunten van de wegen, waar de toegankelijkheid voor iedereen is gegarandeerd, hoe afgelegen ook op het raster. Het Amerikaanse *Central Business District* verliest zijn aantrekkingskracht.

- 22. An acre represents about a half hectare.
- 23. F. Choay, *L'Urbanisme, utopies et réalités, une anthologie*, Paris, 1965.
- 24. F.L. Wright, *The Future of Architecture*, New York, 1953.

- 22. Eén acre is ongeveer een halve hectare.
- 23. F. Choay, *L'Urbanisme, utopies et réalités, une anthologie*, Parijs, 1965.
- 24. F.L. Wright, *The Future of Architecture*, New York, 1953.



Vogelvluchtperspectief van *Broadacre City*, met vervoers- en telecommunicatienetwerken
Bird's-eye perspective of *Broadacre City*, including networks of traffic and telecommunication

Central Business District loses its power of attraction. The highway nodes are henceforth possible sites for as many business centres, but the multi-directional choice offered by the network prevents any node from becoming too predominant. *Broadacre* is the city of 'everywhere and nowhere', utopia in a new meaning of the term. Contrary to Howard who saw in transport a way to alleviate and improve circulation in a traditional fabric, F.L. Wright, like Soria y Mata, imagined that the new modes of transport, above all the automobile, must generate a completely different fabric, affecting an unlimited space.

'The mechanical movement linked to the automobile absolutely differs from that of man who moves on foot or by animal. The new standard of measure must be applied to a general concept of space in a planification of the new city and its new residences.'[25] The new standard no longer measures distances, but time in minutes and seconds.

'Let's imagine these functional units integrating one with another in a way that allows each citizen, according to his choice, to have at his disposal all the forms

De knooppunten van autowegen zijn voortaan bouwterreinen voor evenzovele commerciële centra, maar de vele richtingen die men in het netwerk kan kiezen zorgen ervoor dat geen enkel kruispunt belangrijker wordt dan een ander. *Broadacre City* is de stad van 'overal en nergens', de utopie in een nieuwe betekenis van het woord. In tegenstelling tot Howard die het transport als lapmiddel beschouwde om het verkeer te verbeteren in een traditioneel weefsel, voorzagen Wright en Soria y Mata dat de nieuwe manieren van vervoer, vooral de auto, een volledig nieuw weefsel zouden voortbrengen dat zich over een onbegrensde ruimte zou kunnen uitstrekken.

'De mechanische beweging van de auto is totaal verschillend van de beweging van de mens die zich te voet voortbeweegt of de spierkracht van dieren gebruikt. Die nieuwe standaard moet gebruikt worden voor een algemeen concept van de ruimte bij de planning van de nieuwe stad en de nieuwe woningen in die stad.'[25] De nieuwe standaard meet geen afstanden maar de af te leggen tijd in minuten en seconden.

'Stel je eens voor dat deze functionele eenheden zo met elkaar geïntegreerd zijn dat elke stadsbewo-

of production, distribution, transformation and leisure, in a range of ten to forty minutes from his residence. And that he can rid himself of the shortest delays, in his car, his personal plane or by public transport.'[26]

Wright not only reasons according to the possibilities of the automobile. It is true that he means to give a particular role to the service station. As the first 'act' of decentralisation of the city, the service station would be a nodal point of the new network-city. But the airfields and air traffic, the railway stations and trains, the ports and the steamers fully participate in the functioning and in the symbolism of Broadacre. All forms of modern transport and all forms of transmission are activated to make *Broadacre* a city of communication. F.L. Wright in his last writings, is very aware of the tremendous generalisation of modes of transport and transmission, including outside of the traditional urban, 'Today, I know of no small farmer who does not possess a car or even two... none are without a telephone. They all have radios.'[27] People, goods and information must circulate or be reached according to a system of kinetics and topology that could be, according to Wright's expression, summarised into, 'in an instant and everywhere'.

As for the adaptivity of the system, it obviously exists at several scales. The communication network is conceived in order to leave a choice of destinations and links to the inhabitants. The highway grid, the airfields and the telephone network are only the supports offered for each person's connections. In the long term, the possibility of expanding the networks while preserving the same potential for new developments, insures adaptation to different evolutions. Wright therefore has, like Cerda, elaborated a scheme which gives the network its place in the organisation of a city. The significance that Wright lends to his networks completely prefigures that which the citizen, since the end of the twentieth century, seems to take for granted and which we have already analysed above. Yet the author of *Broadacre* was not understood. In the United States, he was blamed for wanting to generalise a suburbanisation of which urbanists were starting to catch sight of its drawbacks. In Europe, for those few who knew of his

- 25. F.L. Wright, *The Living City*, New York, 1958.
- 26. Wright, *The Future of Architecture*.
- 27. Ibid.

ner naar keuze over elke vorm van productie, distributie, transport en vermaak kan beschikken binnen een straal van tien tot veertig minuten van zijn eigen woning. En dat hij daarover binnen zeer korte tijd kan beschikken dankzij zijn auto, zijn eigen vliegtuig of het openbaar vervoer.'[26]

Want Wright redeneert niet alleen vanuit de mogelijkheden die de auto biedt. Hij geeft ook een speciale rol aan het benzinestation. Als eerste stap op weg naar decentralisatie van de stad wordt het benzinestation een knooppunt in de nieuwe netwerkstad. Maar ook de vliegvelden en het luchtverkeer, de stations en de spoorwegen, de havens en de stoomschepen maken deel uit van het functioneren en de symboliek van *Broadacre City*. Alle moderne transportmiddelen en alle vormen van overdracht worden ingezet om van *Broadacre* een communicatiestad te maken. Wright is in zijn laatste geschriften zeer gevoelig voor de enorme verspreiding van de vervoers- en communicatiemiddelen, zowel binnen als buiten de traditionele stad: 'Ik ken vandaag de dag geen enkele keuterboer die niet over één of zelfs twee auto's beschikt, geen enkele zonder telefoon. Ze hebben allemaal een radio.'[27] De mensen, de goederen en de informatie moeten circuleren en bereikbaar zijn volgens een kinetiek en een topologie die men kan samenvatten met de uitdrukking van Wright: 'in één ogenblik en overal'.

Wat betreft het aanpassingsvermogen van het systeem bestaan er verschillende gradaties. Het netwerk van verbindingen is bedacht om de inwoners de mogelijkheid te bieden zelf hun bestemming en verbinding te laten kiezen. Het raster van autowegen, de vliegvelden en het telefoonnetwerk zijn slechts dragers om verbindingen tussen eenieder mogelijk te maken. Op de lange termijn is de mogelijkheid om netwerken uit te breiden, met behoud van gelijksoortige mogelijkheden voor nieuwe toevoegingen, de garantie voor aanpassing aan diverse nieuwe ontwikkelingen.

Wright heeft dus net als Cerda een schema uitgewerkt dat de netwerken hun plaats geeft in de organisatie van de stad. De betekenis die Wright aan deze netwerken geeft, loopt zeker vooruit op de betekenis die de stadsbewoner aan het einde van de twintigste eeuw aan netwerken geeft. Toch werd de bedenker van *Broadacre* niet begrepen. In de Verenigde Staten werd hem verweten dat hij een

- 25. F.L. Wright, *The Living City*, New York, 1958.
- 26. Wright, *The Future of Architecture*.
- 27. Ibidem.

urbanistic work, he passes mostly as a supporter of Jeffersonian anti-urbanism. It is true that *Broadacre* was to facilitate the residential locations in 'natural' sights, but Wright's utopia is absolutely urban. It only spreads because it simultaneously consolidates because of the networks. Wright did not suggest the return to natural communities in the least, so convinced was he that this type of life was outdated. *Broadacre* proposes an urban life. Simply, Wright estimated from 1923, 'The big city is no longer modern... at the age of electric transmission, of the automobile and of the telephone, the urban concentration becomes a congestion without reason: it's a curse.'[28]

It has also been said that Wright was influenced by the calling of the *American way of life*,[29] which is undeniable. This does not justify that at the end of the twentieth century, when networks concern all the citizens of the European city, we continue to misunderstand, on this side of the Atlantic, Wright's urbanistic thought. Even less acceptable is that we condemn it summarily in the manner of L. Benevolo... who only sees a vague interest in the enticing allegory of Broadacre, whereas 'seen [as] a concrete programme, Broadacre can only lead to confusion and sustain a dream of flight to nature, diametrically opposed to the tasks of modern urbanism'.[30]

Epilogue

Wright, Cerda and many others deserve credit for observing and predicting the rise in networks, even though the process was before its time. What is more, some of these urbanists have understood at least in part, the new meaning of networks to urban society. It is now time to hear their message.

Today, the rise in networks is a fact. The automobile dates from one century and has spread in an astonishing manner on the surface of the world: half a billion vehicles give man access to the planet through networks. Electricity takes part of the standard of life to which everyone refers. The *network city* is no longer fiction, nor a utopia. It is a reality. Urbanism cannot found its doctrines and its practices on a thought which neglects or rejects this

vorm van suburbanisatie wilde verspreiden waarvan de stedenbouwkundigen de nadelen begonnen in te zien. In Europa gaat hij bij de weinige mensen die zijn stedenbouwkundige werk kennen, vooral door voor een voorstander van de anti-stedelijkheid van Jefferson. *Broadacre* wil inderdaad woongebieden in een natuurlijke omgeving mogelijk maken, maar de utopie van Wright is beslist stedelijk. Hij is wel voor spreiding, maar tegelijkertijd voor verbinding door middel van netwerken. Wright suggereert nergens de terugkeer naar natuurlijke woongemeenschappen omdat hij ervan overtuigd was dat deze vorm van leven achterhaald was. *Broadacre* is een plan voor een stedelijke manier van leven. Wright was vanaf 1923 van mening dat de grote stad niet meer modern was. 'In het tijdperk van de elektrische transmissie, van de auto en van de telefoon wordt de stedelijke concentratie alleen maar congestie zonder reden: het is een vloek.'[28]

Men heeft ook beweerd dat Wright gehoor heeft gegeven aan de roep van de *american way of life*.[29] Dat is onmiskenbaar waar. Maar dit verklaart niet waarom men in Europa aan het einde van de twintigste eeuw, terwijl elke stadsbewoner met netwerken te maken heeft, nog steeds de denkbeelden van Wright miskent. Het is nog minder acceptabel dat iemand als L. Benevolo dit gedachtengoed zo beslist afwijst. Hij ziet in *Broadacre* slechts een soort allegorische aansporing: 'Als men *Broadacre* als een concreet programma beschouwt, kan *Broadacre* alleen maar tot verwarring leiden, een voedingsbron zijn voor een vlucht terug naar de natuur en staat hiermee diametraal tegenover de taak die de moderne stedenbouw zich stelt.'[30]

Epiloog

Wright, Cerda en vele anderen hebben de enorme verdienste gehad dat zij de opkomst van de netwerken hebben geconstateerd en voorzien terwijl deze hele ontwikkeling nog maar aan het begin stond. Sterker nog, een aantal van deze stedenbouwkundigen hebben de nieuwe betekenis die deze netwerken voor de stedelijke samenleving zouden krijgen tenminste gedeeltelijk begrepen. Het is nu tijd om naar hun boodschap te luisteren.

De opkomst van netwerken is een feit. De auto is al een eeuw oud en heeft zich op een verbazingwek-

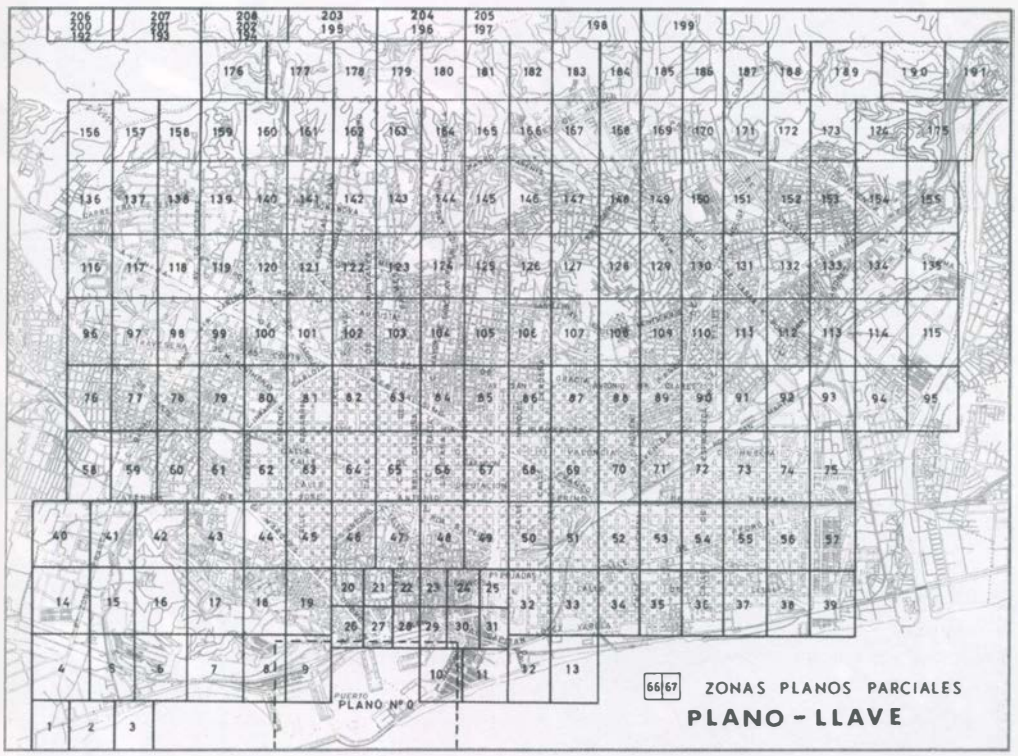
reality. Stuck on a track that privileged zoning as a way to fight against urban anarchy and to fight against real estate speculation, urbanism, for more than one century has failed to take the track of networks. Urbanism has hardly listened to those who from Cerda to Wright and Soria y Mata to Wagner advocated often with the same goal, a network oriented approach. It is high time the networked cities of today and tomorrow overcame this timid attitude and allowed an opening towards a renewed urbanism, that of networks.

Translation from the French: Colleen Dunkel

kende manier over de wereld verspreid: een half miljard auto's geeft mensen toegang tot het mondiale netwerk. Elektriciteit is een onlosmakelijk onderdeel van ons alledaagse leven. De *netwerkstad* is geen fictie en geen utopie. Het is een realiteit. De stedenbouw kan zijn doctrines en zijn praktijk niet baseren op een gedachtengoed dat deze realiteit ontkent of afwijst.

Al meer dan een eeuw lang zien stedenbouwkundigen zonering als het middel in de strijd tegen stedelijke anarchie en tegen grondspeculatie en is de benadering van het netwerk genegeerd. Er wordt nauwelijks geluisterd naar hen, van Cerda tot Wright via Soria y Mata en Wagner, die vaak met hetzelfde doel voor een netwerkgerichte aanpak gepleit hebben. Het is voor de huidige en toekomstige netwerksteden de hoogste tijd om deze voorzichtige houding te laten varen en toe te geven dat de stedenbouw een nieuw spoor moet volgen, namelijk die van de netwerken.

Vertaling uit het Frans: Marja van der Burgh



Kaart Barcelona *Guia Urbana de Barcelona* 1971 / Map Barcelona *Guia Urbana de Barcelona* 1971

- 28. F.L. Wright, *Experimenting with Human Lives*, Hollywood, CA, 1923.
- 29. P. Randle, *El Pensamiento urbanistico en los siglos XIX y XX*, Buenos Aires, 1985.
- 30. L. Benevolo, *Histoire de l'architecture moderne*, Paris, 1979.

- 28. F.L. Wright, *Experimenting with Human Lives*, Hollywood, CA, 1923.
- 29. P. Randle, *El Pensamiento urbanistico en los siglos XIX y XX*, Buenos Aires, 1985.
- 30. L. Benevolo, *Histoire de l'architecture moderne*, Parijs, 1979.