

Science et idéologie

Walter Christaller : épistémologie modélisatrice ou principiante ?

Georges NICOLAS, octobre 2019

Au XXI^e siècle, malgré la parution de nombreux textes critiques (de RÖSSLER, 1990 à KEGLER, 2015), de nombreux auteurs récusent encore l'idée que les convictions et les engagements politiques de Walter Christaller influeraient sur ses idées scientifiques. Cette séparation entre pratique scientifique et engagement politique est-elle crédible, étant donné les idées déjà identifiables dans *Die zentralen Orte in Süddeutschland* (CHRISTALLER, 1933) avant la deuxième guerre mondiale et l'utilisation que Walter Christaller en a fait pendant la période nazie et après ?

L'épistémologie de Walter Christaller peut être abordée de deux manières différentes, voire opposées. L'approche historique critique de l'*épistémologie principiante* recherche quels sont les principes énoncés par Christaller et les met en relation avec « les textes, images et paroles nazis » (CHAPOUTOT, 2014, p. 522), période pendant laquelle Christaller a appliqué ses idées à l'aménagement et la planification spatiale du III^e Reich. Cette démarche cherche à éviter les anachronismes et les interprétations *a posteriori*. L'*épistémologie modélisatrice*, par contre, considère comme licite d'effectuer des coupures dans les textes initiaux et d'y insérer des parties d'autres textes afin de fabriquer des « modèles » par réassemblage, alors que Christaller n'utilise jamais le mot « modèle » en 1933, lui préférant celui de « système ». Le résultat, attribué ainsi à l'auteur des textes initiaux, repose sur une « perception rétrospective [qui] crée de toutes pièces un être de raison [doté] d'une identité [...] dont [...] la croissance [est] régulière et nécessaire » (GUSDORF, 1977, p. 353).

Interprétation modélisatrice de l'épistémologie de Walter Christaller

L'interprétation modélisatrice se fonde sur des polémiques qui commencent avant la deuxième guerre mondiale et qui s'étoffent après la fin du conflit dans les années 50-60. Elle repose sur un consensus variable, explicite ou implicite, concernant les points suivants : 1) la validité de la solution géométrique de Walter Christaller ; 2) la généralisation de Walter Christaller par August Lösch ; 3) la vérification empirique de la théorie des lieux centraux ; 4) la modélisation des résultats de l'utilisation de la théorie de la centralité.

1) Le premier point est l'acceptation que la solution géométrique triangulo-hexagonale du problème de la centralité proposée par Walter Christaller est mathématiquement exacte (BERRY, 1956, p. 8 ; 1967, p. 64), « belle » et « élégante » (DACEY, 1974, p. 1 ; PRESTON, 2009, p. 52). Un tutoriel graphique est disponible sur le net depuis 2005 (ARLINGHAUS, 2005-2008). En accord avec cette appréciation certains auteurs affirment que : « *The spatial description of the original Christaller central place theory is based on three generic properties of central place associated with central place system* » (SONIS, 2009, p. 31). Ou encore que : « *Like the 1960s, the 2010s could benefit from using theories such as CPT [Central place theory] to generate important conversations in human geography, [and] CPT*

remains epistemological theorizing as well » (MEETEREN et POORTHUIS, 2018, p. 25). D'autres, par contre, en dépit de leur acceptation implicite de l'exactitude de la solution géométrique considérée comme « naturelle » par Walter Christaller et ne nécessitant donc pas de démonstration (CHRISTALLER, 1933, p. 75), ne sont pas convaincus : « Le regroupement des services en un même lieu, surtout s'il s'agit de services de niveau différent peut difficilement être interprété dans le cadre de la théorie des lieux centraux. Le modèle de Christaller, d'ailleurs, n'explique pas pourquoi les services de niveau supérieur se localisent là où se trouvent déjà des services de niveau inférieur (c'est à dire pourquoi les grilles de maillage différent se superposent. La concentration spatiale des services fait donc appel à un postulat : l'existence de « concentration de population » (GÉNEAU et STASZAK, 2000, p. 416). Enfin, toujours d'un point de vue économique : « *What, then, is central-place theory ? It is not a causal theory. It is probably best to think of it as a classification scheme, a way of organization our perceptions and our data. It is at best a description, rather an explanation, of the economy's spatial structure* » (FUJITA, KRUGMAN & VENABLES, 2001, p. 27).

2) Le deuxième point est qu'August Lösch aurait « généralisé » Walter Christaller (BERRY, 1956, p. 23) tant et si bien qu'il n'y aurait pas de différence entre leurs « modèles » respectifs (BÖVENTER, 1962, p. 168). Ainsi, la célèbre figure du « cône de la demande spatiale » dessinée par August Lösch est parfois attribuée à Walter Christaller (CAPEL & URTEAGA, 1962, p. 32). Subséquemment, la *notation k* des « solutions géométriques » de la centralité inventée par August Lösch (LÖSCH, 1944, p. 91 ; 1954, p. 130-131) est également portée au crédit de Christaller (BÖVENTER, 1962, p. 168 ; HAGGETT, 1965, p. 121 ; PINCHEMEL, 1988, p. 85). Or, on n'en trouve pas trace dans les textes de Walter Christaller (GÜSSEFELDT, 2005, p. 69).

3) Le troisième point est que, s'il a existé au Moyen-Age et pendant la période nazie en Europe des réseaux de lieux centraux dont l'image cartographique s'approche d'un schéma triangulo-hexagonal régulier (HOHENBERG & LEES, 1992, p. 73), cette répartition ne s'observe pas dans les mondes d'économies non administrées depuis la deuxième guerre mondiale. Car, « *Only in an "command economy" such as that in National Socialist Germany in the 1930s or the Soviet sphere today [1970], can the [central-place] model serve [...]* » (VANCE, 1970, p. 166). Beaucoup d'auteurs ont certes cherché à différentes époques et dans beaucoup de pays des réseaux de lieux urbains disposés en hexagones plus ou moins réguliers mais ils ne les ont pas trouvés (BERRY, 1971, p. 114-115). Ce qui les a « énervés » (*sic*) : « L'épanouissement de la recherche sur le corps théorique de la centralité provient surtout de l'énervement qu'éprouvent tous ceux qui ont le sentiment de ne pas posséder un modèle dont les principes collent au réel » (CLAVAL, 1973, p. 227). Cet approfondissement a abouti à la formulation d'un modèle linéaire probabiliste (DACEY, 1974) progressivement complexifié. Le modèle récent le plus spectaculaire repose ainsi sur 11 postulats « *[which] no one [...] is "real" but each of which is simple* » (ARLINGHAUS, 2005, écrans 8 et 9).

4) En revanche, dans l'interprétation modélisatrice de l'épistémologie christallérienne (quatrième point), Walter Christaller aurait introduit dans sa thèse, *Die zentralen Orte in Süddeutschland* (1933), un « paradigme hypothético-déductif » face au « paradigme scientifique inductif et idiographique » pratiqué dans la première moitié du XX^e siècle par la majorité des géographes allemands et français (DJAMENT-TRAN, 2014, p. 130). Cette interprétation s'appuie sur l'affirmation de Walter Christaller que : « en

sciences humaines, la théorie ne peut pas être obtenue de façon inductive, mais seulement de façon déductive » (CHRISTALLER, 1933, p. 16 cité par DJAMENT-TRAN, 2014, p. 111, note 32). Conviction qui guide le plan de sa thèse (DJAMENT-TRAN, 2014, p. 113) : « *I. Theoretischer Teil ; II. Verbindender Teil ; III. Regionaler Teil* » (CHRISTALLER, 1933). Suite à cette interprétation, le texte de *Die zentralen Orte in Süddeutschland* (1933) est trié, réinterprété et mis en ordre de manière à ce que toutes les étapes s'enchaînent de manière « hypothético-déductive » (figure 1).

Le positionnement épistémologique de Christaller présenté ainsi fut dès lors considéré comme le point de départ d'un nouveau paradigme « déductif, théorique et constructiviste » (DJAMENT-TRAN, 2014, p. 132). Il rencontra beaucoup de résistances du côté des géographes classiques « en Allemagne [...] et plus largement en Europe dans les années 1930 ». Par contre, aux Etats-Unis, il fut érigé en « modèle paradigmatique par l'analyse spatiale lorsqu'elle [s'imposa] en géographie. On constate à cet égard un [...] décalage dans cette révolution scientifique qui survient dès les années 1940-50 aux Etats-Unis et en Europe du Nord, mais [seulement] à la fin des années 1960 et au début des années 1970 en Allemagne et en France » (DJAMENT-TRAN, 2014, p. 132). Dès lors : « Le modèle spatial de Christaller (1933) [devint] un des plus classiques dans le domaine de l'analyse spatiale. Il décrit l'organisation régulière des villes (« lieux centraux ») dans l'espace en fonction de leur niveau de fonction [...]. Cette régularité spatiale correspond à la localisation optimale des lieux centraux dans l'hypothèse où les individus ont des comportements rationnels et choisissent le lieu le plus proche pour répondre à leurs besoins en biens et en services » (SANDERS, 2016, p. 100).

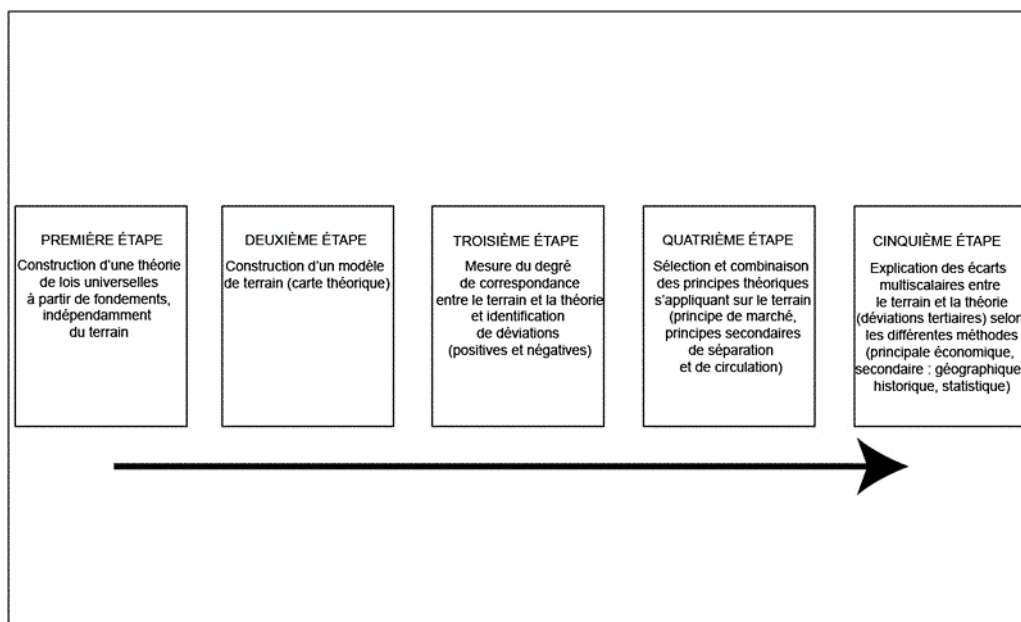


Figure 1 : La démarche modélisatrice guidant le plan de la thèse de Christaller.

D'après DJAMENT-TRAN, 2014.

Interprétation principiante de l'épistémologie de Walter Christaller

L'origine de l'interprétation principiante réside dans la lente émergence d'une double interrogation : quels sont les principes sur lesquels Walter Christaller fonde son système ? Ces principes témoignent-ils d'un lien entre sa pratique scientifique et ses engagements politiques successifs : social-démocratie, nazisme, communisme stalinien, social-démocratie ? Pour poser cette question il fallait d'abord que les circonstances de ce parcours hors du commun soient connues de manière précise, ce qui n'intervint qu'à partir des années 80-90 du XX^e siècle grâce à des recherches sur tous les textes de Walter Christaller et les archives allemandes (ROESSLER, 1987, 1990, 1993). Jusqu'à cette époque l'opinion qui s'imposait était celle d'un géographe américain communiste qui, pour défendre un ex-camarade membre d'un parti frère, proclama que : « *Walter Christaller was not a fascist* » (BUNGE, 1977). Ce qui était doublement exact puisque Walter Christaller n'avait pas été fasciste mais nazi (carte NSADP numéro 8.375.670 du 1^{er} juillet 1940) (RÖSSLER, 1989, p. 426, note 17) et qu'il a été ensuite (vers 1950 – 1953) membre d'un parti communiste « anti-fasciste », appellation générique utilisée par le *Komintern* (1919-1943) puis le *Kominform* (1947-1956). Comme, d'autre part, Walter Christaller avait reçu, en 1964 « l'*Outstanding Award of the Association of American Geographers* », en 1967 la « *Golden Anders Retzius Medal* » à Stockholm, en 1968 la « *Victoria Medal of the Royal Geographical Society* » avec la même année des *Doctorats Honoris Causa* aux universités de Lund et de Bochum (HOTTESS, ROTH et SCHOLLER, 1983), il n'y avait aucune raison de douter de la neutralité et de l'innocuité scientifique de ses engagements politiques.

Mais la convergence entre les critiques scientifiques de la théorie des lieux centraux (puis des théories de la centralité) et les interrogations sur les conséquences des engagements politiques de Walter Christaller sur ses idées scientifiques ne fut pas synchrone. Dans la première moitié du XX^e siècle les prodromes des critiques théoriques furent concomitants à la sortie de la thèse de Walter Christaller. Cependant leur élaboration à la fin du XX^e siècle fut beaucoup plus tardive et leur maturation n'intervint qu'au début du XXI^e siècle. Les critiques scientifiques de la théorie furent d'abord très générales : le concept de la fonction centrale est littéralement « distillé » à force d'être simplifié (BOBEK, 1935, p. 125-130 ; cité par DJAMENT et COVINDASSAMY, 2005, paragraphe 41) ; l'espace géographique est ni isomorphe, ni isotrope (KANT, 1935, p. 196) ; les principes et les valeurs théoriques de Walter Christaller ne sont pas universels (ULLMAN, 1940, p. 864). Les critiques devinrent plus précises après le déferlement des recherches empiriques sur les lieux centraux (BERRY et PRED, 1961) suivi de l'échec des tentatives de prévisions de l'évolution de la hiérarchie urbaine aux Etats-Unis réalisées à l'aide du modèle de la centralité christallérienne. Ces déboires firent « passer de mode » le recours aux constructions théoriques christallériennes (BERRY, 1971).

Simultanément les recherches sur le « corps théorique de la centralité » s'orientèrent vers une unification des idées théoriques de von Thünen dans l'agriculture, d'August Lösch dans l'industrie, et de celles de Walter Christaller restreintes au commerce de détail. En 1962, un économiste démontra qu'elles étaient incompatibles : « *Both Christaller and Lösch start their analysis of the structure of the*

landscape with a homogeneous plain ... [but] ... Strictly speaking, there can be no Thünen ring formation within either of the systems, because of the assumption of the even spatial distribution of demands » (BÖVENTER, 1962, p. 171). Böventer précisa ensuite que les « *general principles governing all branches of [economic] location theory* » impliquaient d'y réintroduire les « *physical [...] and social aspects of the environment [with the] location of natural resources, including climate* » (BÖVENTER, 1962, p. 176) explicitement exclus de leurs constructions théoriques par Walter Christaller (CHRISTALLER, 1933, p. 113-114) et August Lösch (LÖSCH, 1944, p. 5 ; 1954, p. 8-9).

La divergence entre cette approche économique globale et l'approche géographique économique apparaît dans la finalité que Walter Christaller attribuait à ses recherches au début de sa thèse. « Le présent travail était primitivement conçu comme [un travail] d'économie nationale de science politique ; le point de vue déterminant aurait été de trouver les bases théoriques économiques pour une construction administrative rationnelle de l'Etat et une nouvelle structuration du Reich allemand simplifiant la vie de l'Etat. [Cependant] à la place de la solution initialement pensée, est arrivée la recherche pure d'une tâche plus pratique : une analyse géographique et économique sur la régularité du nombre, de la répartition [spatiale] et de la taille des lieux urbains représentée par l'exemple de l'Allemagne du sud ». Mais, précisa-t-il dans sa conclusion : « Est ce que j'ai fait de l'économie nationale ou de la géographie économique : cela ne m'intéresse pas. Ce qui compte c'est la manière de poser les questions qui est sans aucun doute géographique. [...] C'est indifférent pour la géographie économique de savoir où elle va chercher ses lois. L'important est qu'elle les utilise et qu'elle explique les phénomènes compliqués de géographie économique et que finalement elle serve ainsi également la praxis économique et politique [souligné par nous] » (CHRISTALLER, 1933, p. 3 et p. 256).

Constatant qu'il existait des différences entre les réseaux de lieux centraux tels qu'il les observait en Allemagne du sud et les réseaux que ses schémas théoriques prévoyaient, Walter Christaller distingua trois niveaux d'explication.

1. Niveau 1 : on n'observe pas de déviations spatiales par rapport à la distribution « normale » conforme au principe d'approvisionnement (*Versorgungsprinzip*) (CHRISTALLER, 1933, p. 254).
2. Niveau 2 : les déviations observées par rapport à la distribution normale sont provoquées par l'intervention du principe de trafic (*Verkehrsprinzip*) déterminé naturellement par le relief et les fleuves et par celle du principe d'assignation spatiale et d'administration (*Absonderungsprinzip*) d'origine historique.
3. Niveau 3 : les déviations par rapport à la distribution normale sont provoquées par des différences tertiaires explicables par l'économie (« *tertiäre ökonomisch erklärbare Abweichungen* ») ou par des différences non explicables par l'économie (« *ökonomisch nicht erklärbare Abweichungen* ») (CHRISTALLER, 1933, p. 254-260).

Walter Christaller utilisa cette approche en décrivant les hiérarchies urbaines d'Allemagne du sud en 1933 en désignant les lieux fonctionnels par une lettre majuscule (L, P, G, B, K, A, M) afin d'interpréter les déviations par rapport à la « normalité » du principe d'approvisionnement (*Versorgungsprinzip*) : « Les chiffres d'occupation réelle de chaque type de taille [de lieux centraux] correspondent donc

particulièrement bien au schéma normal à l'exception des lieux G et A. [...] Ce qui est avant tout remarquable et qui détermine fortement la structure du système L de Stuttgart est le fait que sont ici contigus non pas 6 systèmes L, comme cela est normal, mais seulement 5. [...] Théoriquement les lieux voisins dans le système L devraient se trouver sur un cercle de 186 km de rayon autour du lieu central [L]. Dans le système [L] de Munich la majorité des distances était plus élevée. [...] Dans le système de Nuremberg les distances sont majoritairement normales [...] Les angles entre deux directions L [dans le cas de Stuttgart] sont normaux dans deux cas. [...] Ce dernier angle [Zurich, Stuttgart, Munich] est acceptable car dans cette région se trouve le massif alpin. En revanche le premier [Francfort, Stuttgart, Strasbourg] n'est pas normal [*nicht normal*]. [...] le nombre de lieux L, P, G est donc presque normal ; en revanche il y a à peu près deux fois plus de lieux B et une fois et demi plus de lieux K que dans le schéma normal [...]. Dans un système L normal on trouve un lieu L et deux lieux P. Cependant dans le seul système de Strasbourg on trouve 7 lieux P » (CHRISTALLER, 1933, p. 199, 201, 216, 232 ; autres mentions de la « normalité » : *ibidem*, p. 233, 235, 251). Toute ces longues confrontations entre observations et « normalité » théorique sont circulaires : schéma initial théorique géo-économique → observation des déviations empiriques naturelles et historiques → retour au schéma initial théorique géo-économique. Ces analyses sont caractéristiques de la manière de procéder de Walter Christaller qui, tout en affichant un projet de recherche géographique déductif, pratique une démarche séquentielle circulaire.

De multiples interprétations de cette démarche ont été proposées depuis 1935-1940. Pendant le troisième quart du XX^e siècle, elles oscillent entre l'approbation sans réserve et le doute sur la cohérence ou l'efficacité de la pensée christallérienne. De nombreux auteurs l'approuvent. « [*Christaller's central place theory is*] a theoretical framework for study of the distribution of settlements » (ULLMAN, 1940, p. 854); « *In essence, Christaller's establishment [is] a theorem describing the arrangement of central places and complementary regions. This theorem is [...] a consequence of the definitions and axioms* » (BERRY, 1956, p. 8); « *Christaller builds his theory upon the smallest unit of human settlement. He assumes a uniform distribution of his basic population and assumes a uniform distribution of this basic population and assumes the uniformity is triangular. [...] He deduces that with the given uniform distribution, a hexagonal market area requires the largest average distance of movement to the centers for consumers.* » (BUNGE, 1962, p. 134-135); « *Christaller's main contributions has been the deductive way of thinking* » (ULLMAN, 1962, p. 157) ; « A partir de l'étude des villes de l'Allemagne du Sud, Christaller a élaboré une théorie déductive et générale en vue d'expliquer la taille, le nombre et la distribution des villes » (PROST, 1965, p. 58) ; « La théorie des lieux centraux [...] apparaît sous une forme très abstraite, géométrique et déductive, qui heurte les habitudes de la plupart des géographes » (CLAVAL, 1966, p. 21 cité par DJAMENT-TRAN, 2014, p. 123).

D'autres doutent de la cohérence des raisonnements de Walter Christaller. « *Christaller did not develop his central place system as a derivation from assumptions on the arrangement of market and administrative centers, but simply stated properties of the system* » (DACEY, 1965, p. 115) ; « *Although Christaller saw the advantages of undivided centres he suggested that this might be achieved by*

“nesting” of centres rather than by adopting optimum hexagonal boundaries [...] » (HAGGETT, 1965, p. 122) ; « Isbary a transformé les lois formulées de manière inductive par Christaller en un principe déterminant pour l'aménagement et l'ordre spatial » (MEYER K., 1970, Col. 403 citant ISBARY, 1965) ; « Walter Christaller traçait sur des cartes des lignes droites entre deux villes de même importance puis fabriquait un triangle en utilisant une troisième ville. Il était heureux quand il arrivait à assembler ensuite six de ces triangles en un hexagone plus ou moins régulier. Il était captivé par la représentation abstraite des relations spatiales qu'il considérait comme un jeu (*play*) dont il fixait les règles et non pas comme une activité (*game*) dont il aurait respecté les règles (*Play is not game : games have rules, play is free*) » (MEYER J.-T., 1974, p. 181 et 182).

Les doutes se renforcent à la fin du XX^e siècle et au début du XXI^e siècle et la critique du système christallérien se radicalise. « Actually, [the] theory [of Walter Christaller] is rather weak, verbal, sometimes contradictory, and most often not clearly separated from a number of empirically based comments. The result is an ambiguous mixture of theoretical statements and non-theoretical comments which are not (or only partly) inserted into the theory. Such a mixing lacks internal consistency. [...] The reader is particularly puzzled by the complete absence of clearly stated postulates » (BEGUIN, 1992, p. 227). « La prétention du modèle [des lieux centraux] de pouvoir expliquer et classer une réalité complexe à partir de mesures homogènes amène [...] sur le terrain théorique à des contradictions inacceptables [...]. La « théorie » de Christaller et les représentations modélisatrices qui en découlent ne sont aujourd'hui pas obsolètes parce que le phénomène de la centralité n'existe pas mais parce que des fausses conclusions ont été tirées de ses observations. [...] Dans la réflexion sur ces contradictions, une toute autre hypothèse s'est révélée plausible : un grand nombre de facteurs de trafic, d'économie, d'infrastructure, de culture etc. produit pour chaque centre une combinaison unique de propriétés qui le rendent « central » et attractif pour des fonctions déterminées. A partir de ce processus survient – également selon les présupposés de Christaller lui-même – non pas un système de rangs ordonnés hiérarchiquement, mais un modèle de croissance inégale qui repose sur la particularité de l'ensemble des propriétés rencontrées localement. [...] Le résultat [...] est donc sans équivoque : il n'y a pas une « théorie des lieux centraux » cohérente » (KEGLER, 2015, p. 485-486).

Ces fluctuations contradictoires évoluant vers des réfutations amènent à s'interroger sur la réalité de la démarche de Walter Christaller. Tout d'abord, elle n'est pas axiomatique : le mot « axiome » est introuvable dans *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. La seule formulation axiomatique générale mathématiquement exacte du « *system of central places* » (DACEY, 1974) est linéaire et non pas triangulo (isocèle)-hexagonale. Il en résulte que : « *The axiomatic structure that generate the one-dimensional Christaller central place system [...] incorporated within a more general axiomatic structure [...] generate a wide variety or types of one-dimensional central place system* » (DACEY, 1974). Or, même réduite aux systèmes linéaires, cette variété ne se trouve pas dans *Die zentralen Orte in Süddeutschland* ou dans d'autres textes de Walter Christaller. Toutes les tentatives pour axiomatiser les raisonnements de Walter Christaller en utilisant son système géométrique isocèle-hexagonal ont d'ailleurs échoué (NICOLAS, 2009). Quant à la « généralisation » du système christallérien par August

Lösch, elle repose sur une erreur géométrique (NICOLAS, 2010, figure 9) qui s'ajoute à l'erreur géométrique initiale de Walter Christaller (MICHALAKIS et NICOLAS, 1986). Ces échecs illustrent la contradiction entre Walter Christaller pour qui le principe d'approvisionnement (*Versorgungsprinzip*) est originel et dominant et August Lösch pour qui le principe de trafic (*Verkehrsprinzip*) est axiomatique. Walter Christaller n'a d'ailleurs jamais utilisé la notation k inventée par August Lösch pour désigner ses différents principes: $k = 3$ (*Versorgungsprinzip*), $k = 4$ (*Verkehrsprinzip*), $k = 7$ (*Absonderungs-prinzip*) (GÜSSEFELDT, 2005, p. 69).

Ensuite, la démarche de Walter Christaller assemble des observations, des déductions et des inductions dans des séquences comportant des inversions et des circularités. Ainsi, lorsqu'il construit la hiérarchie des « lieux centraux » distribuant les « marchandises centrales », il décompte, de manière directe, les distances décroissantes de distribution à partir d'un lieu initial :

B (20,7 km) → K (12 km) → A (6,9 km) → M (4 km)

, puis, de manière inverse, les distances croissantes à partir du même lieu :

B (20,7 km) → G (36 km) → P (62,1 km) → L (108 km) (CHRISTALLER, 1933, p. 65-72).

Or, le lieu central initial B qui associe 20,7 km et 10.000 habitants (CHRISTALLER, 1933, p. 65) n'est pas déduit théoriquement d'un essai de formulation d'une théorie. « A la base de notre exemple d'un système B [écrit Walter Christaller], il y a une certaine distance « typique » comme portée des marchandises centrales offertes dans les lieux M, et ce n'est pas tout à fait par hasard [ou de manière arbitraire : *willkürlich*] une distance de 4 km. [...] [Ce rayon] peut difficilement se définir de manière déductive [...]. Cependant, ce rayon peut être défini comme « typique » [...]. Si le rayon de 4 km doit être valable pour une région « normale » en Allemagne du sud, alors un plus petit rayon doit être valable pour des paysages densément peuplés, prospères et ouverts avec des villes plus petites (par exemple le pays du Neckar, le Palatinat), et un rayon plus grand dans des régions avec des caractéristiques opposées (par exemple les pays alpins, le haut Palatinat) » (CHRISTALLER, 1933, p. 74). De manière générale, « Christaller énonce le nombre des marchandises centrales offertes à chaque niveau [avec] le nombre précis d'habitants et la taille des régions complémentaires pour les lieux centraux. [Or], ces nombres sont dépourvus de tout raisonnement déductif ou de toute garantie méthodologique. Christaller doit les avoir élaborés « empiriquement » en étudiant des cartes et du matériel statistique [...] Le travail de Christaller devient ainsi un obscur patchwork de suppositions empiriques, théoriques et intuitives [...] Ce qui est déterminant, ce sont les nombres introduits dans le système à *partir de l'extérieur* lors du choix du rayon pour les lieux M (lieux de marché), fixé par Christaller à 4 km. » (KEGLER, 2015, p. 66 et p. 498 note 28).

L'introduction de ces « valeurs typiques » choisies de manière empirique génère d'ailleurs des approximations systématiques. Dans le tableau (non numéroté) de la page 72 de *Die zentralen Orte in Süddeutschland* (CHRISTALLER, 1933, p 72), dans toutes les colonnes de nombres (lieux centraux, régions complémentaires, rayons typiques, tailles des régions, marchandises centrales, population des lieux centraux, population des régions), Walter Christaller affirme que l'on peut passer d'une valeur à une autre en utilisant un facteur multiplicatif 3. Or, si dans la hiérarchie des lieux centraux, on passe

bien du nombre de lieux supérieurs (exemple : $B = 18$) au nombre de lieux inférieurs en multipliant le plus grand par 3 : $18 B \times 3 = 54 K$, en revanche, ce facteur ne s'applique pas au sommet de la hiérarchie : on passe de $L = 1$ à $P = 2$ et non pas à $P = 3$. Dans toutes les autres colonnes on observe des variations du facteur de multiplication qui fluctuent entre 1,725 (tailles des régions) et 3,18 (population des régions). L'affirmation que « chaque niveau possède trois fois plus [d'unités] que le niveau qui lui est immédiatement supérieur » (BAILLY, 1975, p. 27) ne se vérifie que dans une seule colonne : celle du nombre de régions complémentaires.

Guidé par des « principes généraux », Walter Christaller construit des séquences en combinant les « valeurs typiques » à l'aide de ses schémas géométriques. Pour expliquer les différentes régularités spatiales en Allemagne du sud en les combinant pour en faire des « lois » (CHRISTALLER, 1933, p. 3, 21, 262), il interprète ces « valeurs typiques » sélectionnées *a priori* à l'aide de « principes généraux » et il en fait des « principes opératoires ». Le premier principe général dont Walter Christaller se sert est le « principe d'ordre des choses allant ensemble » (*Ordnung von Zusammengehörigen*) qui se matérialise concrètement dans le « principe de centralité » (*Zentral als Ordnungsprinzip*). « Une forme élémentaire de l'ordre des choses allant ensemble [précise-t-il] est, dans la nature non organique comme organique, l'ordonnement d'une masse autour d'un noyau, d'un centre : un ordonnancement centraliste » (« *Eine elementare Form der Ordnung von Zusammengehörigen ist in der unorganischen wie in der organischen Natur die Anordnung einer Masse um einen Kern, ein Zentrum: eine zentralistische Anordnung* » : CHRISTALLER, 1933, p. 21). Walter Christaller pratique ainsi une « induction empirique » du fait (la centralité) à la cause (l'ordre) (CHAPOUTOT, 2014, p. 281.¹) tout en prétendant obéir aux règles fondamentales de la science que Walter Christaller qualifie de « principe de la plus haute rationalité » (*Prinzip höchster Rationalität*) (CHRISTALLER, 1933, p. 126 ; CHRISTALLER, 1952, p. 159). Cette manière conséquentielle de manier l'induction empirique (le principe général explique et légitime la conséquence : le principe opératoire) est couramment utilisée pendant la période nazie, en particulier sur le plan biologique et juridique (CHAPOUTOT, 2014, p. 325, 326, 329)².

Pour Walter Christaller, les principes généraux guident le choix et la formulation des principes opératoires qui ne sont pas des déductions théoriques à partir d'observations mais des règles de fonctionnement (NICOLAS et RADEFF, 2015, p. 7). Lorsque ses principes opératoires sont insuffisants pour expliquer ce qu'il observe sur ses cartes de l'Allemagne du sud, il réagit d'abord en qualifiant ce

¹ Konrad Meyer (1901-1973) SS-Oberführer qui emploie Walter Christaller à partir de 1940 au Commissariat du Reich pour le renforcement du peuple allemand (« Reichskommissariat für die Festigung deutschen Volkstums » dépendant directement du Reichsleiter Himmler) ne s'y est pas trompé : pour lui Walter Christaller pratique l'induction et non pas la déduction (MEYER K., 1970, Col. 403).

² « Le principe de la *Kriminalbiologie* revisitée par les policiers et juristes du III^e Reich est simple : le défaut biologique provoque la faute juridique. Il y a induction empirique du fait (la faute) à la cause (le défaut), mais cette induction obéit aux règles fondamentales de la science » : CHAPOUTOT, 2014, p. 281. « Contre la conscience, c'est la conséquence qui est promue : il faut être *konsequent* » (CHAPOUTOT, 2014, p. 530 qui cite ensuite pour le mot *konsequent* le discours de Heinrich Himmler à la SS Junkerschule de Bad Tölz du 23 novembre 1942).

qui est représenté graphiquement de « *nicht normal* » (CHRISTALLER, 1933, p. 201). Puis, dans un deuxième temps, il ajoute des principes généraux pour formuler de nouveaux principes opératoires et aménager la « normalité ». Il en résulte que, de 1933 à 1968, Walter Christaller n'utilise pas seulement trois principes (approvisionnement, trafic, administration) mais onze. Cinq sont des principes généraux : la plus haute rationalité (*höchste Rationalität*), l'ordre (*Ordnung*), la centralité (*Zentral, zentraler Ort*), la relation d'allégeance au Führer (*Führer-Gefolgschaftsverhältnis*), l'immanence (*immanente Prinzipien*). Six sont des principes opératoires : approvisionnement (*Versorgung*), trafic (*Verkehr*), administration (*Verwaltung*), séparation ou ségrégation (*Absonderung*), assignation spatiale (*Zuordnung*), uniformité (*Gleichheit*) (NICOLAS et RADEFF, 2015, p. 9). Il ne s'agit pas d'un procédé littéraire pour éviter des répétitions mais de l'invention de termes précis dans le contexte où ils ont été employés et qui ne sont pas substituables les uns aux autres. Dans un troisième temps enfin, Walter Christaller essaie de combiner ses principes opératoires en rendant ses schémas théoriques implicites. Ainsi, en 1942, dans les territoires conquis à l'Est, il propose une répartition forcée des colons allemands dans une hiérarchie de lieux centraux : 1 village de 1100 habitants → 1 village de 800 habitants → 6 villages de 300 habitants, qui ne respecte pas la règle de trois unités inférieures pour une unité du niveau immédiatement supérieur (CHRISTALLER, 1942, p. 141 (figure) ; PRESTON, 2009, figure 6).

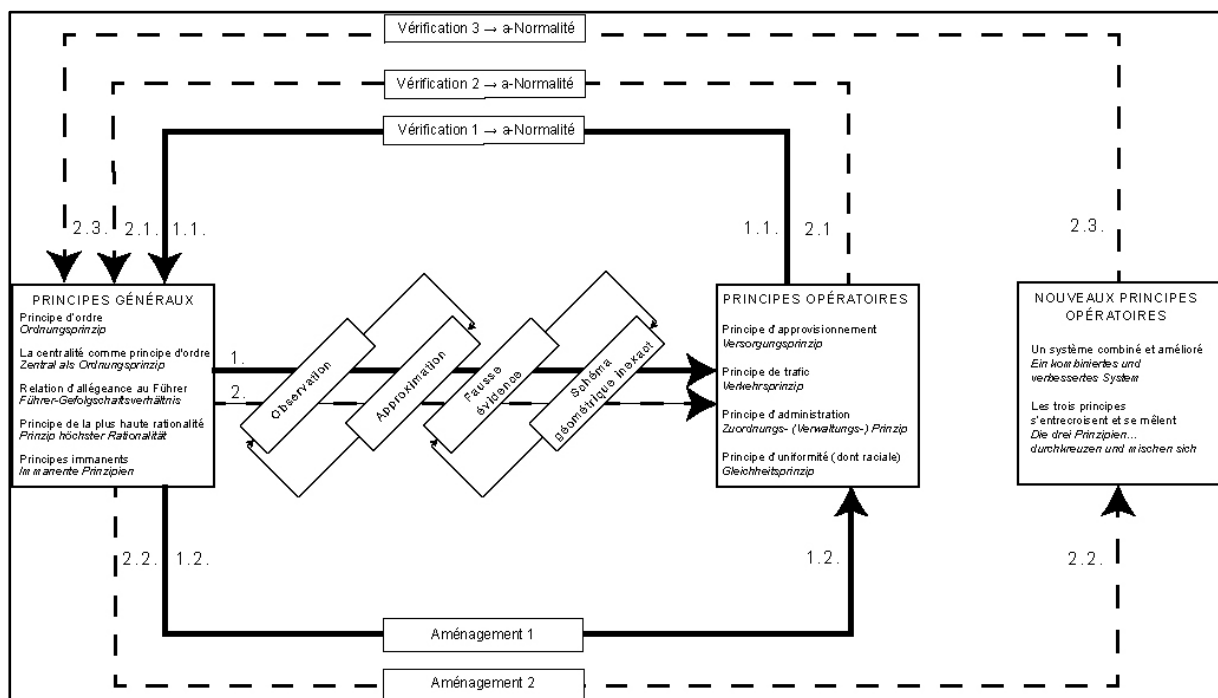


Figure 2 : Démarche principiante de Walter Christaller de 1933 à 1962

Sources principales : VANCE, 1970 ; BEGUIN, 1992 ; NICOLAS et RADEFF, 2015 ; KEGLER, 2015

La démarche christallérienne, lorsqu'elle est vue selon une épistémologie principiante qui suit pas à pas son évolution, n'est pas strictement scientifique mais imprégnée d'idéologie. « Les conclusions « déductives » de Christaller simulent seulement une sorte de scientificité, qui s'orienterait dans

l'hypothèse de « lois des lieux habités » et de « lois de répartition » comme modèle des sciences exactes. Le succès du modèle ne repose donc pas sur sa rigueur supérieure et sa force explicative, mais doit être mis en relations avec des facteurs qui sont extrascientifiques au sens strict, mais qui dépendent étroitement de la fonction de la science dans les sociétés modernes » (KEGLER, 2015, p. 478).

L'aménagement « conséquent » des territoires conquis à l'Est en déportant et en exterminant par le travail des populations non aryennes pour y « réinstaller » des colons germaniques (INGRAO, 2010, p. 227-234 et 411) est un prolongement « hautement rationnel » des aménagements de la théorie dans la « praxis économique et politique » telle que Walter Christaller la préconise (ALY et HEIM, 2006, p. 123 et 124). Il en résulte que l'utilisation de certaines notions et méthodes scientifiques de Walter Christaller n'est pas « neutre ». Ainsi, son passage de la mesure des distances réelles aux distances en ligne droite semble uniquement déterminé par la nécessité d'utiliser une « plaine homogène » (BÖVENTER, 1962, p. 176) sur laquelle il dessine des figures géométriques triangulo-hexagonales. Or, ce choix est en correspondance avec l'idée nationale-socialiste que : « La communauté du peuple [allemand] est égalitaire ». Comme, en plus : « Le racisme unit et renforce la cohérence interne [...] les distinctions [entre Allemands étant] fondées sur le talent (naturel), les vocations (de naissance) et les performances », la hiérarchie pyramidale des lieux centraux est en accord avec « la science de la race, qui doit classer, [mais] ne peut séparer l'Allemand de l'Allemand : l'homogénéité intérieure est aussi absolue que l'hétérogénéité extérieure » (CHAPOUTOT, 2014, p. 453)³.

En conclusion, suite aux recherches de la fin du XX^e siècle et du début de XXI^e siècle, si l'*épistémologie modélisatrice* reconstruit la pensée de Walter Christaller en lui conférant un rôle scientifiquement « révolutionnaire » (DJAMENT-TRAN, 2014, p. 108), l'*épistémologie principiante* s'efforce de retrouver sa pensée en évitant les anachronismes et les interprétations *a posteriori* (GIACCARIA et MINCA, 2016, p. 21). Alors que la première approche minimise le lien entre la pratique scientifique et l'engagement politique, la science et l'idéologie, la seconde le met en évidence en contextualisant les mots, les idées et les procédures utilisés par Walter Christaller. En dernière analyse le paradigme modélisateur de la géographie quantitative hypothético-déductive de l'analyse spatiale qui voulait « révolutionner » la manière de faire de la géographie en se réclamant de Walter Christaller n'a pas remplacé le paradigme géographique descriptif classique. Il n'a fait qu'ajouter une branche à l'arbre foisonnant des géographies procédant d'une attitude de plus en plus critique à l'égard de Walter Christaller et de son héritage épuré (BARNES, 1996 ; NAYAK et JEFFREY, 2001 ; FERRIER, HUBERT et NICOLAS, 2005).

³ « Nous n'avons pas le droit de faire en sorte que le sang nordique, le sang de la race nordique, qui a toujours été la race principale, créatrice et dominante [...] devienne quelque chose qui nous sépare. On ne peut tolérer que quelqu'un qui croit posséder un phénotype particulièrement souhaitable se croit plus valable et meilleur que quelqu'un d'autre qui, par exemple, aurait des cheveux noirs. [...] Je ne considère pas le sang nordique comme ce qui nous sépare, mais comme la composante sanguine qui réunit toutes les parties de l'Allemagne » (CHAPOUTOT, 2014, p. 453 citant le discours de Heinrich Himmler devant des jeunes élèves du Napola (*Nationalpolitischen Erziehungsanstalten*) de Plön le 20 novembre 1938).

Citation de ce texte:

NICOLAS Georges, 2019, « Science et idéologie. Walter Christaller : épistémologie modélisatrice ou principiante ? », *Cyberato, Alter-perspectives disputables*, Publications, Travaux et mémoires

Références

ALY Götz et HEIM Suzanne, 2006, *Les architectes de l'extermination*, Paris, Calmann-Lévy

ARLINGHAUS Sandra Lach et ARLINGHAUS William Charles, 2005-2008, *Spatial Synthesis, Summary Volume I, Centrality and Hierarchy, Book 1*. Institute of Mathematical Geography, Ann Arbor. <http://hdl.handle.net/2027.42/58273> (en ligne, consulté le 01.09.2019).

BAILLY Antoine, 1975, *L'organisation urbaine, théories et modèles*. Paris, Centre de recherche d'urbanisme (2e éd. 1978).

BARNES, Trevor J., 1996, *Logics of dislocation*, New York, Guilford Press;

BEGUIN Hubert, 1992, « Christaller's central place postulates. A commentary », in *The annals of regional science* 26, 209-229

BERRY Brian Joe Lobley, 1956, *Geographic aspects of the size and arrangement of urban centers: an examination of central place theory with an empirical test of the hypothesis of classes of central places* (Thesis, Master of arts), Washington.

BERRY Brian Joe Lobley, 1967, *Geography of market centers and retail distribution*. New Jersey: Prentice-Hall.

BERRY Brian Joe Lobley, 1971, « The passing of central place theory », *Research Institute Lectures on Geography*, US Army Engineer topographic Laboratories, Fort Belvoir, Virginia, IV, 113-118.

BERRY Brian Joe Lobley and PRED Allan Richard, 1961, *Central places studies: a bibliography of theory and applications*. Philadelphia: Regional science research institute.

BOBEK Hans, 1935, « Eine neue Arbeit zur Stadtgeographie: Rezension von Walter Christaller, Die zentralen Orte in Süddeutschland », *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 125-130

BÖVENTER Edwin von, 1962, « Towards a United Theory of Spatial Economic Structure », in *Regional Science Association: Papers, X, Zürich Congress, 1962*, 163-187.

BUNGE William, 1962, *Theoretical geography*, Lund: University of Lund

BUNGE William, 1977, « Walter Christaller was not a fascist », *Ontario Geographer*, 11, 84-86

CAPEL, Horacio et URTEAGA, Luis, 1962, *Las nuevas geografías*. Barcelona, Salvat Ediciones Generales. https://didacticaccss2.files.wordpress.com/2012/09/las-nuevas-geografc3adas_1991_1.pdf (en ligne, consulté le 01.09.2019).

CHAPOUTOT Johann, 2014, *La loi du sang. Penser et agir en nazi*, Paris, Gallimard.

CHRISTALLER Walter, 1933, *Die zentralen Orte in Süddeutschland*, Jena (1933), Darmstadt (1980), Wissenschaftliche Buchbibliothek.

CHRISTALLER Walter, 1942). « Die Verteilung der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung im Hauptdorfbereich », *Neues Bauerntum*, 34, 139-145.

CHRISTALLER Walter, 1952, « Die Parallelität der Systeme des Verkehrs und der zentralen Orte am Beispiel der Schweiz », in LEHMANN Herbert éd., *Deutscher Geographentag Frankfurt am Main 12-*

18.05.1951. *Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen, 12-18.05.1951*, Remagen: Amt für Landeskunde, p159-164.

CLAVAL Paul, 1966, « La théorie des lieux centraux », *Revue géographique de l'Est*, vol. 6, 131-152; republié dans CLAVAL Paul, *Chroniques de géographie*, Paris, L'Harmattan, 2005, 19-42

CLAVAL Paul, 1973, « La théorie des lieux centraux revisitée », *Revue de géographie de l'Est*, *Chronique de géographie économique* 8, 225-251

DACEY Michaël F., 1965, « The geometry of central place theory », *Geografiska Annaler, Ser. B*, 111-124

DACEY Michaël F., DAVIES Omar, FLOWERDEW Robin, HUFF James, KO Angela, & PIPKIN John, 1974, *One-dimensional central place theory*, Evanston, Illinois: Northwestern University.

DJAMENT Géraldine et COVINDASSAMY Mandana, 2005, « Traduire Christaller en français. Textes seuils, réception, récit de découverte », *Cybergeo : European Journal of Geography*, Epistémologie, Histoire de la Géographie, Didactique, <https://journals.openedition.org/cybergeo/3144> (en ligne, consulté le 01.09.2019).

DJAMENT-TRAN Géraldine, 2014, « Révolution scientifique et circulations en géographie : Christaller et la genèse transnationale de l'analyse spatiale », *Revue germanique internationale*, 20, 1-26. <https://journals.openedition.org/rgi/1492> (en ligne, consulté le 01.09.2019).

FERRIER Jean-Paul, HUBERT Jean-Paul et NICOLAS Georges, 2005, *Alter-Géographies. Fiches disputables de géographie*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence;

FUJITA Masahisa, KRUGMAN Paul R. et VENABLES Anthony J., 2001, *The spatial economy: cities, regions, and international trade*, Cambridge Ma., London, MIT Press.

GIACCARIA Paolo et MINCA Claudio, 2016, « For a tentative spatial theory of the Third Reich », in GIACCARIA Paolo et MINCA Claudio éd., *Hitler's Geographies. The spatialities of the Third Reich*, Chicago and London: University of Chicago Press

HAGGETT Peter, 1965, *Locational analysis in human geography*, London, Edward Arnold.

GÉNEAU DE LAMARLIÈRE Isabelle et STASZAK, Jean-François, 2000, *Principes de géographie économique*, Paris, Bréal.

GUSDORF Georges, 1966-1977, *Les sciences humaines et la pensée occidentale. De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*, tome I, Paris, Payot.

GÜSSEFELDT Jörg, 2005, *Die Raumwirtschaftstheorien von Christaller und Lösch aus der Sicht von Wirtschaftsgeographie und „New Economy Geography“*, Göttingen, Erich Goltze.

HAGGETT Peter, 1965, *Locational analysis in human geography*, London, Edward Arnold.

HOHENBERG Paul M. and LEES Lynn Holden, 1992, *La formation de l'Europe urbaine, 1000-1950*, Paris, PUF; traduction de *The making of urban Europe, 1000-1950*. Cambridge Ma., London, Harvard University Press.

HOTTES Karlheinz, HOTTES Ruth et SCHÖLLER Peter, 1983, « Walter Christaller 1893-1969 », *Geographers, Bibliographical Studies*, vol. 7, 11-16.

INGRAO Christian, 2010, *Croire et détruire. Les intellectuels dans la machine de guerre SS*. Paris, Fayard.

- ISBARY Gerhard, « Zentrale Orte und Versorgungsnahbereiche - Zur Quantifizierung der zentralen Orte in der Bundesrepublik Deutschland », *Mitteilungen aus dem Institut für Raumordnung*, H. 56, Bad Godesberg,.
- KANT Edgar, 1935, *Bevölkerung und Lebensraum Estlands. Ein anthropo-ökologischer Beitrag zur Kunde Baltoskandias*, Tartu, Akadeem. Koop.
- KEGLER Karl R., 2015, *Deutsche Raumplanung. Das Modell der « Zentralen Orte » zwischen NS-Staat und Bundesrepublik*, Paderborn, Ferdinand Schöningh GmbH.
- LÖSCH August, 1944, *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*, Jena, Gustav Fischer. Texte réédité en 1962 : Stuttgart, Gustav Fischer.
- LÖSCH August, 1954, *The economics of location*, New Haven / London, Yale university press (traduction de LÖSCH 1944 par William H. Woglom)
- MEYER James Thomas, 1974, *The charm of central place theory : beauty and knowledge in human geography*, Thesis (Ph. D.) Pennsylvania State University.
- MEYER Konrad, 1970, « Christaller, Walter », in MEYER Konrad, KÜHN Arthur et HAUBNER Karl édés, *Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung* (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) Hannover, Jänecke, Col. 403-409.
- MICHALAKIS Méléti et NICOLAS Georges, 1986, « Le cadavre exquis de la centralité », *Eratosthène-Sphragide* 1, 15-87 et *Cyberato, Alter-perspectives disputables*, Publications, Travaux et mémoires ; <http://www.cyberato.org/?q=publications/travaux-memoires/cadavre-exquis-centralite> (en ligne, consulté le 01.09.2019).
- MICHALAKIS Méléti et NICOLAS Georges, 1986, « A geographical solution to the geometrical approach to Christaller's centrality problem », *Eratosthène-Sphragide*, 1, 76-86 et *Cyberato, Alter-perspectives disputables*, Publications, Travaux et mémoires ; <http://www.cyberato.org/?q=publications/travaux-memoires/a-geographical-solution-geometrical-approach-christallers-centrality-p> (en ligne, consulté le 01.09.2019).
- NAYAK Anoop and JEFFREY Alex, 2011, *Geographical thought. An introduction to ideas in human geography*. Harlow, England, Prentice Hall.
- NICOLAS Georges, 2009, « Walter Christaller From "exquisite corpse" to "corpse resuscitated" », *S.A.P.I.EN.S*, 2.2 | <http://sapiens.revues.org/index843.html> (en ligne, consulté le 7.09.2017). Même texte en français : NICOLAS Georges, « Walter Christaller : du « cadavre exquis » au « cadavre ressuscité » ». *Cyberato : Alter-perspectives disputables*, Publications, Travaux et mémoires, <http://www.cyberato.org/?q=publications/travaux-memoires/%C2%AB-walter-christaller-%C2%AB-cadavre-exquis-%C2%BB-au-%C2%AB-cadavre-ressuscite-%C2%BB-%C2%BB> (en ligne, consulté le 7.09.2017).
- NICOLAS Georges et RADEFF Anne, 2015, « Walter Christaller : les « principes » (« Prinzipien ») d'un géographe totalitaire opportuniste », *Cyberato, Alter-perspectives disputables*, Publications, Travaux et Mémoires, <http://www.cyberato.org/?q=publications/travaux-memoires/walter-christaller-principes-prinzipien-d%E2%80%99-geographe-totalitaire-oppo> (en ligne, consulté le 19.08.2019).
- PROST Marie-Andrée, 1965, *La hiérarchie des villes*, Paris, Gauthier-Villars.
- PINCHEMEL Philippe & PINCHEMEL Geneviève, 1988, *La face de la Terre*, Paris, Armand Colin.

- PRESTON Richard E., 2009, « Walter Christaller's Research on Regional and Rural Development Planning During World War II », *Manuskripte zur empirischen, theoretischen und angewandten Regionalforschung (METAR) - Papers in Metropolitan Studies*, 52, <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/18437> (en ligne, consulté le 02.09.2019)
- RÖSSLER Mechtild, 1987, « Die Institutionalisierung einer neuen "Wissenschaft" im Nationalsozialismus: Raumforschung und Raumordnung 1935-1945 », *Geographische Zeitschrift*, 75, 177-194.
- RÖSSLER Mechtild, 1989, « Applied geography and area research in Nazi society: central place theory and planning, 1933 to 1945 », *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 17, No 4, 419-431.
- RÖSSLER Mechtild, 1990, "Wissenschaft und Lebensraum". *Geographische Ostforschung im Nationalsozialismus. Ein Beitrag zur Disziplingeschichte der Geographie*, Berlin/Hamburg, Dietrich Reimer Verlag.
- RÖSSLER Mechtild et SCHLEIERMACHER Sabine éd.s., 1993, *Der "Generalplan Ost". Hauptlinien der nationalsozialistischen Planungs- und Vernichtungspolitik*, Berlin, Akademie Verlag
- SANDERS Lena, 2016, « Analyse spatiale de phénomènes sociaux; modèles simples versus complexes », in BONNAILLIE-NOËL Virginie, DOLLET Alain, GELENBE Erol, PAVÉ Alain & VARENNE Frank éd.s., *Modélisation, succès et limites*, Paris, CNRS, Académie des technologies, 99-116
- SONIS Michael & HEWINGS Geoffrey J. D. éd.s, 2009, *Tools Kits in Regional Science. Theory, Model, and Estimation*, Berlin etc., Springer
- ULLMAN Edward Louis, 1941, « A theory of location for cities », *American Journal of Sociology*, 46/6, , 853-864.
- ULLMAN Edward Louis, 1962, « Symposium discussion. The theoretical approach. Central place theory », in NORBORG Knut éd., *Proceedings of the IGU Symposium in urban geography, 1960*. Lund, The royal university of Lund, 157-165
- VANCE James E. Jr., 1970, *The merchant's World. The geography of Wholesaling*, Englewood Cliffs (NJ), Prentice Hall
- MEETEREN Michiel van & POORTHUIS Ate, 2018, « Christaller and "big data": recalibrating central place theory via the geoweb », *Urban Geography*, 39/1, 122-148, [10.1080/02723638.2017.1298017](https://doi.org/10.1080/02723638.2017.1298017) (en ligne, consulté le 02.09.2019)