

EL PROBLEMA DE L'ESCALA

Introducció

Amb un ús tan antic com el de la mateixa geografia, el terme escala es troba de tal manera incorporat al vocabulari i a l'imaginari geogràfics que qualsevol discussió sobre el terme sembla mancada de sentit, o fins i tot d'utilitat. Com a recurs matemàtic fonamental de la cartografia l'escala ha estat sempre una fracció que indica la relació entre les mesures d'allò real i les de la seva representació gràfica. No obstant això, la conceptualització de l'escala únicament a partir d'aquesta relació és com més va més insatisfactòria, si tenim en compte les possibilitats de reflexió que el terme pot adquirir, una vegada alliberat d'una perspectiva purament matemàtica. En la geografia, el raonament analògic entre les escales cartogràfica i geogràfica ha dificultat la problematització del concepte, en la mesura que la primera satisfà plenament les exigències empíriques de la segona. En les darreres dècades, tanmateix, s'han imposat exigències teòriques i conceptuais en tots els camps de la geografia, i el problema de l'escala, malgrat el fet de ser encara poc discutit, comença a anar més enllà de la mesura de representació gràfica del territori, i va adquirint nous perfils per a expressar la representació de les diferents formes de percepció i concepció d'allò real.

L'objectiu d'aquest text és reprendre la discussió sobre el concepte d'escala, per a superar els límits de l'analogia geográficocartogràfica i plantejar les possibilitats del concepte amb relació a nous nivells d'abstracció i d'objectivació. Amb aquest objectiu, l'escala es problematitzarà com una estratègia d'aproximació a allò real, que implica tant la inseparabilitat entre grandària i fenomen, fet que la defineix com un problema dimensional, com la complexitat dels fenòmens i la impossibilitat d'aprenen-

dre'ls directament, fet que la situa també com un problema fenomènic. El tractament geogràfic d'allò real s'enfronta al problema bàsic de la grandària, que oscil·la entre l'espai local i el planetari. Aquesta oscil·lació de grandàries i de problemes no és una prerrogativa de la geografia. A Grècia ja s'afirmava que, quan la grandària canvia, les coses canvien. L'arquitectura, la física, la biologia, la geomorfologia, la geologia, a més d'altres disciplines, s'enfronten a aquesta mateixa situació. Recentment, els descobriments de la microfísica i la microbiologia han posat en evidència que, en la relació entre fenomen i grandària, les lleis no es traslladen d'una grandària a una altra sense problemes, i això és vàlid per a qualsevol disciplina.

La solució cartogràfica, àmpliament utilitzada en la geografia, es troba lluny d'esgotar les possibilitats del concepte. Reduir escala a grandària és una banalització que implica el problema immediat de la representació, que pot anar, teòricament, de l'escala 1/1 del relat de Jorge Luis Borges fins a una reducció que permeti situar el món en una petita il·lustració a la vora d'una pàgina. L'empirisme geogràfic n'ha tingut prou, durant molt de temps, amb l'objectivitat geomètrica i ha associat l'escala geogràfica amb la cartogràfica. A partir d'aquesta associació, ha integrat analíticament en la noció d'escala problemes independents com el nivell d'anàlisi, el nivell de conceptualització, el nivell d'intervenció i el nivell de realitat. Tot es reduïa i es resolia en les diferents representacions cartogràfiques, de manera que es confonia l'escala fracció amb l'escala extensió i es prenia el mapa pel territori. Per a Brunet *et al.* (1993), a causa d'aquesta confusió, el geògraf té dificultats per a fer-se entendre quan utilitza els termes «gran» i «petita» escala per a designar superfícies de grandària inversa a la que expressen

aquests qualificatius. Referir-se a allò local com a gran escala i al món com a petita escala és utilitzar una fracció com a base descriptiva i analítica, quan aquesta és únicament un instrument. En realitat es tracta d'un terme polisèmic que significa en la geografia tant la fracció de la divisió d'una superfície representada com també un indicador de la grandària de l'espai considerat, en aquest cas una classificació dels ordres de magnitud; en algunes disciplines específiques, moltes altres significacions fan referència al sentit de mesura del fenomen. Aquesta darrera accepció, de fort valor empíric, igual que l'escala cartogràfica, suposa una progressió lineal d'aproximació, un regle amb valors creixents i proporcionals, com en un termòmetre, en un baròmetre, etc. Malgrat que aquestes accepcions siguin necessàries i adequades als problemes que prenen mesurar, la complexitat de l'espai geogràfic, i les diferents dimensions i mesures dels fenòmens socioespacials exigeixen un nivell d'abstracció més elevat.

L'anàlisi següent està dividit en tres apartats: el primer presenta, a partir de la mateixa geografia, les dificultats que el raonament analògic entre les escales cartogràfica i geogràfica plantejarà en la utilització del concepte per a abordar la complexitat dels fenòmens espacials, i les temptatives d'anar més enllà d'aquestes limitacions. El segon apartat analitza l'escala com un problema metodològic essencial per a la comprensió del sentit i de la visibilitat dels fenòmens en una perspectiva espacial. L'escala com a tema introduceix la necessitat de coherència entre allò perceptiu i allò concebut, ja que una escala determinada indica únicament el camp de referència en el qual es dóna la pertinència d'un fenomen (Boudon, 1991). El problema central en aquesta perspectiva és l'exigència tant de cert nivell d'abstracció

com d'alguna forma de mesurament que siguin inherents a la representació dels fenòmens. En aquest sentit, l'escala permet tractar la qüestió de la pertinència de la mesura amb relació a un espai de referència i constitueix, per tant, una forma d'aproximació a allò real, una manera de contemplar el món i de fer-lo visible, d'indicar propietats mètriques, o «escalables», de les imatges basades en l'emergència dels fenòmens (Moles, 1995). El tercer, a manera de conclusió, pretén analitzar l'escala com una estratègia d'aprehensió de la realitat que defineix el camp empíric de la investigació, és a dir, els fenòmens que donen sentit al retall espacial objectivat. Tot i que aquest sigui objecte de representació cartogràfica, els nivells d'abstracció d'una representació que concedeix visibilitat a allò real són completament diferents de l'objectivitat de la representació gràfica —mapa— d'aquest mateix real, que pot ser el lloc, la regió, el territori nacional o el món.

El problema de l'escala en la geografia

L'anàlisi geogràfica dels fenòmens exigeix objectivar els espais en l'escala en què aquests es perceben. Aquest pot ser un enunciat o un punt de partida per a considerar, de manera explícita o implícita, que el fenomen observat, articulat a una determinada escala, adquireix un sentit particular. Aquesta consideració podria ser absolutament banal si la pràctica geogràfica no tractés l'escala a partir d'un raonament analògic amb la cartografia, que representa un real reduït a partir d'un raonament matemàtic. Aquest, que possibilita l'operació a través de la qual l'escala dóna visibilitat a l'espai mitjançant la representació, s'imposa moltes vegades, i substitueix el mateix fenomen. És cert que per als geògrafs les perspectives de la gran i la petita

escala s'estableixen encara per analogia amb les dels mapes, a causa de la confusió entre els raonaments espacial i matemàtic, o com afirma Brunet (1992), de prendre el mapa pel territori.

El problema de la grandària és, en realitat, intrínsec a l'anàlisi espacial i els retalls escollits són els dels fenòmens que aquesta anàlisi privilegia. En la geografia humana els retalls utilitzats han estat el lloc (i les diferents expressions d'aquest —ciutat, barri, carrer, poble, etc.—), la regió, la nació i el món. En la geografia física els retalls no són necessàriament aquests. En la geomorfologia, per exemple, són els que corresponen amb ordres de magnitud espaciotemporal diferenciat per als fenòmens que s'han d'estudiar, en la climatologia l'escala pertinent és bàsicament continental o planetària. Per tant, tan important com saber que les coses canvien amb la grandària, és saber exactament què canvia i com.

Fins a cert punt, l'escala com a problema epistemològic i metodològic ha estat objecte de reflexió per a alguns geògrafs. Analitzant l'escala com un problema fonamental de la geografia, Lacoste (1976) va formular que les diferències de grandària de la superfície implicaven diferències quantitatives i qualitatives dels fenòmens. Per a l'autor, la complexitat de les configuracions de l'espai terrestre és el resultat de les múltiples interseccions entre les configuracions precises d'aquests diferents fenòmens, la visibilitat dels quals depèn de l'escala geogràfica de representació adequada. Perquè «la realitat apareix diferent d'acord amb l'escala del mapa, d'acord amb el nivell d'anàlisi» (Lacoste, 1976, p. 61). L'autor introduceix algunes expressions importants en la seva argumentació: *conjunts espacials*, «definitos per elements i les seves relacions, però també pel traçat precis dels seus contorns cartogràfics parti-

culars, [que] proporcionen un coneixement extremadament parcial de la realitat»; *ordre de magnitud* que significa dimensió, grandària; *nivell d'anàlisi*, que significa el retall subjecte a investigació; *espai de concepció*, que seria el retall —nivell d'anàlisi— en el qual es visibilitza el problema investigat, és a dir, el *nivell de concepció*. En realitat, es tracta d'intentar cercar l'espai de visibilitat dels fenòmens escollits partint del fet que «al canvi d'escala li correspon un canvi en el nivell de concepció» (Lacoste, 1976, p. 62). El problema metodològic plantejat és, sens dubte, pertinent, encara que la solució no hagi anat gaire més enllà de l'establiment de set ordres de magnitud, que segons ell «classifiquen les diferents categories de conjunts espacials, no en funció de les escales de representació, sinó en funció de les diferents grandàries en la realitat» (Lacoste, 1976, p. 68); és a dir que s'estableixen, empíricament, espais previs d'anàlisi i de concepció, mapables segons criteris àmpliament coneguts i retallats a partir de fenòmens tradicionalment estudiats en la geografia. Per altra banda, en intentar separar les accepcions d'escala, nivell d'anàlisi i espais de concepció, indicant el «delicat problema» que cadascuna representa, l'autor va tornar al punt de partida, això és, a la idea fonamental que l'escala és una mesura de superfície. El problema és realment delicat i la temptativa de separar conceptualment allò que metodològicament està integrat va convertir el problema no solament en delicat sinó també en insoluble, com es va demostrar amb els set ordres de magnitud definits. Hi ha altres dificultats en la proposta de Lacoste. Malgrat que l'autor subratlla que l'escala és un dels problemes epistemològics fonamentals de la geografia, l'ús del terme només com a mesura de proporció entre la realitat i la seva representació, indica un raonament fortament

analògic amb l'escala cartogràfica, i el paral·lelisme establert entre nivells d'anàlisi i retalls espacials limita el concepte d'escala a les mesures de representació cartogràfica. La idea de nivell d'anàlisi com a definidora de l'escala ens sembla aquí problemàtica. El terme nivell introduceix també una altra complicació particular ja que implica un sentit de jerarquia, que, com veurem més endavant, va ser profundament perjudicial per als diferents tractaments de l'espai geogràfic. Si el «nivell d'anàlisi» suposa, com per altra banda la paraula indica, un aprofundiment major o menor en el coneixement, aquest pot ser variable, independent de l'escala.

L'escala és, en realitat, la mesura que proporciona visibilitat al fenomen. Aquesta no defineix, per tant, el nivell d'anàlisi, ni es pot confondre amb ell, ja que es tracta de nocions independents conceptualment i empíricament. En síntesi, l'escala solament és un problema epistemològic en tant que defineix espais de pertinència de la mesura dels fenòmens, ja que, com a mesura de proporció, és un problema matemàtic. En definir *a priori* els ordres de magnitud significatius per a l'anàlisi, Lacoste va empersonar el concepte d'escala i el va transformar en una fórmula prèvia, per altra banda ja bastant utilitzada, per a retallar l'espai geogràfic. La seva reflexió sobre l'escala, tot i que oportuna i important, va introduir una falsa evidència, això és, la grandària en la relació entre el territori i la seva representació cartogràfica. Intentant anar més enllà de la presó de la representació en el concepte d'escala, Grataloup (1979) parla d'allò que ell anomena l'«escala geogràfica tradicional» i l'«escala conceptual». En la primera remarca el contingut empíric i les dificultats de traçar els límits entre escales, problema que la solució cartogràfica no va ser capaç de resoldre; en la segona formula la seva proposta per a la

qüestió. El seu objecte real d'investigació és l'espai social, és a dir, la forma d'existeància espacial de les societats, que ell pensa com una jerarquia, en la qual cada nivell correspon amb una estructura precisa en el sistema de l'espai social estudiat. Segons la seva anàlisi solament s'ha de tenir en compte la lògica dels fenòmens estudiats; es tracta d'una «escala lògica» que l'autor contraposa a l'escala espacial, alhora que estableix com a qüestió clau de la geografia l'articulació entre totes dues. En una temptativa d'alliberar de la cartografia la noció d'escala, l'autor intenta situar el mapa en el lloc que li pertoca, apuntant el fet que tot mapament és sempre empíric i que el mapa no passa per un estadi conceptual; és a dir, que «cap mapa (i per tant cap lectura d'un mapa) no és estrictament geogràfica, ja que es refereix al mapament de fenòmens solament per a localitzar-los» i la geografia no es redueix a l'estudi de les localitzacions (Grataloup, 1979, p. 77). Darrere de la idea d'escala lògica *versus* escala espacial es troba el problema de les dues aproximacions actuals a la geografia: la perspectiva de les ciències socials i el retall empíric de l'espai. «La resolució de la relació exigeix elaborar un sistema explicatiu de l'espai d'una societat, d'una escala espacial social, d'una veritable escala geogràfica» (Grataloup, 1979 p. 77). En realitat l'autor defineix l'escala geogràfica com una jerarquia de nivells d'anàlisi de l'espai social, que pot concebre's com un encaixament d'estructures, però aclareix, tanmateix, que no tota àrea és una estructura. El concepte es crea a partir de la crítica de l'empèrià cartogràfica i dels supòsits fenomenològics de l'«escala subjectiva» de la geografia humanista, a partir de la qual s'intenta articular la necessitat empírica dels retalls espacials amb la fidelitat al paradigma del materialisme històric, és a dir, de les rela-

cions socials de producció. En aquest punt es planteja un problema. L'accepció de nivell com a estructura i l'affirmació del fet que no tota àrea és una estructura li permeten afirmar que les àrees homogènies no constitueixen un nivell d'anàlisi, és a dir, «res no s'explica en una escala homogènia, per exemple, a escala regional [...]. Com que estableix des del començament una jerarquia de nivells, el mateix estat nacional es pot percebre com un nivell homogeni si es considera en una perspectiva planetària, és a dir, en aquesta escala aquest seria allò regional. L'autor va apuntar la contradicció però no la va resoldre, la presó originària del paradigma totalitzador del materialisme històric el va superar. En el seu objectiu, no de definir totes les escales de l'espai social, sinó de precisar els preàmbuls teòrics necessaris per a aquesta elaboració, l'autor apunta la necessitat de no pretendre anar més enllà de les possibilitats reals de l'escala cartogràfica i l'ambigüïtat de les paraules *nivell* i *escala*. Finalment, per tant, les contradiccions i paradoxes amb les quals s'enfronta al llarg de la seva argumentació no es resolen a partir dels seus supòsits conceptuals, però tenen el mèrit d'alliberar determinats conceptes del seu ús convencional. Tanmateix, en la seva perspectiva, l'escala geogràfica va continuar essent percebuda com un nivell d'anàlisi de fenòmens socials, la referència analítica dels quals no era necessàriament l'espai, la qual cosa no concedia significació, en la seva lògica d'ocurrència, a tots els retalls espacials; a més de tenir el problema de deixar fora de l'esfera analítica de la geografia segments importants de l'espai, com els espais regionals o també els espais d'allò quotidià de la geografia humanista, que, si bé no entren en algunes estructures conceptuais, s'imposen a partir de la realitat de la seva existència.

Altres autors com Racine, Raffestin i Ruffy (1983) també destaquen la inconveniència de l'analogia entre les escales cartogràfica i geogràfica. Per a ells aquest problema existeix perquè la geografia no disposa d'un concepte propi d'escala i va adoptar el concepte cartogràfic, malgrat que no és evident que aquest li sigui apropiat, ja que l'escala cartogràfica expressa la representació de l'espai com a forma geomètrica, mentre que l'escala geogràfica expressa la representació de les relacions que les societats mantenen amb aquesta forma geomètrica. Els autors apunten algunes fonts d'ambigüitat importants, lligades a la confusió entre l'escala geogràfica i la cartogràfica, i a la manca d'un concepte propi d'escala en la geografia. El primer problema important que plantejen fa referència a la distribució dels fenòmens, el caràcter dels quals s'altera d'acord amb les escales d'observació, tant cartogràfica com geogràfica, la qual cosa té com a conseqüència fonamental la tendència al creixement de l'homogeneïtat en raó inversa a l'escala. Els autors apunten la qüestió de la previsibilitat de les modificacions en el caràcter o en les mesures de dispersió quan es passa d'una escala a una altra. Com a resposta subratllen la tendència a la homogeneïtat dels fenòmens observats a petita escala i l'heterogeneïtat dels fenòmens a gran escala. Afirmen que «cadascú a la seva manera, els geògrafs behavioristes i els marxistes basen els seus estudis dels processos en la selecció d'escales geogràfiques diferents, sense que malauradament s'expliciti, almenys en la majoria dels casos, aquesta distinció fonamental entre escala cartogràfica i geogràfica» (Racine *et al.*, 1983, p. 125). La conseqüència més evident del privilegi d'una escala de concepció en detriment d'una altra és l'empresonament de l'espai de l'empíria en una estructura con-

ceptual que no sempre li és adequada. Un exemple de la pertinència d'aquesta crítica és el treball que hem analitzat anteriorment. Una altra reflexió dels autors es refereix al paper de l'escala com a mediadora de l'adequació de la relació entre la unitat d'observació i l'atribut que se li associa, moltes vegades ignorat pels geògrafs. Aquests adquiriran l'hàbit de postular que tots els comportaments que ells estudien, totes les ocurredades que observen, mesuren i correlacionen, es manifesten pràcticament en una sola escala. Per als autors, al contrari, es dóna una variació en els atributs dels fenòmens de gran i petita escala. Així, la informació factual, les dades individuals o desagregades, els fenòmens manifestos, la tendència a l'heterogeneïtat, la valoració de la intensitat són atributs dels fenòmens observats a gran escala, mentre que la informació estructurant, les dades agregades, els fenòmens latents, la tendència a l'homogeneïtzació i la valoració d'allò organitzat són atributs dels fenòmens observats a petita escala. Homogeneïtat i heterogeneïtat són el resultat de la perspectiva d'observació, fruit d'una elecció, que ha de ser conscient i explicitada. Pel que fa a les especificitats dels fenòmens en relació amb les escales d'observació i de conceptualització hi ha el problema, també apuntat per aquests autors, del fet que algunes inferències es tornen fal·laces quan traslladen situacions d'una escala a una altra, ja que les coordenades necessàries per a la localització dels esdeveniments es modifiquen d'acord amb l'escala en la qual s'analitzen. Partint del principi que l'escala és una problemàtica geogràfica i ha ser pensada com a tal, com ho van fer els arquitectes per a l'arquitectura, els autors van realitzar encara una altra contribució important en demostrar que l'escala és un «procés d'oblit coherent» —idea que és semblant a la de Boudon (1991) quan afirma que l'escala és

una estratègia d'aprehensió de la realitat— per la impossibilitat d'aprehendre-la *in totum*. En aquest puntafegeixen una noció fonamental sobre l'escala com a mediadora entre intenció i acció, noció que apunta el component de poder en el terreny de l'escala, especialment en les decisions de l'Estat sobre el territori. No obstant això, quan els autors es proposen anar més enllà en aquesta reflexió a partir de l'associació del concepte d'escala amb el concepte de dimensió d'un fenomen, reduïxen el fenomen a la mesura, i resolen el problema fenomènic en el dimensional. En realitat, tot fenomen té una dimensió d'ocurredades, d'observació i d'anàlisi que li és més apropiada. L'escala és també una mesura, però no necessàriament la del fenomen, sinó aquella que s'ha escollit per a observar-lo, dimensionar-lo i mesurar-lo millor. No és possible, per tant, confondre l'escala, mesura arbitrària, amb la dimensió d'allò que s'observa.

En analitzar qüestions metodològiques de la geografia, Isnard, Racine i Reymond (1981) reprenen la idea de mediació entre intenció i acció, com a component de poder en el terreny de l'escala, i van més enllà dels autors anteriors quan en remarquen la importància per a la comprensió dels papers exercits pels diferents agents de producció de l'espai com «les classes, fraccions i grups de classe». La seva reflexió crida l'atenció sobre les aportacions espacials específiques de les ideologies i de les accions d'actors públics i privats, a més de plantear la qüestió de les escales dels impactes ideològics d'aquests autors. La contribució de la seva anàlisi es troba, entre altres, en el fet d'incorporar al corpus geogràfic les diferents escales de possibilitat de les conseqüències del procés de presa de decisions. És a dir, per als autors, des de qualsevol aproximació, quan es tracta d'estudiar la distribució de poder

entre els diversos grups de la societat, s'imposa el recurs al problema del poder, de la influència i de l'anàlisi dels processos de presa de decisió en les escales adequades. La seva contribució és evident, ja que indica l'espacialitat del procés de decisió en diferents escales, sense que sigui possible, per tant, inferir l'esfera dels fets d'una escala a una altra. Aquesta perspectiva té conseqüències immediates quan l'objecte d'estudi és la territorialitat del poder i planteja la necessitat de diferenciar-ne les característiques en escales diferents; és a dir que, en aquest cas, la pertinència de la mesura ha de ser, més que mai, considerada. Els autors formulen, també, les dificultats que implica l'escala com a problema metodològic, una posició que, per altra banda, ja és recurrent entre aquells que pretenen escometre la qüestió de l'escala en la geografia: «Aprendre a tractar amb les escales és una ambició lloable. Tanmateix, caldrà fer un esforç de concepció enorme que permeti, per una banda, definir els diferents nivells escalars en el si dels quals s'inscriuen les activitats que ens interessen, i, per l'altra, transferir actituds a una escala, explicitant-ne alhora la contrapartida en una altra escala» (Isnard *et al.*, p. 154). En les conclusions, al·ludeixen al problema de la «debilitat dels mitjans operatius de la geografia quan es tracta d'anar més enllà de la concepció d'un problema per a aprehendre el món de l'empèria», fet que constitueix una dificultat de base per a definir un concepte operatiu d'escala. Es tracta, per tant, d'una qüestió encara sense resposta satisfactòria.

La discussió anterior no esgota de cap manera les referències a l'escala des de la geografia, però reuneix, tanmateix, les preocupacions conceptuals i metodològiques més consistentes sobre el tema. Sorgiran algunes qüestions recurrents: l'escassetat bibliogràfica sobre el tema; el fet que la

geografia no disposi d'un concepte propi d'escala; la poca quantitat d'autors que es preocupen per l'escala com un problema metodològic essencial, o el fet que el problema metodològic associat amb l'escala en la geografia és difícil de resoldre i exigeix encara un gran esforç de reflexió i abstracció.

L'escala com a problema epistemològic

La paraula escala s'utilitza freqüentment per a designar una relació de proporció entre objectes (o superfícies) i la representació d'aquests en mapes, maquetes i plànols, i indica el conjunt de possibilitats infinites de representació d'allò real, complex, multifacetat i multidimensional, alhora que constitueix una fórmula necessària per a abordar-ho. La pràctica de seleccionar parts d'allò real està tan banalitzada que oculta la complexitat conceptual que aquesta mateixa pràctica suposa. Com que no es tracta solament de grandària o de representació gràfica, cal superar aquests límits per afrontar el desafiament epistemològic que el terme escala i l'aproximació necessàriament fragmentada a allò real plantegen. Com a proposicions iniciales és necessari per tant, en primer lloc, superar la idea que l'escala s'esgota com a projecció gràfica, i en segon lloc, pensar l'escala com una aproximació a allò real, amb totes les dificultats que aquesta proposició implica. La noció d'escala inclou tant la relació com la inseparabilitat entre grandària i fenomen. Els experiments científics, obligats a tractar amb objectes, fenòmens i efectes en escales com més va més micro i com més va més macro, van conduir a reflexions sobre les possibilitats i límits de les lleis que regeixen els fenòmens observats en una mateixa escala per a fenòmens en una altra escala (Ullmo, 1969). Aquesta constatació implica una

conseqüència més amplia, que és la dificultat contemporània d'admetre una única llei general i immutable explicativa de l'univers. S'havia subvertit el ben estructurat edifici newtonià, fonamentat en un cosmos amb moviment immutable, atemporal i previsible, és a dir, precís com una màquina perfecta (Morin, 1990). Els avenços de la ciència moderna, per tant, especialment a partir del descobriment dels microfenòmens en la física, la termodinàmica i la biologia, permetran fer algunes constatacions fonamentals sobre l'escala com a qüestió metodològica. És cada vegada més evident que l'escala és un problema no solament dimensional, sinó també, i profundament, fenomènic, la qual cosa implica conseqüències importants en el desenvolupament mateix de la ciència moderna. Prigogine i Stengers (1986) en analitzar els límits del paradigma clàssic de la ciència newtoniana afirmen que, després de l'edat clàssica, l'univers físic obert a la investigació va esclatar pel que fa a les dimensions, fet que fa possible estudiar actualment tant les partícules elementals com els signes procedents de l'univers. El coneixement, en realitat ple de llacunes, abraça fenòmens els extrems dels quals estan separats per una diferència d'escala d'aproximadament quaranta potències de 10. L'extensió dels límits de l'univers va implicar altres conseqüències. En primer lloc, l'estabilitat del moviment dels astres, l'observació i el càlcul del retorn periòdic d'aquests sempre al mateix lloc, que va ser una de les fonts d'inspiració més antigues de la ciència clàssica, es va posar en qüestió quan es va contrastar amb el comportament de les partícules elementals que es transformen, que col·lideixen, que es descomponen i neixen. En segon lloc, el temps, una referència de la biologia, la geologia i les ciències socials, va penetrar també en el nivell fonamental i cosmològic, d'on era

exclòs en nom d'una llei eterna. En síntesi, la llei universal de Newton no aconsegueix explicar-ho tot en aquest univers ampliat perquè el seu mecanisme de base no és transferible de l'escala macroscòpica a la microscòpica.

La escala és, en conseqüència, un problema que se li planteja al pensament científic modern. Per a Ullmo «la jerarquia dels ens científics li dóna tot el sentit a la noció d'escala dels fenòmens, noció corrent que hem utilitzat sense definir-la d'una manera precisa, però que mereix atenció» (1969, p. 72). Per a ell, l'escala es defineix tant quan se seleccionen els instruments que s'utilitzen en els experiments amb fenòmens microscòpics, com en els sentits de l'observador de fenòmens macroscòpics. Un mateix fenomen, observat amb instruments i escales diferents, mostrarà aspectes diferenciats en cada cas. «Col·locar-se en una determinada escala és [...] renunciar a percebre tot allò que passa en l'escala inferior» (*Op. cit.*, p. 73). L'autor aporta a més la noció d'«ordre de magnitud» dels fenòmens (adoptada posteriorment per Lacoste per a definir els retalls espacials de la geografia) com a punt de partida operatiu adequat a les diferències d'escala, i afegeix la proposició que l'escala d'observació crea el fenomen. En realitat, allò que és visible en el fenomen i en possibilita el mesurament, l'anàlisi i l'explicació depèn de l'escala d'observació. També Levy-Leblond (1991), responent a qüestions sobre mecànica quàntica, afirma que amb el desenvolupament de la física atòmica es va adquirir consciència del fet que els objectes a escala atòmica (els electrons, els protons i els nuclis) tenien un comportament molt diferent dels objectes que nosaltres experimentem a escala macroscòpica. La discussió sobre l'escala com a problema metodològic no es limita a les ciències

«dures». Com que també es tracta d'un problema epistemològic, la reflexió sobre l'escala es pot trobar també a la filosofia, amb Merleau-Ponty, o en l'arquitectura. Reflexionant sobre les dificultats d'aproximació a allò real, Merleau-Ponty (1964) indica que hi ha en aquesta aproximació una fragmentació únicament perceptiva, en la qual tot objecte percebut posseeix el mateix valor, perquè cadascun forma part d'un conjunt del qual es destaca només com una projecció particular. La seva noció d'escala remet a allò real i a la seva representació, que es fa, necessàriament, a partir de relacions de magnitud visibles d'una mateixa realitat. De manera que, per al filòsof, l'escala és una noció que suposa projectivitat, és a dir, un conjunt de configuracions, en les quals una és projecció d'una altra, però que conserven tanmateix les seves relacions harmòniques. En les seves paraules, ens imaginem un ésser en si que apareix traslladat d'acord amb una relació de magnitud, de manera que les seves representacions en diferents escales són diversos quadres visuals del mateix en si. La importància de la seva noció de projectivitat resideix en el fet d'indicar que no hi ha jerarquia entre macro i microfenòmens. Aquests no són projeccions més o menys augmentades d'un real en si, ja que allò real es projecta en cadascun d'ells. «El contingut de la meva percepció, microfenomen, i la visió a gran escala dels *phénomènes-enveloppe* no són dues projeccions de l'en si: l'ésser n'és el fonament comú» (Merleau-Ponty, 1964, p. 280).

Fins aquí, es poden per tant establir tres pressupòsits: 1) no hi ha escales més o menys vàlides, la realitat es troba continua en totes; 2) l'escala de percepció sempre està al nivell del fenomen percebut i concebut (per a la filosofia aquest seria el macrofenomen, aquell que dispensa instru-

ments); 3) l'escala no fragmenta allò real, només en permet l'aprehensió.

La qüestió de l'escala remet tant a la percepció d'allò real en els diferents «tableaux visuels» de Merleau-Ponty, com també al significat de l'elecció i del contingut de cada «tableau». Aquí entrem en una problemàtica amb relació a les ciències de l'espai —geografia, arquitectura— i les que estudien els processos físics i biològics en l'espai. Les projeccions d'allò real i el contingut de cadascuna ultrapassen, per tant, les possibilitats explicatives i la simplicitat operacional de l'escala gràfica. La qüestió que es planteja fa referència al significat d'allò que es torna visible a una determinada escala, i el seu significat en relació amb allò que roman invisible (també les nocions de visible i invisible que incloem aquí han de remetre's a Merleau-Ponty). En aquest sentit, el que és important és la percepció resultant, en la qual allò real és present. L'escala és en definitiva l'artifici analític que dóna visibilitat a allò real.

En l'arquitectura, l'escala ha estat una qüestió epistemològica per excel·lència per a Boudon (1991, p. 186) que, bastant radical en la conceptualització, afirma: «L'escala no existeix... Com a pertinència de mesura comprèn una varietat de possibilitats infinita. És per natura multiplicitat, i com a tal irreductible a un principi únic, tret que aquest principi es plantegi arbitràriament.» Per a ell l'escala en si no existeix, i és per això que constitueix un problema.

Com ja hem indicat més amunt en la referència a Merleau-Ponty, l'escala és una projecció d'allò real, però la realitat en continua essent la base de constitució, hi roman. Com que allò real solament es pot aprehendre per representació i per fragmentació, l'escala és una pràctica, tot i que intuïtiva i no reflexionada, d'observació i elaboració del món. No espanta la polisèmia del terme, la utilització d'aquest com a

significat específic en diferents àrees del coneixement. El significat més habitual, i més simple, d'escala és el de mesura de representació gràfica (amb reducció i ampliació) d'àrea. Aquesta simplicitat matemàtica oculta la complexitat enorme del terme quan es tracta de retallar la realitat espacial. Aquest retall suposa, conscient o inconscientment, una concepció que informa sobre una percepció de l'espai total i del «fragment» escollit. En altres paraules, «la utilització d'una escala expressa una intenció deliberada del subjecte d'observar el seu objecte» (*Op. cit.*, p. 123). Les diferents escales suposen, en conseqüència, camps de representació a partir dels quals s'estableix la pertinència de l'objecte, però una escala solament indica l'espai de referència en el qual es pensa la pertinència; per dir-ho de manera més general, la pertinència del sentit atribuït a l'objecte definit pel camp de representació, o el «tableau visuel» de Merleau-Ponty. La selecció de l'escala pot avançar, teòricament, fins a l'infinit dels punts de vista possibles sobre una realitat percebuda o sobre una realitat en projecte. En tots els casos el resultat és un retall de la realitat percebuda/concebuda d'acord amb el punt de vista, amb l'elecció del nivell de percepció/concepció. Per tant, la concepció d'una entitat espacial establerta com a punt de partida té conseqüències fonamentals per a la continuïtat de la percepció.

La complexitat i concatenació de la realitat obliguen a considerar la pertinència dels diferents nivells d'aquesta, a no imposar arbitràriament les diferents escales cartogràfiques com a nivells jeràrquics a partir d'algún postulat inicial, fet que faria inadequat recórrer-hi com a paradigma únic. En altres paraules, el canvi d'escala no és una qüestió de retall mètric, sinó que implica transformacions qualitatives no jeràrquiques que han d'explicitar-se. En

aquest punt passem al problema concret del retall espacial/concepció. La pregunta que sorgeix immediatament és: quin fragment de l'espai s'ha de considerar? Malgrat tot, la idea de retall correspon aquí a l'elecció de parts d'igual valor. Cada retall implica, de fet, la constitució d'«unitats de concepció», que no tenen necessàriament la mateixa mesura ni la mateixa dimensió, però que posen en evidència relacions, fènomens, fets que en un altre retall no tindrien la mateixa visibilitat. Per altra banda, el punt de vista de l'escala simbòlica, que atribueix significats a la part representada d'allò real, situa en un mateix nivell de concepció tots els particularismes dels espais, és a dir, allò que els distingeix els uns dels altres i permet destacar-los (Schatz i Fiszer, 1991).

Cercant una accepció del terme escala que sintetitzi el sentit d'allò que té de més important aquesta noció, Boudon (1991) proposa considerar l'escala com una «pertinència de mesura» en relació amb algun espai de referència. Per a ell, com que en general els elefants es representen més petits que en la realitat i les puces més grans, «no és pertinent augmentar els elefants ni disminuir les puces» (*Op. cit.*, p. 13). És a dir, com a primera lliçó d'una reflexió sobre l'escala s'imposa la idea fonamental que la mesura no és objectiva. En realitat, l'escala es un problema operacional fonamental, no solament per a la geografia o per a l'arquitectura, sinó també per a qualsevol experiment científic. La idea d'operacionalització existeix perquè la qüestió de l'escala sorgeix en el procés operatiu d'investigació, és a dir, en el desenvolupament de les diferents etapes que constitueixen l'experimentació, l'anàlisi i la síntesi en diferents camps científics. Le Moigne (1991) destaca el significat heurístic de l'escala, que apunta la complexitat i multiplicitat de mesures d'un fenomen, i fa que l'escala

deixi de ser l'únic operador de correspondència amb allò real per a esdevenir també percepció, concepció i un operador de complexitat.

En resum, podem partir de la suposició que l'escala posseeix quatre camps fundadors: el referent, la percepció, la concepció i la representació. Aquests camps defineixen, doncs, una figuració de l'espai que no és solament una caracterització d'un espai amb relació a unes coordenades, sinó una figuració d'un espai més ampli que aquell que es pot aprehendre globalment, és a dir, és la imatge que substitueix el territori que aquesta representa. En aquest sentit, l'escala és l'elecció d'una manera de dividir l'espai que defineix una realitat percebuda/concebuda, és una manera de donar-li una figuració, una representació, un punt de vista que modifica la mateixa percepció del caràcter d'aquest espai, i, finalment, un conjunt de representacions coherents i lògiques que substitueixen l'espai observat. Les escales, per tant, defineixen models espacials de totalitats successives i classificadores, i no una progressió lineal de mesures d'aproximació successives.

L'escala com a estratègia d'aprehensió de la realitat com a representació

La idea compresa en el títol d'aquesta tercera part sembla banal i introduceix dues complicacions: la primera, que obliga a situar l'escala cartogràfica en el lloc que li pertoca, ja que la realitat s'aprehèn sempre per representació, però no necessàriament cartogràfica; la segona, que ens desafia a treballar empíricament amb un concepte d'escala alliberat de l'analogia cartogràfica, tot i que sense renunciar a la cartografia com a instrument important per a l'anàlisi espacial. Harvey (1973), treballant en la idea de les escales d'urbanització, va

observar el fenomen en les múltiples dimensions i expressions espacials que el caracteritzaven, en les quals cada escala representava una fase particular del procés, un conjunt de característiques intrínseqües. L'escala es va objectivar per mitjà de la visibilitat de parts d'allò real, que representen estructures que es distingeixen d'acord amb el punt de vista de l'observador. La importància operativa de la noció utilitzada per l'autor resideix en l'observació de la urbanització com un fenomen que adquireix característiques particulars amb el canvi d'escala.

La tradició dels estudis urbans, sigui a través de xarxes urbanes, sistemes urbans, polarització o centralitat, ha proporcionat un corpus d'informació molt ric sobre aquesta forma, cada vegada més ubiqua, d'organització socioespacial. Tanmateix, les contribucions dels autors anteriors a la problemàtica operacional de l'escala en la geografia resideixen en el fet que alliberen aquesta forma d'un punt de vista

fortament cartogràfic i observen la urbanització no solament com una forma d'organització de l'espai, sinó també com un fenomen social complex, les escales d'observació/concepció del qual apunten canvis de contingut i de sentit del mateix fenomen. És a dir, com ja hem indicat al començament, quan la grandària canvia, les coses canvien, que no és dir poca cosa, ja que tan important com saber que les coses canvien amb la grandària, és saber com canvien, quins són els nous continguts en les noves dimensions. Aquesta és, finalment, una problemàtica geogràfica essencial.

Podem afirmar que l'escala introduceix el problema del polimorfisme de l'espai, i que el joc d'escales es converteix en un joc de relacions entre fenòmens d'amplitud i caràcter divers. La flexibilitat espacial estableix, per altra banda, una doble qüestió: la de la pertinència de les relacions, que es defineix també com a pertinència de la mesura en la seva relació amb l'espai de referència.

Aquest és un problema fonamental en la temptativa de comprensió de l'articulació de fenòmens en diferents escales; a més, com que els fets socials són necessàriament relacionals, la qüestió anterior és pertinent.

Finalment, tornem a la contribució específica de la discussió anterior a la investigació geogràfica, i suggerim la necessitat de considerar la dualitat implícita en l'objecte de treball del geògraf: el fenomen i el retall espacial al qual aquest dóna sentit. En conseqüència, per al camp d'investigació de la geografia no hi ha retalls sense significat explicatiu; el que es dóna, moltes vegades, són constructes teòrics que privilegien l'explicació de fenòmens pertinents a determinades escales territorials. La reinvenció recent del lloc en la geografia i la discussió sempre actual sobre la regió, ens obliguen a reflexionar sobre l'adequació permanent de la nostra estructura conceptual a les possibilitats heurístiques de totes les escales.

BIBLIOGRAFIA

- Boudon, Philippe. «Avant-propos. Pourquoi l'échelle?». A: *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*. París: PUF, 1991, p. 1-24.
- «L'échelle comme phénomène: différences d'échelles». A: *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*. París: PUF, 1991, p. 68-97.
- «De la question de l'échelle à l'échelle comme question». A: *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*. París: PUF, 1991, p. 174-194.
- Brunet, Roger. *Le territoire dans les turbulences*. Montpellier: Reclus, 1990.
- Brunet, Roger; Ferras, R.; Thery, H. *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*. Montpellier: Reclus/La Documentation Française, 1993.
- Davidovich, Fanny. «Escalas de Urbanização: uma perspectiva geográfica do sistema urbano brasileiro». *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro: 40 (1), p. 51-82, gener-març, 1978.
- Grataloup, Christien. «Démarches des échelles». *Espaces Temps*. Cachan: 10-11, p. 72-79, 1979.
- Harvey, David. *Social Justice and the City*. Londres: The John Hopkins University Press, 1973.
- Isnard, H.; Racine, J.-B.; Reymond, H. *Problématique de la géographie*. París: PUF, 1981.
- Khun, Thomas. *La structure des révolutions scientifiques*. París: Flammarion, 1983.
- Lacoste, Yves. *La géographie, ça sert d'abord, pour faire la guerre*. París: 3 ed., La Découverte, 1985, 1^a ed., 1976.
- Le Moigne, Jean-Louis. «L'échelle, cette correction capitale». A: *De l'architecture à l'épistémologie*. París: PUF, 1991, p. 231-248.
- Lepetit, Bernard. «L'échelle de la France». *Annales ESC*. París: 45 (2), p. 433-443, 1990.
- Levy-Leblond, Jean Marc. «Hasard et mécanique quantique». A: *Le hasard — aujourd'hui*. París: Seuil, 1991. Cap. 13, p. 181-193.
- Merleau-Ponty, M. *Le visible et l'invisible. Notes de travail*. París: Gallimard, 1964.
- Moles, Abraham. *As ciências do impreciso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
- Morin, Edgard. *Science avec conscience*. París: Fayard, 1982.
- *Introduction à la pensée complexe*. París: ESS Editeur, 1990. (Communication et Complexité)
- Prigogine, Ilya & Stengers, Isabelle. *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*. París: Gallimard, 1979/1986.
- Racine, J. B.; Raffestin, C.; Ruffy, V. «Escala e ação, contribuição para uma interpretação do mecanismo de escala na prática da Geografia». *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro: 45 (1), p. 123-135, gener-març, 1983.
- Schatz, Françoise & Fiszer, Stanislas. «La référence à l'espace: histoires et mesures de projets». A: *De l'architecture à l'épistémologie*. París: PUF, 1991, p. 253-287.
- Ullmo, Jean. *La pensée scientifique moderne*. París: Flammarion, 1969.

El treball «El problema de l'escala» forma part d'unes investigacions sobre geografia contemporània recollides a *Geografia: Conceitos e Temas* (Rio de Janeiro, Editora Bertrand, 1995).

Iná Elias de Castro és geògrafa i doctora en ciències polítiques. Actualment és professora del Postgrau, Màster i Doctorat en Geografia de la Universitat Federal de Rio de Janeiro i coordinadora del grup d'investigació Política i Territori. Ha escrit nombrosos articles sobre geografia i territori, i ha col·laborat en l'edició de diversos llibres, entre els quals, *Redescobrindo o Brasil – 500 anos depois* (Rio de Janeiro, Editora Bertrand, 1999); *Explorações Geográficas* (Rio de Janeiro, Editora Bertrand, 1997) i *Geografia: Conceitos e Temas* (Rio de Janeiro, Editora Bertrand, 1995).

LE PROBLÈME DE L'ÉCHELLE

Introduction

Utilisé depuis aussi longtemps que la géographie elle-même, le terme d'*échelle* fait à ce point partie du vocabulaire et de l'imaginaire géographiques que toute discussion le concernant semble ne pas avoir de sens, voire d'utilité. Comme instrument mathématique fondamental de la cartographie, l'échelle a toujours été une fraction indiquant le rapport entre les mesures du réel et celles de sa représentation graphique. Cependant, la conceptualisation de l'échelle uniquement à partir de ce rapport est de plus en plus insatisfaisante, si l'on tient compte des possibilités de réflexion que le terme peut acquérir une fois libéré d'une perspective purement mathématique. En géographie, le raisonnement analogique entre les échelles cartographique et géographique a rendu plus difficile la prise en compte du concept, dans la mesure où la première satisfait pleinement les besoins empiriques de la seconde. Au cours des dernières décennies, cependant, des exigences théoriques et conceptuelles se sont imposées dans tous les domaines de la géographie, et le problème de l'échelle, bien qu'il ait été encore peu discuté, a commencé à être envisagé au-delà de la simple mesure de proportion de la représentation graphique du territoire et il a acquis, petit à petit, de nouveaux contours permettant d'exprimer la représentation des divers modes de perception et de conception du réel.

L'objectif de ce texte est de reprendre la discussion portant sur le concept d'échelle, en dépassant les limites de l'analogie géo-cartographique et en le re-considérant sur la base de nouveaux niveaux d'abstraction et d'objectivation. Pour ce faire, l'échelle sera envisagée comme une stratégie d'approche du réel, impliquant aussi bien le caractère inséparable de la relation entre la taille et le phénomène, ce qui la définit comme problème dimensionnel, que la complexité des phénomènes et l'impossibilité de les appréhender directement,

ce qui la situe aussi comme problème phénoménologique. Le traitement géographique du réel se heurte au problème de base de la taille, qui oscille entre l'espace local et l'espace planétaire. Cette fluctuation quant à la taille et à la problématique n'est pas une prérogative de la géographie : dans la Grèce antique, on affirmait déjà que les choses changeaient avec la taille. L'architecture, la physique, la biologie, la géomorphologie, la géologie, en plus d'autres disciplines, se heurtent à cette même situation. Récemment, les découvertes de la microphysique et de la microbiologie ont mis en évidence le fait que, dans la relation entre phénomène et taille, les lois ne se transfèrent pas d'une taille à une autre sans problèmes, et ceci est valable pour toutes les disciplines.

La solution cartographique, largement utilisée dans la géographie, est loin d'avoir épousé les possibilités du concept. Réduire l'échelle à la taille est une banalisation qui entraîne immédiatement le problème de la représentation pouvant aller, théoriquement, de l'échelle 1:1 du récit de Jorge Luis Borges jusqu'à une réduction permettant de situer le monde dans une petite illustration en coin de page. L'empirisme géographique s'est contenté, pendant très longtemps, de l'objectivité géométrique, et il a associé l'échelle géographique à l'échelle cartographique, intégrant analytiquement dans la notion d'échelle, à partir de cette association, des problèmes indépendants tels que le niveau d'analyse, le niveau de conceptualisation, le niveau d'intervention et le niveau de réalité. Tout était ainsi réduit et résolu dans les différentes représentations cartographiques, en ramenant l'échelle fraction à l'échelle extension, en prenant la carte pour le territoire. Pour Brunet *et al.* (1993), du fait de cette confusion, le géographe éprouve des difficultés à se faire comprendre lorsqu'il utilise les termes de *grande* et de *petite* échelle pour désigner des superficies de taille inverse à celle de ces qualificatifs. Faire référence au local comme *grande échelle* et au monde comme

petite, c'est utiliser une fraction comme base descriptive et analytique, alors qu'il s'agit juste d'un instrument. En réalité, il s'agit d'un terme polysémique qui signifie dans la géographie aussi bien la fraction de division d'une superficie représentée qu'un indicateur de la taille de l'espace considéré, dans ce dernier cas une classification des ordres de grandeur ; dans certaines disciplines spécifiques, de nombreuses autres significations renvoient au sens de mesure du phénomène. Cette dernière acceptation, dont la valeur empirique est forte, de même que l'échelle cartographique, suppose une progression linéaire d'approche, une règle ayant des valeurs croissantes et proportionnelles, comme dans un thermomètre, un baromètre, etc. Bien que ces acceptations soient nécessaires et adaptées aux problèmes qu'elles présentent mesurer, la complexité de l'espace géographique ainsi que les différentes dimensions et mesures des phénomènes socio-spatiaux exigent un niveau d'abstraction plus grand.

L'analyse qui suit est divisée en trois parties : la première expose, à partir de la géographie elle-même, les difficultés que le raisonnement analogique entre les échelles cartographique et géographique présentera dans l'utilisation du concept pour aborder la complexité des phénomènes spatiaux, et les tentatives d'aller au-delà de ces limitations. La deuxième partie analyse l'échelle en tant que problème méthodologique essentiel pour la compréhension du sens et de la visibilité des phénomènes dans une perspective spatiale. L'échelle comme thème introduit la nécessité de cohérence entre le perçu et le conçu, étant donné qu'une échelle déterminée indique uniquement le domaine de référence dans lequel un phénomène est pertinent (Boudon, 1991). Le problème central dans cette perspective est l'exigence aussi bien d'un certain niveau d'abstraction que d'une certaine forme de mesure qui soient inhérents à la représentation des phénomènes. De ce point de vue, l'échelle per-

met de traiter la question de la pertinence de la mesure par rapport à un espace de référence, et constitue, de ce fait, une forme d'approche du réel, une manière de contempler le monde et de le rendre visible, en indiquant les propriétés métriques, ou « échellables », des images basées sur l'urgence des phénomènes (Moles, 1995). La troisième partie, en guise de conclusion, prétend analyser l'échelle comme une stratégie d'apprehension de la réalité qui définit le domaine empirique de la recherche, c'est-à-dire les phénomènes qui donnent du sens au découpage spatial objectivé. Bien que celui-ci soit l'objet de la représentation cartographique, les niveaux d'abstraction d'une représentation qui confère une certaine visibilité au réel sont complètement distincts de l'objectivité de la représentation graphique —la carte— de ce même réel, qui peut être le lieu, la région, le territoire national, le monde.

Le problème de l'échelle dans la géographie

L'analyse géographique des phénomènes implique d'objectiver les espaces à l'échelle à laquelle ils sont perçus. Ceci peut être un énoncé ou un point de départ permettant de considérer, de manière explicite ou implicite, que le phénomène observé, articulé à une échelle déterminée, acquiert un sens particulier. Cette considération pourrait être absolument banale si la pratique géographique ne traitait pas l'échelle à partir d'un raisonnement par analogie à la cartographie, dont la représentation d'un réel réduit se fait à partir d'un raisonnement mathématique. Celui-ci, qui rend possible l'opération permettant à l'échelle de donner une certaine visibilité à l'espace grâce à sa représentation, s'impose très souvent en se substituant au phénomène lui-même. Il est vrai que pour les géographes les perspectives de grande et petite échelles se mettent en place encore par analogie avec l'échelle des cartes, en raison de la confusion entre les rai-

sonnements spatial et mathématique ou, comme l'affirme Brunet (1992), en prenant la carte pour le territoire.

Le problème de la taille est, en réalité, intrinsèque à l'analyse spatiale, et les découpages choisis sont ceux des phénomènes privilégiés par celui-ci. Dans la géographie humaine, les découpages utilisés ont été le lieu —et ses différentes expressions : ville, village, quartier, rue, etc.—, la région, la nation et le monde. Dans la géographie physique, les découpages ne sont pas nécessairement ceux-là. Dans la géomorphologie, par exemple, ce sont ceux qui correspondent aux ordres de grandeur spatio-temporelle différenciés en fonction des phénomènes qui vont être étudiés ; dans la climatologie, l'échelle pertinente est pour l'essentiel continentale ou planétaire. Par conséquent, il est aussi important de savoir que les choses changent en fonction de leur taille que de savoir exactement ce qui change, et comment cela change.

On peut dire, au moins jusqu'à un certain point, que certains géographes ont étudié l'échelle en tant que problème épistémologique et méthodologique. En analysant l'échelle comme problème fondamental de la géographie, Lacoste (1976) a considéré que les différences de taille de la superficie impliquaient des différences quantitatives et qualitatives des phénomènes. Pour lui, la complexité des configurations de l'espace terrestre est le résultat des multiples intersections entre les configurations précises de ces différents phénomènes, dont la visibilité dépend de l'échelle cartographique de représentation adéquate, étant donné que « la réalité apparaît différente en fonction de l'échelle de la carte, en fonction du niveau d'analyse. » (Lacoste, 1976, p. 61) L'auteur introduit des expressions importantes dans son argumentation : *ensembles spatiaux*, « définis par les éléments et les relations qu'ils entretiennent, mais aussi par le tracé précis de leurs contours cartographiques particuliers, [qui] apportent une connaissance extrêmement

partielle de la réalité » ; *ordre de grandeur*, qui signifie dimension, taille ; *niveau d'analyse*, qui correspond au découpage sujet de la recherche ; et espace de conception, qui serait le découpage —niveau d'analyse— grâce auquel on peut « visualiser » le problème objet de la recherche. En réalité, il s'agit d'essayer de trouver l'espace de visibilité des phénomènes choisis en partant du fait que « le changement d'échelle correspond à un changement de niveau d'analyse et devrait correspondre à un changement de niveau de conception. » (Lacoste, 1976, p. 62) Le problème méthodologique envisagé est, sans le moindre doute, pertinent, bien que la solution ne soit pas allée au-delà de l'établissement de sept ordres de grandeur qui, selon lui, permettent de classer les différentes catégories d'espaces spatiaux, non en fonction des échelles de représentation mais en fonction de leurs différentes tailles dans la réalité » (Lacoste, 1976, p. 68) ; autrement dit, on établit empiriquement des espaces préalables d'analyse et de conception, « cartographiables » en fonction de critères largement connus, et découverts à partir de phénomènes traditionnellement étudiés en géographie. D'autre part, en tentant de séparer les acceptations d'échelle, de niveau d'analyse et d'espaces de conception, en indiquant le « problème délicat » que chacune représente, l'auteur revient à son point de départ, c'est-à-dire à l'idée fondamentale selon laquelle l'échelle est une mesure de surface. Le problème est réellement délicat, et la tentative de séparer conceptuellement ce qui est intégré méthodologiquement a rendu le problème non seulement délicat mais insoluble, comme il a été démontré avec les sept ordres de grandeur définis. Il y a d'autre difficultés dans la proposition de Lacoste. Bien qu'il souligne que l'échelle est l'un des problèmes épistémologiques primordiaux de la géographie, son usage du terme uniquement comme mesure de proportion entre la réalité et sa représentation indique un raisonnement fortement analogique de l'échelle cartographique, et le parallélisme établi entre

niveaux d'analyse et découpages spatiaux limite le concept d'échelle aux mesures de représentation cartographique. L'idée de niveau d'analyse définissant l'échelle nous paraît ici problématique. Le terme de *niveau* introduit aussi une autre complication particulière car il implique un sens hiérarchique qui, comme nous le verrons plus tard, a été profondément modifié par les différents traitements de l'espace géographique. Si le « niveau d'analyse » suppose, comme l'expression l'indique par ailleurs, un approfondissement plus ou moins important de la connaissance, celui-ci peut alors être variable, indépendant de l'échelle.

L'échelle est, en réalité, la mesure qui permet la visibilité du phénomène. Celle-ci ne définit pas, par conséquent, le niveau d'analyse, ni ne peut être confondue avec elle, étant donné qu'il s'agit de notions indépendantes d'un point de vue conceptuel et empirique. En résumé, l'échelle n'est un problème épistémologique que dans la mesure où elle définit des espaces de pertinence de la mesure des phénomènes, étant donné que, comme mesure de proportion, c'est un problème mathématique. En définissant *a priori* les ordres de grandeur significatifs pour l'analyse, Lacoste a emprisonné le concept d'échelle et l'a transformé en une formule préalable, par ailleurs déjà très utilisée, pour découper l'espace géographique. Sa réflexion sur l'échelle, bien qu'opportune et importante, a introduit une fausse évidence, à savoir la taille dans le rapport entre le territoire et sa représentation cartographique. En cherchant à aller au-delà de cet emprisonnement de la représentation du concept d'échelle, Grataloup (1979) parle de ce qu'il appelle l'« échelle géographique traditionnelle » et l'« échelle conceptuelle ». Dans la première, il souligne le contenu empirique et les difficultés de tracer les limites entre les échelles, problème que la solution cartographique n'a pas été capable de résoudre ; dans la seconde, il formule sa proposition pour la question. Son objet de recherche réel est l'espace social, c'est-à-dire la forme d'existence

spatiale des sociétés, qu'il considère comme une hiérarchie dans laquelle chaque niveau correspond à une structure précise dans le système de l'espace social étudié. Selon son analyse, il suffit de tenir compte de la logique des phénomènes étudiés ; il s'agit d'une « échelle logique » que l'auteur oppose à l'échelle spatiale, en établissant comme question clé de la géographie l'articulation entre les deux. Dans une tentative de libérer la notion d'échelle de la cartographie, l'auteur tente de donner sa place à la carte, et signale que toute mise en carte est empirique et que la carte ne passe pas par un état conceptuel, c'est-à-dire qu'« aucune carte —et par conséquent aucune lecture de carte— n'est strictement géographique, étant donné qu'elle fait référence à la mise en carte de phénomènes uniquement pour les localiser » et que la géographie ne peut pas être réduite à l'étude des localisations (Grataloup, 1979, p. 77). Derrière l'idée d'échelle logique versus échelle spatiale se trouve le problème des deux approches actuelles de la géographie : la perspective des sciences sociales et le découpage empirique de l'espace. « La résolution du rapport passe par l'élaboration d'un système permettant d'expliquer l'espace d'une société, d'une échelle spatiale sociale, d'une véritable échelle géographique. » (Grataloup, 1979, p. 77) En réalité, l'auteur définit l'échelle géographique comme une hiérarchie de niveaux d'analyse de l'espace social, qui peut être conçue comme un emboîtement de structures, mais il précise cependant que toute zone n'est pas nécessairement une structure. Le concept est créé à partir de la critique de l'empirisme cartographique et des supposés phénoménologiques de l'« échelle subjective » de la géographie humaniste, en cherchant à articuler la nécessité empirique des découpages spatiaux avec la fidélité au paradigme du matérialisme historique, c'est-à-dire des rapports sociaux de production. C'est à ce moment qu'apparaît un problème : l'acceptation de niveau comme structure et son affirmation selon laquelle toute zone n'est pas néces-

sairement une structure lui permettront d'assurer que les zones homogènes ne constituent pas un niveau d'analyse, c'est-à-dire que « rien ne peut être expliqué à une échelle homogène, par exemple, à l'échelle régionale [...] ». Étant donné qu'il établit dès le début une hiérarchie de niveaux, la nation elle-même peut être perçue comme un niveau homogène si on la considère dans une perspective planétaire, ce qui, à cette échelle, serait le régional. L'auteur a signalé la contradiction mais ne l'a pas résolue, son emprisonnement originel du paradigme totalisant du matérialisme historique l'a dépassé. Dans son objectif, non de définir toute l'échelle de l'espace social, mais de préciser les préambules théoriques nécessaires pour cette élaboration, l'auteur indique la nécessité de ne pas vouloir aller au-delà des possibilités réelles de l'échelle cartographique, et l'ambiguïté des mots *niveau* et *échelle*. Autrement dit, les contradictions et les paradoxes auxquels ils se heurte au cours de son argumentation ne sont pas résolus par ses supposés conceptuels. Ils ont cependant le mérite de détacher certains termes de leur usage conventionnel. Toutefois, dans sa perspective, l'échelle géographique a continué à être perçue comme un niveau d'analyse de phénomènes sociaux, dont la référence analytique n'était pas nécessairement l'espace, ce qui ne conférait pas un sens, dans leur logique d'occurrence, à tous les découpages spatiaux ; ce à quoi il faut ajouter le problème que représente le fait de laisser hors de la sphère analytique de la géographie d'importants segments de l'espace, tels que les espaces régionaux ou les espaces de la géographie humaniste concernant le quotidien, qui s'imposent à partir de la réalité de leur existence, et débordent même certaines structures conceptuelles.

D'autres auteurs tels que Racine, Raffestin et Ruffy (1983) remarquent aussi le caractère inadéquat de l'analogie entre échelle cartographique et échelle géographique. Pour eux, ce problème existe parce que la géographie ne

dispose pas d'un concept propre d'échelle et qu'elle a adopté le concept cartographique, malgré le fait qu'il n'était pas évident que ce fût le concept approprié. En effet, l'échelle cartographique exprime la représentation de l'espace comme forme géométrique alors que l'échelle géographique exprime la représentation des relations que les sociétés se font de cette forme géographique. Ces mêmes auteurs indiquent certaines sources d'ambiguïté importantes, liées à la confusion entre les deux échelles, et à l'absence de concept propre d'échelle en géographie. Le premier problème crucial qui est mentionné concerne la distribution des phénomènes, dont la nature varie en fonction des échelles d'observation, qu'elles soient cartographiques ou géographiques, ce qui entraîne fondamentalement une certaine tendance à une plus grande homogénéité augmentant dans un sens opposé à celui de l'échelle. Ils remarquent aussi la question de la prévisibilité des modifications dans la nature ou dans les mesures de dispersion lorsque l'on passe d'une échelle à une autre. En guise de réponse, ils soulignent la tendance à l'homogénéité des phénomènes observés à petite échelle, et à l'hétérogénéité des phénomènes à grande échelle. Ils affirment que « chacun à sa manière, les géographes behavioristes et les géographes marxistes basent leurs études des processus sur la sélection d'échelles géographiques différentes, sans que, malheureusement, ne soit explicitée, au moins dans la majorité des cas, cette distinction fondamentale entre échelle cartographique et échelle géographique. » (Racine *et al.*, 1983, p. 125) La conséquence la plus évidente du privilège d'une échelle de conception au détriment des autres est l'enfermement de l'espace de l'empirisme dans une structure conceptuelle qui ne lui convient pas toujours. Un exemple de la pertinence de cette critique est le travail analysé plus haut. Une autre réflexion des auteurs réfère au rôle de l'échelle comme médiatrice de l'adéquation dans le rapport entre l'unité d'observation et

l'attribut qui lui est associé, très souvent ignorée des géographes. Ces derniers vont prendre l'habitude de postuler que tous les comportements qu'ils étudient, toutes les occurrences qu'ils observent, mesurent et associent, se manifestent pratiquement à une seule échelle. Pour ces auteurs, au contraire, il y a une variation des attributs des phénomènes de grande et de petite échelle. Ainsi, l'information factuelle, les données individuelles ou isolées, les phénomènes manifestes, la tendance à l'hétérogénéité, la valorisation de la clarté sont autant d'attributs des phénomènes observés à grande échelle, alors que l'information structurante, les données agrégées, les phénomènes latents, la tendance à l'homogénéisation et la valorisation de ce qui est organisé sont des attributs des phénomènes observés à petite échelle. Homogénéité et hétérogénéité résultent de la perspective de l'observation, elles sont le fruit d'un choix qui doit être conscient et explicite. En fonction des spécificités des phénomènes en rapport avec les échelles d'observation et de conceptualisation se trouve le problème, également mentionné par ces auteurs, de certaines inférences qui deviennent fallacieuses lorsqu'elles transfèrent une situation d'une échelle à l'autre, étant donné que les coordonnées nécessaires pour la localisation des événements se modifient en fonction de l'échelle dans laquelle elles sont analysées. En partant du principe que l'échelle est une problématique géographique et doit être pensée en tant que telle, comme le faisaient déjà les architectes pour l'architecture, les auteurs ont fait une autre contribution importante en démontrant que l'échelle est un « processus d'oubli cohérent » — idée similaire à celle de Boudon (1991) lorsqu'il affirme que l'échelle est une stratégie d'apprehension de la réalité — du fait de l'impossibilité d'apprehension comme un tout. Sur ce point, ils ajoutent une notion fondamentale présentant l'échelle comme médiatrice entre intention et action, ce qui indique la composante de pouvoir attachée à

l'échelle, tout spécialement dans les décisions de l'État concernant le territoire. Toutefois, lorsque les auteurs se proposent d'aller plus loin dans cette réflexion en associant le concept d'échelle au concept de dimension d'un phénomène, ils réduisent le phénomène à la mesure, réduisant ainsi le problème phénoménologique au problème dimensionnel. En réalité, tout phénomène a une dimension d'occurrence, d'observation et d'analyse qui lui est plus appropriée. L'échelle est aussi une mesure, mais pas nécessairement du phénomène, sinon celle qui a été choisie pour mieux l'observer, le dimensionner et le mesurer. Il n'est par conséquent pas possible de confondre l'échelle, mesure arbitraire, avec la dimension de ce qui est observé.

En analysant des questions méthodologiques de la géographie, Isnard, Racine et Reymond (1981) reprennent l'idée de médiation entre intention et action, comme composante de pouvoir sur le terrain de l'échelle, et ils vont bien au-delà des auteurs précédents quand ils soulignent son importance pour la compréhension des rôles joués par les différents agents de production de l'espace tels que « les classes, les fractions et les groupes de classe ». Leur réflexion met l'accent sur les apports spatiaux spécifiques des idéologies et des actions d'acteurs publics et privés, et aborde la question des échelles des impacts idéologiques de ces auteurs. La contribution de leur analyse consiste, entre autre chose, à transposer dans le domaine de la géographie les différentes échelles de possibilité concernant les conséquences du processus de prise de décisions. Autrement dit, pour ces auteurs, quel que soit le point de vue, lorsqu'il s'agit d'étudier la distribution du pouvoir entre les divers groupes de la société, le recours à une problématique du pouvoir, de l'influence et de l'analyse des processus de prise de décisions dans les échelles adéquates s'avère nécessaire. Leur contribution est évidente en ceci qu'elle indique la spatialité du processus de prise de décisions à différentes échelles,

sans qu'il soit possible, par conséquent, d'inférer la sphère des faits d'une échelle à l'autre. Cette perspective a des conséquences immédiates lorsque l'objet d'étude est la territorialité du pouvoir, et elle met en évidence la nécessité de différencier leurs caractéristiques à différentes échelles, ce qui signifie que la pertinence de la mesure doit être, plus que jamais, considérée. Les auteurs abordent aussi les difficultés qu'implique l'échelle en tant que problème méthodologique. C'est une position qui, par ailleurs, est souvent partagée par ceux qui prétendent s'intéresser à la question de l'échelle dans la géographie : « Apprendre à utiliser les échelles est une ambition louable. Toutefois, il faudra faire un énorme effort de conception qui permette, d'un côté, de définir les différents niveaux d'échelle au sein desquels s'inscrivent les activités qui nous intéressent et, de l'autre, transférer des attitudes à une échelle, en explicitant en même temps leur contrepartie à l'autre échelle. » (Isnard *et al.*, p. 154) Dans leurs conclusions, ils signalent le problème de la « faisabilité des moyens opérationnels de la géographie lorsqu'il s'agit de dépasser la conception d'un problème pour apprêhender le monde de l'empirisme », fait qui constitue une difficulté de base pour la définition d'un concept d'échelle opérationnel. Il s'agit, par conséquent, d'une question qui demeure sans réponse satisfaisante. La discussion antérieure ne fait absolument pas le tour des points de vue concernant l'échelle de la géographie mais reprend, cependant, les préoccupations conceptuelles et méthodologiques les plus consistantes sur ce thème. Certains problèmes récurrents ne manqueront pas d'être relevés : la rareté de la bibliographie sur ce thème ; le fait que la géographie ne dispose pas d'un concept d'échelle propre ; la rareté des auteurs qui se préoccupent de l'échelle comme d'un problème méthodologique essentiel, ou le fait que le problème méthodologique associé à l'échelle dans la géographie est difficile à résoudre et requiert encore un grand effort de réflexion et d'abstraction.

L'échelle comme problème épistémologique

Le mot *échelle* est fréquemment utilisé pour désigner un rapport de proportion entre des objets —ou des superficies— et leur représentation par des cartes, des plans et des maquettes, et il indique l'ensemble infini de possibilités de représentation du réel, complexe, multi-aspectuel et multidimensionnel, qui constitue en même temps une formule nécessaire pour l'aborder. La pratique de sélection de parties du réel est tellement banalisée qu'elle masque la complexité conceptuelle que cette pratique même suppose. Étant donné qu'il ne s'agit pas seulement de taille ou de représentation graphique, il faut dépasser ces limites pour relever le défi épistémologique que le terme *échelle* et l'approche du réel nécessairement fragmentée présentent. En guise de propositions initiales, il est par conséquent nécessaire, en premier lieu, de dépasser l'idée selon laquelle l'échelle s'achève comme projection graphique et, en second lieu, de penser l'échelle comme une approche du réel, avec toutes les difficultés que cette proposition implique. La notion d'échelle comprend aussi bien le rapport entre taille et phénomène que son caractère inséparable. Les expérimentations scientifiques, contraintes de travailler sur des objets, des phénomènes et des effets à des échelles de plus en plus micro- et macro-, ont imposé une réflexion sur les possibilités et les limites des lois qui régissent les phénomènes observés à une même échelle pour des phénomènes se produisant à une autre échelle (Ullmo, 1969). Cette constatation a une conséquence plus vaste, qui est la difficulté contemporaine à admettre une unique loi générale et immuable pour expliquer l'univers. L'édifice newtonien bien structuré, fondé sur un cosmos ayant un mouvement immuable, atemporel et prévisible, c'est-à-dire précis comme une machine parfaite, a été renversé (Morin, 1990). Les progrès de la science moderne, par conséquent, tout

spécialement à partir de la découverte des micro-phénomènes en physique, en thermodynamique et en biologie, ont permis de faire des constatations fondamentales quant à l'échelle en tant que question méthodologique. Il est de plus en plus évident que l'échelle est un problème non seulement dimensionnel, mais aussi, et profondément, phénoménologique, ce qui implique d'importantes conséquences quant au développement même de la science moderne. Prigogine et Stengers (1986), discutant les limites du paradigme classique de la science newtonienne, affirment que, depuis l'époque classique, l'univers physique ouvert aux recherches a vu ses dimensions éclater, ce qui rend possible à l'heure actuelle l'étude aussi bien des particules élémentaires que des signaux provenant de l'univers. La connaissance, en réalité pleine de lacunes, embrasse des phénomènes dont les extrémités sont séparées par une différence d'échelle de l'ordre de 1:10⁴⁰. L'extension des limites de l'univers a entraîné d'autres conséquences. En premier lieu, la stabilité du mouvement des astres, l'observation et le calcul de leur retour périodique toujours au même endroit, qui est l'une des plus anciennes sources d'inspiration de la science classique, a été réfutée par les particules élémentaires qui se transforment, qui entrent en collision, qui se décomposent et qui naissent. En second lieu, le temps, une référence de la biologie, de la géologie ou des sciences sociales, a aussi pénétré le niveau fondamental et cosmologique, d'où il était exclu au profit d'une loi de l'éternité. En résumé, la loi universelle de Newton ne parvient pas à tout expliquer dans cet univers élargi parce que son mécanisme de base n'est pas transférable de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique.

L'échelle est, par conséquent, un problème posé à la pensée scientifique moderne. Pour Ullmo, « la hiérarchie des entités scientifiques donne tout son sens à la notion d'échelle des phénomènes, notion courante que nous avons utilisée sans la définir de manière précise, mais

qui mérite notre attention. » (1969, p. 72) Pour lui, l'échelle se définit aussi bien lorsque sont sélectionnés les instruments utilisés dans les expériences traitant de phénomènes microscopiques, que dans les sens de l'observateur de phénomènes macroscopiques. Un même phénomène, observé à des échelles et avec des instruments différents, présentera des aspects différenciés à chacune d'elles. « Se mettre à une échelle déterminée, c'est [...] renoncer à percevoir tout ce qui se passe à l'échelle inférieure. » (*Op. cit.*, p. 73) L'auteur apporte par ailleurs la notion d'*« ordre de grandeur »* des phénomènes —reprise par la suite par Lacoste pour définir les découpages spatiaux de la géographie— comme point de départ opérationnel adapté aux différences d'échelle, et il ajoute la proposition selon laquelle l'échelle d'observation crée le phénomène. En réalité, ce qui est visible du phénomène et permet sa mesure, son analyse et son explication, dépend de l'échelle d'observation. Levy-Leblond, lui aussi, répondant à des questions sur la mécanique quantique, affirme qu'avec le développement de la physique atomique on a pris conscience du fait que les objets à l'échelle atomique —les électrons, les protons, les nucléons— avaient un comportement très différent de celui des objets que nous avons expérimentés, nous-mêmes, à l'échelle macroscopique. La discussion de l'échelle comme problème méthodologique ne se limite pas aux sciences « dures ». Étant donné qu'il s'agit également d'un problème épistémologique, la réflexion sur l'échelle est aussi abordée en philosophie, avec Merleau-Ponty, ou en architecture. Réfléchissant sur les difficultés de l'approche du réel, Merleau-Ponty (1964) indique qu'il n'existe dans cette approche qu'une fragmentation perceptive, dans laquelle tout objet perçu possède une même valeur, parce que chacun fait partie de l'ensemble dont il ne se détache qu'en tant que projection particulière. Sa notion d'échelle renvoie au réel et à sa représentation, qui est faite, nécessairement, à partir des rapports de grandeur visibles d'une

même réalité. De cette manière, pour le philosophe, l'échelle est une notion qui suppose la « projectivité », c'est-à-dire un ensemble de configurations dans lequel l'une d'entre elles est la projection de l'autre, tout en conservant des rapports harmonieux. Nous imaginons, avec ce qu'il nous dit, un être en soi qui apparaît transposé conformément à un rapport de grandeur, de telle manière que ses représentations à différentes échelles constituent divers tableaux visuels de ce même être. L'importance de sa notion de projectivité consiste à indiquer qu'il n'y a pas de hiérarchie entre macro- et micro-phénomènes. Ceux-ci ne sont pas des projections plus ou moins augmentées d'un réel en tant que tel, étant donné que le réel est projeté dans chacun d'eux. « Le contenu de ma perception, micro-phénomène, et la vision à grande échelle des *phénomènes-enveloppe* ne sont pas deux projections du même être en soi : l'être est son fondement commun. » (Merleau-Ponty, 1964, p. 280)

Jusque là, on peut par conséquent établir trois présupposés : 1) il n'y a pas d'échelle plus ou moins valide, la réalité est contenue dans elles toutes ; 2) l'échelle de perception se situe toujours au niveau du phénomène perçu et conçu. Pour la philosophie, il s'agirait du macro-phénomène, celui qui fournit les instruments ; et 3) l'échelle ne fragmente pas le réel, elle ne permet que son appréhension.

La question de l'échelle renvoie aussi bien à la perception du réel dans les différents « tableaux visuels » de Merleau-Ponty qu'au sens du choix et du contenu de chaque « tableau ». Ici, nous entrons dans une problématique en rapport avec les sciences de l'espace —géographie, architecture— et celles qui étudient les processus physiques et biologiques dans l'espace. Les projections du réel et le contenu de chacune dépassent, par conséquent, les possibilités explicatives et la simplicité opérationnelle de l'échelle graphique. La question qui est posée fait référence au sens propre de ce qui devient visible à une échelle déterminée,

et son sens par rapport à ce qui demeure invisible —de même que les notions de visible et d'invisible ici mentionnées doivent être attribuées à Merleau-Ponty—. De ce point de vue, ce qui est important, c'est la perception résultante, dans laquelle le réel est présent. L'échelle est en définitive l'artifice analytique qui donne sa visibilité au réel. En architecture, l'échelle relève par excellence de l'épistémologie selon Boudon (1991, p. 186) qui, plutôt radical dans sa conceptualisation, affirme que l'*« échelle n'existe pas [...]* . Comme pertinence de mesure, elle couvre une variété infinie de possibilités. Elle est par nature multiplicité, et en tant que telle irréductible à un principe unique, à moins qu'un tel principe soit arbitrairement envisagé. » Pour lui, l'échelle en soi n'existe pas, et c'est pour cela qu'elle constitue un problème.

Comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, dans la référence à Merleau-Ponty, l'échelle est une projection du réel, mais la réalité demeure sa base de constitution, elle demeure en elle. Comme le réel ne peut être appréhendé que par représentation ou par fragmentation, l'échelle constitue une pratique, bien qu'intuitive et non réfléchie, d'observation et d'élaboration du monde. La polysémie du terme ne fait pas peur, pas davantage que l'utilisation de son sens spécifique dans différents domaines de la connaissance. Le sens de l'échelle le plus usuel, et le plus simple, est celui de la mesure de représentation graphique —avec réduction ou agrandissement— d'une zone. Cette simplicité mathématique occulte l'énorme complexité du terme lorsqu'il s'agit de découper la réalité spatiale. Ce découpage suppose, de manière consciente ou inconsciente, une conception qui informe sur une perception de l'espace total et de l'espace « fragmenté » choisi. En d'autres termes, « l'utilisation d'une échelle exprime une intention délibérée (de la part) du sujet d'observer l'objet » (*op. cit.*, p. 123). Les différentes échelles supposent, en conséquence, des champs de

représentation à partir desquels la pertinence de l'objet est établie, mais une échelle n'indique que l'espace de référence dans lequel la pertinence est pensée ; pour le dire de manière plus générale, c'est la pertinence du sens attribué à l'objet défini par le champ de représentation, ou le « tableau visuel » de Merleau-Ponty. La sélection de l'échelle peut avancer, en théorie, jusqu'à l'infini des points de vue possibles sur une réalité perçue ou sur une réalité en projet. Dans tous les cas, le résultat est un découpage de la réalité perçue/conçue conformément au point de vue, avec le choix du niveau de perception/conception. Par conséquent, la conception d'une entité spatiale établie comme point de départ a des conséquences fondamentales pour la continuité de la perception.

La complexité et la concaténation de la réalité obligent à considérer la pertinence de ses différents niveaux, à ne pas imposer arbitrairement les différentes échelles cartographiques comme niveaux hiérarchiques à partir d'un quelconque postulat initial, fait qui rendrait inadéquat le recours à elle comme paradigme unique. En d'autres termes, le changement d'échelle n'est pas une question de découpage métrique, mais il implique des transformations qualitatives non hiérarchiques qui doivent être explicitées. À ce point de notre raisonnement, nous passons au problème concret du découpage espace/conception. La question qui surgit immédiatement est la suivante : quelle portion de l'espace doit être considérée ? L'idée de découpage correspond ici, en effet, au choix de parties d'égale valeur. Chaque découpage implique, de fait, la constitution d'« unités de conception », qui n'ont pas nécessairement la même taille ni la même dimension, mais qui mettent en évidence des rapports, des phénomènes, des faits qui, dans un autre découpage, n'auraient pas la même visibilité. De la même manière, le point de vue de l'échelle symbolique, qui attribue un sens à la partie repré-

sentée du réel, met sur un même niveau de conception tous les particularismes des espaces, c'est-à-dire ce qui les distingue les uns des autres et permet de les différencier (Schats et Fiszer, 1991).

En cherchant une acceptation du terme échelle qui synthétise le sens de ce que cette notion a de plus important, Boudon (1991) propose de considérer l'échelle comme une « pertinence de mesure » en rapport avec un espace de référence. Pour lui, comme en général les éléphants sont représentés plus petits que dans la réalité et les puces plus grandes, « il n'est pas pertinent d'augmenter les éléphants ni de diminuer les puces » (*Op. cit.*, p. 13). C'est-à-dire que s'impose, comme première leçon d'une réflexion sur l'échelle, l'idée fondamentale selon laquelle la mesure n'est pas objective. En réalité, l'échelle est un problème opérationnel fondamental, non seulement pour la géographie ou pour l'architecture, mais aussi pour toute expérience scientifique. L'idée du caractère opérationnel existe parce que la question de l'échelle surgit dans le processus opérationnel de la recherche, c'est-à-dire dans le développement des diverses étapes qui constituent l'expérimentation, l'analyse et la synthèse dans différents domaines scientifiques. Le Moigne (1991) souligne le sens heuristique de l'échelle, qui met l'accent sur la complexité et la multiplicité des mesures d'un phénomène, cessant d'être le seul opérateur de correspondance avec le réel pour être aussi perception, conception et opérateur de complexité.

En synthèse, nous pouvons partir de la supposition que l'échelle possède quatre domaines fondateurs : la référence, la perception, la conception et la représentation. Ces champs définissent, de cette manière, une figuration de l'espace qui n'est pas seulement une caractérisation d'un espace en rapport avec des coordonnées, mais une figuration d'un espace plus vaste que celui qui peut être appréhendé dans sa globalité, c'est-à-dire que c'est l'ima-

ge qui se substitue au territoire qu'elle représente. De ce point de vue, l'échelle est le choix d'une manière de diviser l'espace en définissant une réalité perçue/conçue, c'est une manière de lui donner une figuration, une représentation, un point de vue qui modifie la perception même de la nature de cet espace, et, finalement, un ensemble de représentations cohérentes et logiques qui se substituent à l'espace observé. Les échelles, par conséquent, définissent les modèles spatiaux de totalités successives et classificatrices, et non une progression linéaire de mesures d'approche successives.

L'échelle en tant que stratégie d'apprehension de la réalité comme représentation

L'idée contenue dans le titre de cette troisième partie semble banal mais introduit deux complications : la première, qui oblige à situer l'échelle cartographique à la place qui lui convient, étant donné que la réalité est toujours appréhendée par représentation, mais pas nécessairement cartographique ; la deuxième, qui nous défie de travailler empiriquement avec un concept d'échelle libéré de l'analogie cartographique, bien que sans renoncer à la cartographie comme instrument important pour l'analyse spatiale. Harvey (1973), en travaillant avec la notion d'échelles d'urbanisation, a observé le phénomène dans ses dimensions et expressions spatiales multiples, chaque échelle représentant une phase particulière du processus, un ensemble de caractéristiques intrinsèques. L'échelle a été objectivée grâce à la visibilité de parties du réel, qui représentent des structures qui se différencient en fonction du point de vue de l'observateur. L'importance opérationnelle de la notion utilisée par l'auteur réside dans l'observation de l'urbanisation comme un phénomène qui acquiert des caractéristiques particulières avec le changement d'échelle.

La tradition des études urbaines, que ce soit au travers des réseaux urbains, des systèmes urbains, de la polarisation ou de la centralité, a apporté un riche corpus d'informations sur cette forme, de plus en plus douée d'ubiquité, d'organisation socio-spatiale. Toutefois, les contributions des auteurs précédents à la problématique opérationnelle de l'échelle dans la géographie résident dans sa libération d'un point de vue fortement cartographique et dans l'observation de l'urbanisation non seulement comme une forme d'organisation de l'espace mais aussi comme un phénomène social complexe, dont les échelles d'observation/conception soulignent les changements de contenu et de sens du phénomène lui-même. C'est-à-dire que, comme nous l'avons déjà indiqué au début, lorsque la taille varie, les choses changent, ce qui n'est pas peu dire, étant donné qu'il est aussi important de savoir que les

choses changent avec la taille que de savoir comment elles changent, comment sont les nouveaux contenus dans les nouvelles dimensions. Et c'est, finalement, une problématique géographique essentielle.

Nous pouvons affirmer que l'échelle introduit le problème du polymorphisme de l'espace, et que le jeu des échelles devient un jeu de relations entre phénomènes d'amplitude et de nature diverses. La flexibilité spatiale soulève, par conséquent, un double problème : celui de la pertinence des relations étant aussi défini par la pertinence de la mesure dans son rapport à son espace de référence. Nous avons là un problème fondamental dans la recherche de la compréhension de l'articulation de phénomènes considérés à différentes échelles ; en outre, étant donné que les faits sociaux sont nécessairement liés, la question précédente est pertinente.

Pour finir, nous voudrions revenir à la contribution spécifique de la discussion antérieure à la recherche géographique, et nous suggérons la nécessité de considérer la dualité implicite sous jacente à l'objet de travail du géographe : le phénomène et le découpage spatial auquel celui-ci donne sens. En conséquence, pour le domaine de recherche de la géographie, il n'y a pas de découpages territoriaux sans signification explicative ; ce que l'on trouve, très souvent, ce sont des constructions théoriques qui privilégient l'explication de phénomènes pertinents à certaines échelles territoriales. La récente réinvention du lieu dans la géographie de même que la discussion, toujours actuelle, sur la région nous obligent à nous pencher sur l'adéquation permanente de notre structure conceptuelle aux possibilités heuristiques de toutes les échelles.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDON, Philippe. «Avant-propos. Pourquoi l'échelle?», in *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*. Paris: PUF, 1991, p. 1-24.
- (1991), «L'échelle comme phénomène : différences d'échelles» in *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*, p. 68-97, PUF, Paris.
- (1991), «De la question de l'échelle à l'échelle comme question», in *De l'architecture à l'épistémologie. La question de l'échelle*, p. 174-194, PUF, Paris.
- BRUNET, Roger (1990), *Le territoire dans les turbulences*, Reclus, Montpellier.
- BRUNET, R. ; FERRAS, R. ; THERRY, H. (1993), *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*, Reclus/La Documentation Française, Montpellier.
- DAVIDOVICH, Fanny (1978), «Escalas de Urbanização: uma perspectiva geográfica do sistema urbano brasileiro», *Revista Brasileira de Geografia*, 40 (1), p. 51-82, janvier-mars, Rio de Janeiro.
- GRATALOUF, Christien, (1979), «Démarches des échelles», *Espaces Temps*, 10-11, p. 72-79, Cachan.
- HARVEY, David (1973), *Local Justice and the City*, The John Hopkins University Press, Londres.
- IGNARD, H. ; RACIEN, J.-B. ; REYMOND, H. (1981), *Problématique de la géographie*, PUF, Paris.
- KHUN, Thomas (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris.
- LACOSTE, Yves (1976), *La géographie, ça sert d'abord pour faire la guerre*, La Découverte, Paris.
- LE MOIGNE, Jean-Louis (1991), «L'échelle, cette correction capitale», in *De l'architecture à l'épistémologie*, p. 231-248, PUF, Paris.
- LEPÉIT, Bernard (1990), «L'échelle de la France», *Annales ESC*, 45 (2), p. 433-443, Paris.
- LEVY-LEBLOND, Jean Marc (1991), «Hasard et mécanique quantique» in *Le hasard — aujourd'hui*. Seuil, chap. 13, p. 181-193, Paris.
- MERLEAU-PONTY, M. (1964), *Le visible et l'invisible. Notes de travail*, Gallimard, Paris.
- MOLES, Abraham (1995), *As ciências do impreciso*, Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- MORIN, Edgard (1982), *Science avec conscience*, Fayard, Paris.
- (1990), *Introduction à la pensée complexe*, ESS Éditeur, (Communication et Complexité), Paris.
- PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle (1979/1986), *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*, Gallimard, Paris.
- RACINE, J. B. ; RAFFESTIN, C. ; RUFFY, V. (1983) «Escala e ação, contribuição para uma interpretação do mecanismo de escala na prática da Geografia», in *Revista Brasileira de Geografia*, 45 (1), p. 123-135, janvier-mars, Rio de Janeiro.
- SCHATZ, Françoise & FISZER, Stanislas (1991), «La référence à l'espace : histoires et mesures de projets», in *De l'architecture à l'épistémologie*, p. 253-287, PUF, Paris.
- ULLMO, Jean (1969), *La pensée scientifique moderne*, Flammarion, Paris.

Le travail *Le problème de l'échelle* fait partie de recherches sur la géographie contemporaine recueillies dans *Geografia: Conceitos e Temas* (Rio de Janeiro, éd. Bertrand, 1995).

Iná Elias de Castro est géographe et docteur en Sciences politiques. Actuellement, elle enseigne la géographie en postgraduat, master et doctorat à l'Université Fédérale de Rio de Janeiro, et elle coordonne le groupe de recherche Politique et Territoire. Elle a écrit de nombreux articles sur la géographie et le territoire, et a collaboré à l'édition de divers ouvrages, parmi lesquels *Redescobrindo o Brasil – 500 anos depois* (Rio de Janeiro, éd. Bertrand, 1999), *Explorações Geográficas* (Rio de Janeiro, éd. Bertrand, 1997), et *Geografia: Conceitos e Temas* (Rio de Janeiro, éd. Bertrand, 1995).