

ALGUNES REFLEXIONS SOBRE LA FUNCIO DE LA INFORMÀTICA
A LA GEOGRAFIA: EXPERIÈNCIES
A L'ENSENYAMENT I LA INVESTIGACIÓ*

Michel Vigoroux¹

RESUM: *Algunes reflexions sobre la funció de la informàtica a la geografia: experiències a l'ensenyament i la investigació.*

Es plantegen algunes reflexions sobre la funció de la informàtica a la geografia a les universitats franceses. Hom analitza l'entorn a la pràctica de la informàtica en geografia; la relació entre l'ensenyament i la pràctica de la informàtica; la investigació i la pràctica de la informàtica; i la necessitat de la difusió de la relació entre la informàtica i la geografia.

MOTS CLAU: *Geografia francesa, informàtica, ensenyament, investigació.*

RESUMÉ: *Quelques réflexions sur la fonction de l'informatique a la géographie: des expériences à l'enseignement et à la recherche.*

On presente réflexions sur la fonction de l'informatique en géographie aux Universités francaises. On analyse l'environnement dans la pratique de l'informatique en géographie; la relation entre l'enseignement et pratique de l'informatique; la recherche et pratique de l'informatique; et le besoin d'une diffusion du rapport informatique-géographie.

MOTS CLÉS: *Géographie française, informatique, enseignement, recherche.*

* Versió catalana: Antoni Ginard

1. RECLUS Maison de la Géographie. 17, Rue abbé de l'Épée. F-34000 Montpellier

La informàtica ofereix facilitats considerables per a la recollida de la informació, la seva sistematització, els tractaments estadístics, el tractament cartogràfic; per aquestes raons, sedueix molt els geògrafs a priori; tanmateix, la seva utilització, difusa des de fa 20 anys a la nostra disciplina, és repartida de manera molt desigual segons les universitats, els nivells d'estudis, els centres d'investigació; hom pot creure que les distàncies augmenten, d'alguna manera.

L'interès per la informàtica no és només una qüestió d'especulació intel·lectual, d'epistemologia; és també condicionat i sovint limitat, de fet, pels recursos humans, els potencials econòmics i tècnics, un entorn institucional i històric.

El nostre entorn per a la pràctica de la informàtica a la geografia

El recurs humà en professors-investigadors a les universitats és poc nombrós i (fins ara) no s'ha renovat gaire; els petits equips dels anys 70 han pogut mantenir-se, fins i tot desenvolupar-se d'ençà que tenen una certa autonomia de gestió: la posició forta de les universitats de Besançon o Avignon no es deu a l'atzar; al contrari, moltes universitats, sovint antigues, disposen encara d'un únic geògraf-estadístic, sovint un poc informàtic, confinat a l'assistència als col·legues i als estudiants.

Com que la dimensió del grup universitari condiciona altament la posada en marxa de Tercers Cicles i per tant l'atracció dels estudiants avançats que, més tard, podrien accedir in situ a l'ensenyament universitari, l'espiral augmenta. S'aprofondeix la distància entre formacions dinàmiques en creixement i llocs on la formació mínima està potser assegurada. Els potencials econòmics i tècnics estan molt contrastats: diguem d'entrada que els recursos propis de la Geografia són irrisoris, dins del pressupost de l'ensenyament i de la investigació, perquè són classificats com a "de Lletres"; els equips dinàmics han desenvolupat els seus recursos i els seus equipsaments sobretot per treballs intensius contractats, amb entitats locals o serveis estatals. De tota manera, la composició científica de la universitat és important: els equips de Grenoble o Strasbourg s'han aprofitat en termes de crèdit i de contacte de la seva inclusió dins una universitat de ciències "dures".

En fi, la diversitat dels nivells dels centres informàtics (i de les marques de material) ha facilitat més o menys el treball dels geògrafs. Una petita universitat connectada al CIRCE de París, a 200 km, pogué treure profit, el 1970, d'explotar des del començament la micro-informàtica, tot construint els seus propis programes al preu d'un treball tècnic considerable a costa de la Geografia, i dins d'un entorn material canviant. Inversament, el geògraf de Montpellier s'ha pogut beneficiar allà mateix d'un

Centre de Càlcul important (amb una assistència eficaç), esdevingut per sort el 1980 Centre Nacional, la qual cosa ha multiplicat per deu la capacitat de tractament, els cursets, i ha estat molt freqüentat pels usuaris, amb una progressió constant del material de la inamovible IBM des de fa 20 anys.

Des del punt de vista econòmic, els geògrafs han pogut beneficiar-se des del 1985 d'un esforç nacional per al desenvolupament de la micro-informàtica a l'escola (*Plan Informatique pour Tous*): a Montpellier la formació de base és així possible des del primer curs d'universitat.

A nivell de la investigació i del Tercer Cicle, la creació del *Groupement d'Intérêt Public RECLUS*, l'octubre del 1984, ha proporcionat recursos financers i informàtics (pel Centre Nacional de Càlcul de Montpellier) als equips participants a la xarxa.

En fi, l'entorn històric i institucional condiciona fortament, amb una certa inèrcia, la relació entre la informàtica, l'ensenyament i la investigació en Geografia; dins del paradigma de l'Escola Francesa de Geografia, el comportament és "de Lletres", amb professors-investigadors (els cursos dels quals comprenen un 50% d'Història) i d'estudiants poc formats en matemàtiques; els geògrafs francesos han estat globalment el més hostils a la "New Geography", introduïda a partir de Québec (H. Reymond, J. B. Racine, A. Bailly) i dels Estats Units d'Amèrica (B. Marchand).

El 1966 una reforma d'estudis acabava d'introduir l'Estadística (i la Història i la Filosofia de les Ciències!) als dos primers cursos d'universitat: la conjunció de la innovació de la Geografia quantitativa i d'aquesta iniciativa ministerial ha estat per tant afortunada (feim notar que l'Epistemologia, la necessitat de la qual no era tan notòria, fa 20 anys, no figura als cursos de Geografia).

El sistema universitari francès associa la centralització i l'alternativa local: a nivell del reclutament, aquest sistema ha frenat la innovació, de mitjana; també ha bloquejat la posada en marxa de noves formacions dins l'ensenyament i de nous temes d'investigació al CNRS. Mentre que el Ministeri lloava l'autonomia de les universitats, la generalització dels tercers cicles vulgaritzats ("Geografia i Ordenació") ha destorbat els projectes temàtics especialitzats i ha minvat la mobilitat dels estudiants avançats. Sigui com sigui, la renovació freqüent de les formacions pedagògiques de Tercer Cicle, segons criteris mai no explicitats, debilita particularment els grups més innovadors i fa difícil una política a llarg termini.

A diversos graus, en moments diferents, tot això ha constituït uns factors de bloqueig respecte a la mateixa innovació, i sobretot a la seva difusió. Sense aquest entorn, es comprèn menys bé la relació Informàtica-Ensenyament i Investigació en Geografia al nostre país.

Ensenyament i pràctica de la informàtica

A la meua Universitat, la relació Informàtica-Ensenyament s'ha traduït per un esquema de formació, ajustat moltes vegades després de 20 anys: tres professors s'hi dediquen particularment, per a 50 estudiants de segon any, 25 de *Licence*, de *Maitrises* i algunes desenes a Tercer Cicle; els estudiants de primer any (120 a 150) aprenen les nocions elementals d'estadística descriptiva (univariada), de la gràfica i de la cartografia clàssica; la introducció a la Informàtica, assegurada per professors de matemàtiques aplicades, és optativa; els estudiants de segon any, veritablement orientats, treballen les anàlisis de regressions i les correlacions, amb una simple introducció a les tècniques multivariades. Aquest ensenyament obligatori es fa a partir de les sortides de resultats, i és la Informàtica una "caixa negra" per a l'estudiant, però l'opció Informàtica es continuada per alguns. L'accés inicial dels professors al *Gros Système*, la lentitud de l'equipament en material micro, la feble alternativa en programa A.C.P. *performant* sobre micro (fins al present), expliquen aquesta situació.

Els estudiants de "Licence" continuen facultativament (sovint per a projectes ulteriors de *Maitrise* i Doctorat): un curs els inicia a la literatura geogràfica quantitativa; un altre introdueix a la programació i als programes disponibles. Un tema és tractat, per petits grups, de la problemàtica, després el recull de dades, la selecció i l'execució dels tractaments, i finalment les conclusions. En aquesta ocasió els diversos mètodes multivariats són testats i avaluats.

Però la pràctica real de la Informàtica no s'escau més que en *Maitrise*, quan l'estudiant, motivat per una llarga durada, és més fàcilment seguit pel professor responsable; aquestes condicions són encara millors al Tercer Cicle, si la formació doctoral privilegia la idea de tutorat més que la d'estació-servei tècnic.

Aquest exemple, que conec bé, no pretén ser un model, ja que depèn de problemes locals, nombrosos i particulars. De tota manera, hom pot provar de treure'n lliçons: abans de l'orientació definitiva, l'economia de mitjans justifica potser un ensenyament general útil a d'altres disciplines on la informàtica és confiada a especialistes (un preparatori d'alguna manera). Des del segon any, és urgent que el geògraf asseguri almenys un pont entre la disciplina, el tractament de la informació i el seu manteniment, l'eina informàtica.

Després, quan l'estudiant precisa les seves intencions (3r o 4t any), l'ajuda del professor es reforça (i aquesta inversió esdevé rendible), mentre que l'estudiant té interès en freqüentar especialistes del tractament de dades, de la informàtica, etc. Al límit, en la Tesi, el professor es torna a trobar només tutor, donador d'adreces, conseller en bibliografia, en cursets, guiant l'estudiant.

Investigació i pràctica de la informàtica

La utilització de la informàtica és més fàcil de descriure dins del procés d'investigació: hom pot definir tres nivells de treball.

L'estadi inicial és el *Gros Système*, els millors exemples del qual són el Centre de Calcul Universitaire de París (CIRCE) i de Montpellier (CNUSC); els geògrafs quantitativistes francesos hi han fet les seves primeres armes arran dels cursets del CNRS (1972 i després); els parisins i els de Montpellier se n'aprofiten abundantment. Els centres de Grenoble i de Strasbourg són del mateix tipus. Uns equips, aïllats o llunyans, han jugat molt prest la carta de la micro-informàtica en condicions sovint esgotadores (Ruoen, Besançon); han desenvolupat en completa autonomia programes propis de tractament, de cartografia, de quadriculat, sovint més prest que les grans biblioteques de programa; en canvi, els seus programes estan molt lligats al seu entorn tècnic i les grans biblioteques ofereixen un poc més endavant productes més ben acabats i més operatius.

Els mini-ordinadors, a la Geografia francesa, s'han torbat a trobar públic: en un primer moment, abans de la miniaturització dels programes d'anàlisi de dades, era preferible utilitzar els "Gros Systèmes"; més endavant l'augment de potència dels micros s'ha revelat més econòmic.

Els minis recobren un interès específic per a les estacions de treball i els Sistemes d'Informació Geogràfica, però això és una altra història.

El GIP RECLUS treballa bàsicament, en producció, sobre "Gros Système" (IBM) i Micro (Macintosh, per a l'essencial), però un equip treballa sobre els S.I.G. sobre estació SUN al CNUSC de Montpellier; el *Gros Système* permet l'accés directe als grans fitxers (les 36.000 comunes franceses, els 3.000 cantons, etc. ...), mantinguts sovint en disc com el fons numeritzat de les comunes franceses, posat a disposició per l'Institut Géographique National. Totes les anàlisis estadístiques són aleshores permeses (essencialment els programes SAS adaptats per ADDAD), després, la cartografia automàtica sota SAS-GRAPH i UNIRAS, la integració del qual ha estat realitzada al GIP RECLUS amb el nom d'UNISAS.

Les diverses versions de Macintosh són molt utilitzades a tots els altres estadis de la cadena de tractament de la informació (els materials PC i compatibles han estat pràcticament abandonats a causa del seu interès mediocre a alguns estadis): del segrest de dades al tractament de text evidentment, però també per a la composició gràfica dels mapes el tractament informàtic dels quals és difícil, fins i tot impossible (mapes de flux, representació dels grafos en general, i tots els mapes que es reservaven encara a la cartografia clàssica). L'associació dels diferents materials i programes, en complementarietat, permet

integrar al laboratori tota la cadena de tractament de la informació, excepte el treball d'impressió en sentit estricte. Mesuram fàcilment el guany considerable en temps, en eficàcia i, per tant, en doblers, comparant la realització de l'anterior *Atlas Régional du Languedoc-Roussillon*, als anys 60, i la del nou, que es publica el setembre de 1990. Com l'anterior, es vol permanent; l'aposta impossible dels anys 60 es farà els anys 90, gràcies als progressos tecnològics.

Per a una difusió de la relació informàtica

L'abisme entre l'ensenyament i la investigació és molt gran a nombrosos punts: la innovació és difosa lentament, fins i tot cap als estudiants avançats, perquè manca experimentar un poc, perquè la literatura és costosa i poc accessible, perquè el material pedagògic és insuficient; sobretot els progressos enregistrats als grans laboratoris no són fàcilment transportables fora.

Per reduir la desigualtat estructural, el sistema en xarxa del GIP RECLUS és una resposta raonable; els equips d'investigació que participen als programes del GIP tenen accés als diversos mitjans de la xarxa; les ofertes externes de contracte d'investigació poden ser també repartides entre els equips segons el seu *savoir-faire*.

Per assegurar una bona difusió, el manual és la solució clàssica més eficaç: mai no es dirà prou com *Initiation aux pratiques statistiques en géographie* (Groupe Chadule) és una guia fonamental per als estudiants de qualsevol nivell.

Un equip del GIP a Montpellier ha redactat, a petició del Ministère de l'Équipement, *Chiffres et Cartes: une union réfléchie*, que presenta clarament, per a un públic no especialitzat, la realització del mapa actualment i el que pot aportar a la presa de decisions, l'interès particular del caràcter geogràfic de la informació; aquesta publicació és també d'un gran interès per a un públic d'estudiants.

El projecte de Ph. Waniez, investigador de l'ORSTOM, amb plaça al GIP, és diferent: posa a disposició dels investigadors o dels estudiants avançats els programes existents, l'accés als quals necessita habitualment curssets i la lectura d'una documentació àrida en anglès. El seu primer llibre

Initiation au traitement informatique des données spatialisées (1986) guia a l'anàlisi multivariada (SAS) després la cartografia automatitzada (SAS-GRAPH). Més que un mode d'ús, és un mètode pedagògic pas a pas sobre un exemple i programes precisos. L'operació és presentada sobre un "gros système". Publica seguidament *Initiation à la numérisation pour la cartographie statistique*, (1987), complement programa de l'anterior, amb ús de l'IBM-PC (l'anàlisi de les dades hi és implantada en aquest moment). *Initiation à l'analyse en surfaces de tendance* (1987), del mateix autor, presenta el *progiciel* SURF, per a tres tècniques diferents, sobre IBM-PC (el programa és subministrat sobre disquet).

Després l'autor entra a l'entorn Apple: *Cartographie sur Macintosh* (1989) reprèn aquí la cadena de tractament i analitza principalment MapMaker i Cartographie2D. El mètode pedagògic és el mateix (amb disquets d'acompanyament disponibles). En fi, Ph. Waniez prepara actualment una obra sobre la iniciació pràctica amb Macintosh al Sistema d'Informació Geogràfica.

J. Charre i P. Dumolard (Universitat d'Avignon i de Besançon; GIP Reclus) publicaren el 1988 *Initiation aux pratiques informatiques en géographie: le logiciel INFOGEO* (disquets disponibles): l'objectiu és reprendre i enriquir la panòpia dels mètodes presentats al llibre del Group Chadule (del qual els autors formaven part), prolongar des del punt de vista de la cartografia, aprendre a construir i a administrar un sistema d'informació geogràfica sobre un material atònom i poc costós (ací, l'elecció s'ha fet sobre IBM-PC i compatibles); INFOGEO comprèn nombrosos programes poc accessibles per al públic (mapes de potencials, autocorrelació espacial, mapa allisat, superfície de tendència, mapes de flux).

En aquest punt, hom mesura quant convergeixen les necessitats de la investigació i de l'ensenyament en relació amb la informàtica: la difusió d'innovacions es beneficia altament del suport de la microinformàtica i les obres esmentades mostren la via per omplir les diferències inevitables entre grans centres i petits equips, entre els ensenyaments de punta i la massa dels ensenyaments ordinaris.

OBRES CITADES

- GRUPE CHADULE: *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*. Masson, París, 1974, 1896, 189 p.
J.P. CHEYLAN et alii: *Chiffres et Cartes: une union réfléchie*. GIP RECLUS, 54 p.
Ph. WANIEZ: *Initiation au traitement informatique des données spatialisées*. GIP RECLUS-ORSTOM, 1986, 119 p.

- V. CABOS ET Ph. WANIEZ: *Initiation à la numérisation pour la cartographie statistique*. GIP RECLUS, 1987, 54 p.
- Ph. WANIEZ ET y. LE GAUFFEY: *Initiation à l'analyse en surfaces de tendance*. GIP RECLUS-ORSTOM, 1987, 36 p. i un disquet.
- Ph. WANIEZ: *Cartographie sur Macintosh*. Eyrolles, Paris, 1989, 140 p.
- J. CHARRE ET P. DUMOLARD: *Initiation aux pratiques informatiques en géographie: le logiciel INFOGEO*. Masson, Paris, 1988, 199 p.