

ELS MAPES DEL MEDI NATURAL TERRESTRE COM A CONEIXEMENTS  
DE BASE PER ALS ESTUDIS SOBRE LA PREVENCIO DE LA CONTA-  
MINACIO.

per

LLUIS PALLI BUXO

Publicat a Anales de la Sección de Ciencias del Colegio Univer-  
sitario de Gerona, Any IV, nº 4, octubre 1979.



ELS MAPES DEL MEDI NATURAL TERRESTRE COM A CONEIXEMENTS DE  
BASE PER ALS ESTUDIS SOBRE LA PREVENCIO DE LA CONTAMINACIO.\*

per

LLUIS PALLI BUXO \*\*

El terme contaminació queda a vegades un xic ambigu. En un treball fet recentment -"Vulnerabilitat a la contami-  
nació d'aigües subterrànies i la seva aplicació en una zo-  
na dels voltants de Girona" (TRILLA-PALLI, 1977)- es defi-  
nia la contaminació com a aquell deteriorament de l'aigua  
si constitueix un risc per la salut pública, enfront del  
terme pol.lució que era una alteració de la qualitat de l'ai-  
gua sense haver de constituir necessàriament un risc. Si s'a-  
gafa el terme contaminació en un sentit més ample o sigui al  
que es refereix no tan sols a l'aigua, superficial o subte-  
rrània, sino també al mar, a la atmosfera, al sòl, a la con-  
taminació deguda a la radioactivitat, a les fresses i als  
fums, podriem dir que tenim contaminació quan en general es  
fa una alteració que constitueix un risc, en el medi físic  
terrestre o medi natural terrestre. En el nostre cas, risc  
de possibles desgràcies o d'incidència a terceres persones ;  
risc en obres e intal.lacions o risc econòmic en conjunt.

---

\* Resum de la ponència presentada al cicle de conferències  
sobre "Contaminació d'aigües subterrànies" organitzat per  
la Cambra Oficial de Comerç i Industria de Girona.

\*\* Departament de Geologia. Col.legi Universitari de Girona.

Per una planificació integral a nivell de país i per poder preveure i evitar, o al menys conèixer aquests riscos, es prioritària l'adopció d'uns determinats objectius que han de derivar-se d'un coneixement previ i profund de la realitat física, social i econòmica del territori. Per suposat que, íntimament lligats a les estratègies, hi ha la gestió i el control de les actuacions que dimanen d'aquelles, i es al nivell de la descentralització i participació de la població a l'escala comarcal i local, on han de replantajarse i resoldre's els temes de capital importància per el desenvolupament del país.

He parlat d'assolir uns coneixements de la realitat física o més ben dit del medi natural terrestre o medi abiòtic. Però, ¿quins són aquests coneixements o paràmetres que cal saber, disposar i valorar prèviament per fer un d'aquests mapes del medi natural terrestre que serveixi així mateix de base per arribar, més endavant, a la consecució de qualsevol mapa temàtic de vulnerabilitat enfront de la contaminació?. Per suposat que aquests coneixements són els que fan referència precisament a la realitat i disposició d'aquest medi a l'espai.

Veim-los separatament i sistemàticament agrupant-los en dos grans apartats: la litologia o el rocam i l'estructura o disposició dels materials.

### La litología

O sigui el conjunt de materials, aflorants o no, que es troben espacialment repartits a l'escorça de la terra . D'ells haurem d'estudiar la seva identificació i qualificació, -si son sorres o graves; pissarres o esquists; cal-

càries o margues; argiles o llims; granits i tots els seus tipus, etc,- per arribar finalment a tenir una disposició planar de tots ells.

Convindrà fer la seva quantificació sectorial així com l'anàlisi de les seves propietats més importants i característiques, tals com la permeabilitat, la porositat, la rugositat, la ripabilitat o facilitat d'excavació, la capacitat de carga i assentaments, la compactacitat, l'estabilitat i la duresa, entre altres. Especial menció mereix l'estudi de les formacions superficials i dels sòls. Ambdós, de gruix variable però moderat en general, provenen genèticament, o de l'alteració de la roca subjacent, o de l'arrosegament y subsegüent dipòsit per mitjà dels cursos naturalment canalitzats d'aigua, o inclús com a dipòsits d'aigües de xaragall adosats a una vessant. Convindrà investigar la seva textura i la seva profunditat. La primera, perquè defineix la seva permeabilitat a l'aire i a l'aigua, i és factor determinant de la seva capacitat depuradora. Així un sòl de textura llimosa-sorrenca es dona com a eficaç dintre del camp de la depuració d'aigües residuals per quant presenta una velocitat de percolació de tipus mitjà. Un altre sòl de textura gravosa no ens servirà per aquesta finalitat degut a la seva alta permeabilitat. La segona, o sigui la profunditat, haurà de valorar-se aproximadament a 1 metre de gruix si volem que tingui lloc una depuració natural i total en el mateix camp de les aigües residuals.

Tots els trets litològics abans esmentats poden ser cartografiats i representats mitjançant un mapa de colors amb una llegenda explicativa adequada, senzilla e intel·ligible. El mapa litològic serà la síntesi d'un nombre de

valuosos fets d'observació. Traduirá una descripció completa dels materials de l'escorça de la terra així com les seves dimensions i la seva repartició, tot aixó sobre un fons topogràfic adequat.

Per conèixer la delimitació dels materials o sigui on comença un terreny i n'acaba un altre, tasca difícil i important, és del tot necessari l'ajut de tècnics qualificats. Aquests, amb la seva experiència, representaran sobre el mapa en verticalitat, tots el contactes dels elements objecte d'estudi. O sigui que haurán de plasmar sobre el paper el mateix que veu un ocell quan vola a gran alçària.

Un dels problemes que poden sorgir i que ha de resoldre's en primer lloc és: ¿què es representa en el mapa?. Si només la roca mare o sigui el material subjacent que nutreix de material minerals a la superfície, o bé les formacions superficials i els sòls, de poc gruix com hem dit, però que recobreixen a l'anterior i molt sovint tapen i enmascaren la seva observació. No cal dir que, abans de pendre qualsevol decisió, convindrà pensar en les finalitats a assolir. Es obvi que per a un treball de mineria, posem per cas, només interessa la roca mare mentre que per un treball d'agricultura, les formacions superficial són la primera magnitud. En el nostre cas i per treballs dirigits a la prevenció de la contaminació serà important ressaltar els segons, sense oblidar el primer. En altres paraules, fer un mapa mixte on les roques mares, les formacions superficials i els sòls estiguin representats, sobre tot quan es tracti de mapes destinats per a poder opinar sobre possibles ubicacions d'abocadors de deixalles.

La precisió del mapa per a aconseguir els objectius que es proposin es funció de l'escala de treball que s'a dopti. L'escala en un mapa es el seu senyal d'identitat i personalitat. Depén d'ella que es puguin representar uns fets o no. Aixó, que sense dubte té els seus inconvenients, sobre tot quan es treballa a escales molt petites, també te les seves avantatges com ho és, per exemple, el que no es puguin transformar mapes d'escales petites a ma pes d'escales grosses, per la pèrdua de fiabilitat i de detall. O, dit en altres paraules, que no es pot passar d'un mapa de gran extensió superficial a l'elaboració d'al tres més petits ajudant-nos només del primer. Senzillament, son mapes diferents. Segons aixó, será preferible sempre, que per a una investigació temática general, recaptem l'ajut d'estudis complementaris a escales adequades

Suposat que hom disposa, a l'escala adequada, de la de limitació de les diferents àrees d'afloraments litològics, o sigui que tenim en planta on comença un tipus de material i on acaba un altre, en falta saber -i cal saber-ho- que és el que hi ha a sota. Dit d'una altre manera: quina es la continuïtat en profunditat dels terrenys que afloren a la superfície.

Aixó ens dona pas a l'apartat segon:

### Estructura o disposició dels materials

Els moviments orogènics que han incidit en aquesta li tologia que acabem de veure, han tingut una traducció en forma de fenòmens a diferent escala. No vull referir-me, na turalment, als terratrèmols els quals ens indiquen encara avui, la vigència actual d'aquests moviments. Si no, més

bé, i a escala reduïda en l'espai, de la incidència que aquests variats materials, ja identificats, han diferentment reaccionat davant de les tensions suportades, Uns, s'han inclinat o plegat. Altres, fracturat. I en tots es veu la petjada de la deformació i el transtorn. Aquests materials que ja no tenen la disposició originària d'abans d'èsser convulsionats, també poden representar-se en un mapa, mitjançant una simbologia peculiar i característica. Així podrem plasmar, des de les grans fractures o falles als grans plects i encavalcaments i fins i tot, els llocs on, per la rigidesa dels materials, s'han originat petits trencaments, diàclasis i clivelles de diferents classes. Tot això en posa ra sobre avís del comportament d'aquestes àrees desequilibrades, on es fàcil de trobar una alta fisuració i per conseqüent percolació i filtració de les aigües que, mes tard, es poden traduir en zones d'enderrocs, lliscaments, rossolaments, ensulsiades i llocs on la caiguda de material, encara que aquest sigui dur, es general.

La representació adequada i afinada, que pot referirse únicament als trets estructurals o bé a la superposició dels fets litològics i estructurals al mateix temps, i sempre que siguin a l'escala adequada, ens suministre un document de base que ens representa aquest medi físic o medi natural terrestre. Aquest, ens permet saber on som i preveure la contaminació en profunditat de les capes o nivells litològics, i per tant, saber la concomitancia de propietats de les mateixes. Així, per exemple, si som devant de la terrassa d'un riu, una vegada delimitada la seva superfície d'aflorament, pel sol fet de ser-ho, podem deduir automàticament que no té mes extensió ni continuïtat que la representada en el mapa. En canvi i per la seva part, la identificació d'una capa de calcàries i



la mesura del seu angle de busament, es a dir, la seva inclinació respecte de l'horitzontal, ja ens permet deduir on es trobarà en profunditat mes enllà de la seva á rea d'aflorament. O, per posar un altre exemple, hom sap que, si en un espai ens apareix el granit, per consideracions geològiques de la seva gènesi, sabem automàticament que en profunditat continuarà aquesta roca, cada vegada mes fresca, o sigui, menys alterada, i per tant més re sistent i dura.

Queda clar, doncs, la importància del coneixement d'aquests dos paràmetres del medi natural terrestre -el litològic i l'estructural- per poder iniciar qualsevol estudi seriós que serà preparació d'altres treballs mes temàtics, algun dels quals poden ésser els destinats a la pre venció de la contaminació.

Però, aquests dos paràmetres que ara acabem de veure, reaccionen diferentment davant del clima. En efecte, totes les roques están sota la incidència d'un tipus climàtic actual o subactual i han estat sotmeses a climes preterits coneguts. La reacció d'aquest medi enfront de l'acció dels agents atmosfèrics -pluja, vent, humitat, temperatura, insolació, acció gel-desgel, etc,- és totalment diferent, segons la litologia i l'estructura. Una vessant meteoritzada, edaficada i amb una coberta vegetal d'acord amb les condicions climàtiques imperants, estarà en equi libri amb aquestes condicions. Però l'alteració d'alguna d'aquestes variables com pot ésser la remoció, ja sigui antròpica o natural, d'un sòl en una vessant, dóna lloc a un desequilibri que es tradueix en una ràpida degradació i conseqüent desaparició d'aquest sòl, originant la formació d'entalladures, abarrancaments, escorrancs i còfrecs i l'apareixament de la roca de base que també es

tallada al mateix temps. Cal recordar tanmateix el que succeeix en els terrenys margosos quan la falta de coberta vegetal degut a incendis, desenvolupa una ràpida degradació del paisatge per acció de la pluja i la conseqüent formació d'aigües de xaragall.

Per tot aixó, el saber el tipus de material i la seva tectonicitat, a efectes de fractures superficials que les afecten, i el conèixer la particular climatologia que incideix en ells, ens permet de preveure en gran part el seu comportament sota aquestes condicions naturals i extrapolar les seves probables reaccions quan aquest medi s'alteri.

Tot el que hem dit, ens portaria a considerar el medi morfològic, més que com a camp d'estudi acadèmic, com a un conjunt de formes, suportades per la litologia i modificades per l'estructura, en equilibri amb el medi climàtic de cada indret. Aquestes formes que donen un relleu a l'escorça de la terra no són banals sinó que són el resultat equilibrat de la convergència de diversos factors. La variació dels mateixos origina un desequilibri morfològic i dona eficàcia als processos que abans restaven en estat de letàrgia. Resultat de tot és la varietat de paisatges, exemples dels quals en tenim un magnífic ventall a les nostres terres gironines. Totes les formes que se'ns poden presentar, des d'un penya-segat fins a una platja; des d'un cingle fins a una plana; des d'un altiplá fins a una depressió; des d'un con volcànic fins a una colada de lava; des d'una prominència rocosa fins a una cassoleta d'erosió; des d'una terrassa d'un riu fins a l'escarpe o talús que ella dóna lloc; des de les formes d'una vall a un abarrancament; des d'un circ de glaç fins a una morrena glacial; són també cartografiables.

Podem doncs, desenvolupar un mapa de fets morfològics o fer incidir aquests coneixements i la seva representació, al mapa ja elaborat de característiques litològiques i estructurals.

Aquests mapes del medi natural terrestre que aglutinaran, doncs, els trets del rocam, la disposició dels materials i les seves formes i que reuniran la informació suficient com a poder ser utilitzats com a base ideal de qualsevol treball, seran les peces fonamentals en el procés de planificació de l'ús del medi natural en qualsevol afer. L'objectiu central dels mapes serà el d'oferir una orientació respecte de les zones on el medi natural terrestre sofreixi un perill de contaminació o, per contra, es trobi millor protegit. Hauran de reflectir un mètode sintètic, delimitant àrees amb comportament homogeni davant de determinats factors o elements. I, ja que van dirigits als responsables de pendre decisions en aquest camp i especialment a les autoritats tan regionals com comarcals i locals encarregades de l'ordenació del territori i de la prevenció del medi ambient, la seva forma de representació haurà de tenir un enfocament de futur de manera que sigui una eina vàlida per a bastants anys. Haurà de proporcionar la informació d'una manera clara i intel·ligible a persones inclús no versades en el tema. I, finalment, haurà de sintetitzar la informació de manera que tingui un directe interès aplicat.

Dintre d'aquest plantajament s'utilitzaran fonamentalment dos tipus de representació: el que engloba en un mapa únic tota la informació del medi natural terrestre valent-se d'unitats complementades per fitxes, o bé l'ús d'una serie de mapes de coneixements específics, temàtics i desglosats. Ambdós seran valuosos documents que ens

permetran opinar i pendre decisions sobre la gestió i ocupació territorial.

He intentat donar, una visió molt general de quins son els coneixements que se'ns ofereixen per saber com es el medi natural terrestre a cada indret i ressaltar, la importància que aquests coneixements tinguin una representació adequada en un mapa, abans de voler fer qual sevol treball temàtic de contaminació.

Aquest medi en el qual els fenòmens incontrolats de l'explotació intensiva dels seus recursos naturals, del desenvolupament tecnològic, de la industrialització i desmesurat procés d'urbanització de grans àrees territorials, han arribat a amenaçar, en determinats sectors, la seva capacitat assimiladora i regeneradora i que de no èsser adequadament planificats poden abocar a una pertorbació irreversible de l'equilibri ecològic general, de conseqüències no fàcilment previsible.

Girona, Octubre, de 1979.