

GEOGRAFIA FÍSICA PARC D'OLÈRDOLA

- **Morfologia, relleu i orientació**

ALINEACIONS MORFOLÒGIQUES

Les alineacions morfològiques tenen una clara orientació NE-SO, i presenten, sobretot a la zona NE de l'àrea estudiada, altiplans amb àmplies superfícies cultivables, al voltant de Sant Miquel d'Olèrdola i de Viladellops. Al sud es troba l'àmplia depressió de Canyelles, ocupada quasi totalment per cultius de secà.

Les elevacions del terreny oscil·len entre els 100 m. sobre el nivell del mar a la depressió de Canyelles i els 468 del puig de l'Àliga.

El relleu està totalment definit per l'erosió càrstica, molt més moderada en aquesta zona que no pas l'elevada carstificació del Garraf meridional. El componen, per tant, una sèrie d'alineacions morfològiques poc abruptes, la majoria de les quals estan dominades per corbes d'un radi ampli i d'un pendent suau. Dues valls importants creuen la zona; una és àmplia i d'orientació SO-NE: la vall d'Olèrdola, a la part superior de la qual hi ha unes balmes importants en zones escarpades. L'altra vall, més encaixonada, alberga la riera de Santa Digna, procedent de l'Alt Penedès, que en el terme d'Olèrdola rep el nom de riera de Canyelles fins a Sant Pere de Ribes d'oest a est. És precisament en aquesta última població per on passa el traçat de la carretera comarcal que uneix Canyelles amb Vilafranca del Penedès.

Al sud es troba la important depressió de Canyelles, que es tracta en línies generals d'una petita cubeta estructural en els materials del cretaci enfonsada respecte als relleus importants del N i NO (coll de l'Àliga, 468 m) i parcialment omplerta de sediments miocènics.

GEOMORFOLOGIA. FORMACIONS SUPERFICIALS

El substrat geològic de l'àrea està caracteritzada per la presència de roques de tipus bàsic i de materials margosos i arenosos. El terreny que pertany al període cretàtic presenta roques calcàries de color gris fosc que es troben molt fracturades (diaclases) a través de les quals s'infiltra molt fàcilment l'aigua.

Els terrenys miocènics i quaternaris presenten amb freqüència margues, llims i a vegades gres, materials tots ells molt aptes per a la percolació de l'aigua de pluja. En general, doncs, els substrats minerals de tota l'àrea són molt permeables, cosa que dona lloc a una escassa retenció de l'aigua de pluja que acaba per infiltrar-se en el subsòl i forma rius i cavitats subterrànies per dissolució de la roca calcària (carstificació).

La diferent composició litològica dels materials existents a l'àrea fa que, davant dels agents naturals externs, es produeixin comportaments diferents, i per això s'evidencien àrees perfectament diferenciades.

D'una banda, a les formacions calcàries de les estribacions del Massís del Garraf el relleu és més abrupte. La seva estructura i litologia en condicionen clarament la xarxa de drenatge. Geomorfològicament podrien definir les zones següents:

Zona de tipus A. És la que constitueix els límits mal definits de la fossa tectònica del Penedès respecte a la zona elevada i basculant del massís del Garraf. Està constituïda per un conjunt de superfícies planes o d'inclinació no gaire pronunciada, aptes per a cultiu, i per unes petites elevacions de terreny de relleu de poc pendent.

Zones de tipus B. Altiplans de constitució rocosa-calcària que alberguen en el seu interior tot un conjunt de petites àrees que formen planes de poca pendent, que contenen terres susceptibles de conreu i que estan delimitades en la seva vessant S-SE per àmplies i profundes valls que arriben a superar els 80 m de profunditat, amb vessants d'un fort pendent, fins i tot escarpades.

Zones de tipus C. Altiplans que contenen àrees cultivables amb poca pendent i molt aptes per al conreu; tenen el seu origen en la dissolució càrstica i també en l'èolica.

Zones de tipus D. Àmplies depressions del terreny, constituïdes per planes que contenen terres molt aptes per al conreu, amb poc o gens de pendent, d'origen tectònic.

Zones de tipus E. Conjunt de petites serralades de relleu arrodonit i pendents suaus o no gaire pronunciats que constitueixen la base de dissolució càrstica les quals sobrepassen rarament els 400 m. d'altitud i encaixen petites valls de tortuos recorregut de règims d'epigeus secs.

Zones de tipus F. Petits altiplans d'origen càrstic, que tenen terres aptes per al conreu. No es troben connectats amb la xarxa hidrogràfica superficial principal.

- **El medi geològic. el substrat**

LITOLOGIA

Els materials. El territori considerat forma part, tant a nivell morfològic i estructural com litològic, del massís del Garraf; podem considerar que es tracta d'una prolongació del massís, amb certes particularitats notables que ja assenyalem.

Per tant, a un nivell més ampli s'estructura dintre de la Serralada Litoral Catalana. Els materials dominants que afloren a la superfície difereixen ostensiblement dels que poden trobar-se a Garraf, si bé la majoria dels d'Olèrdola estan constituïts per dues grans unitats: una de calcària, del miocè superior, i un altra unitat margosa de la mateixa època. També són importants els diversos afloraments de pedres calcàries del barremià i de les margues i les pedres calcàries de l'albià en el cretaci. Així mateix, poden trobar-se posteriors sedimentacions detrítiques del quaternari, molt ben aprofitades per l'agricultura.

A la resta de materials que no afloren a la superfície, es disposa una seqüència molt similar a la del massís de Garraf.

CRETACI

Dolomies inferiors

Constituïxen la base de la sèrie cretàica i sembla que estan situades en el juràssic. Es tracta de dolomites oncolítiques (Mateo Esteban, 1969) amb grans vidres de dolomites. Són bastant fosques i més permeables que les pedres calcàries. Quan afloren, evolucionen morfològicament en relleus més suaus. Sembla que la seva potència s'aproxima als 200 m. A la nostra zona es troben a una profunditat superior als 400 m.

Pedra calcària (pedres calcàries micrítiques de color gris i beix):

Nivell compost d'una sèrie potent de calcàries formades per algues de molta fauna salabrosa i marina. Potència de 500 m. Inclinaió general dels estrats cap al N. i pendents de 15 a 30 graus. La seva distribució és irregular i està condicionada per la tectònica i pel contacte amb el juràssic que generalment és mecànic. Inclou el valanginià, el barremià i l'aptià.

Margues i pedres calcàries margoses

Nivell de margues i pedres calcàries margoses amb orbitolines. Les capes margoses són de color blau i groc per alteració, si entren en contacte amb nivells més calcaris i dolomítics. Els seus afloraments també són irregulars i estan dotats entre l'aptià i l'albià. Potència 200 m.

MIOCÈ

Sobre els materials cretacs es disposen indistintament en contacte discordant els materials del miocè. El seu gruix no sobrepassa a la zona, el 70 m.

La part inferior està constituïda fonamentalment per conglomerats i bretxes als quals segueixen arenas i pedres calcàries amb algues molt compactes i de fàcil confusió amb el cretaci, sobretot si se'n considera l'aspecte extern.

Conglomerats bassals

Gairebé sempre es troben en contacte amb el cretaci discordant. Sembla que la seva potència és escassa, de 5 a 20 m., i la seva distribució irregular. Els còdols són del cretaci i quasi sempre no són gaire arrodonits.

Argiles i margues

Nivell potent d'argiles i sobretot de margues grogues, verdes i vermelles. Té una potència variable, excepcionalment pot arribar als 300 m.

Gresos calcaris, limonites i lumaquel·les

És la fàcia més francament marina i extraordinàriament fòssilífera. Té una col·locació de groga a blanquinosa i una potència que pot arribar als 60 m. En general, aquests materials estan relegats a la subdepressió de Canyelles, al costat d'aquesta població i al llavi enfonsat de la gran dislocació que limita pel nord.

QUATERNARI

En molts llocs hi ha sobre els sediments miocènics un quaternari poc desenvolupat format per fangs vermellosos amb la mateixa fàcies en tota la zona costanera litoral fins a Tarragona. Els sediments quaternaris estan poc desenvolupats i principalment estan adscrits a la part central de la subdepressió esmentada. Aquest dèbil cobertura de fangs vermells i terres de conreu disfressa els sediments miocènics i cretacs subjacents. Pels voltants de Canyelles hi ha una petita terrassa fluvial ben desenvolupada.

DISPOSICIÓ ESTRUCTURAL

Disposició estructural

Estructuralment, el conjunt del massís de Garraf es caracteritza per una disposició a grans trets homoclinal i progressivament s'enfonsa cap al SO i O amb una fracturació importantíssima i escassos plecs. D'aquesta manera, el massís apareix com un complex mosaic de blocs fracturats que mantenen una estructura general i que s'inclinen de 20 a 30 graus O - SO.

En aquesta fracturació hi ha dos sistemes ben representats. L'un de direcció NE-SO o NNE-SSO, és el dominant en el massís i en determina els trets estructurals principals, amb un component vertical dominant; i l'altre, de NO-SE, té un component horitzontal clarament dominant, ben desenvolupat entre Garraf i Vallcarca. Aquest segon sistema, normal a l'anterior, està format per falles de desplaçament horitzontal, que deuen haver actuat com a esquinços en la fase comprensiva, algunes de les quals s'han inclinat durant la fase de distensió. Té una gran importància en el desenvolupament de formes de conducció càrstica.

Les fractures millor desenvolupades del primer sistema correspon al sector central i són les responsables de la formació de petites subdepressions estructurals, fonamentalment les de Vilanova i Canyelles. La falla, o sistema de falles normals, que marca el límit septentrional de la subdepressió de Vilanova té un salt que sobrepassa els 300 m. (Dades de sondeig), a pesar que morfològicament no desenvolupa cap ressalt. Així mateix, el sistema de falles de l'alineació puig de l'Àliga-la Talaia deu tenir a la zona de Canyelles salts superiors a 200 m.

El sistema de fracturació ha condicionat també la distribució dels materials margosos del sostre e la sèrie cretàcia, que es conserva quasi sempre a les zones deprimides situades entre falles normals.

PROCESSOS D'INESTABILITAT I EROSIÓ

El component gravitatori pot actuar dintre del medi a protegir segons la seva pròpia morfologia i orogènia i condicionar els usos possibles a què es destinin algunes àrees en concret. A partir de l'estudi de les condicions naturals del medi i de les alteracions humanes que ja l'han modificar en part, podem determinar una previsió de risc per a certes zones i considerar-la com un element que modifica les condicions naturals de l'àrea.

En el present estudi s'han delimitat tres tipus d'àrees amb diferents nivells de risc el qual en cap cas no pot comprometre els usos futurs si s'adopten les mesures de protecció i utilització oportunes.

Es descriuen així tres tipus principals de risc:

1. Àrees amb risc de desprendiment de roques (individuals o esporàdicament en massa): zones espadades naturals on l'elevat pendent del terreny subjacent fa que el nivell de risc augmenti en proporció directa l'angle i l'altura.

2. Àrees amb un alt risc d'esllavissament de roques (individuals o esporàdicament en massa): produïdes per processos artificials d'obertura de pistes, camins, etc., en zones on l'orogènia condiciona terrenys subjacents de pendent elevat, on s'acumulen gran quantitat de blocs calcaris resultants de les voladures i aplanaments de les pistes, i que en qualsevol cas tenen un alt grau de risc de produir esllavissaments. Sortosament aquestes àrees són susceptibles d'un adequat tractament artificial que permeti reduir-ne notablement el grau de perillositat.

3. Àrees amb risc d'allau de terres i talussos mal continguts a causa de processos artificials de cultiu de la terra, desaparició dels marges de pedra, etc. Com que aquestes àrees coincideixen amb la principal via de comunicació per carretera entre Vilafranca i Canyelles, urgeix adequar-les i modificar-les ràpidament.

La resta. Àrees de risc previsiblement nul: àrees d'esllavissament natural és prou suau perquè els processos gravitatoris no hi puguin actuar en condicions naturals llevat de la modificació artificial de circumstàncies actuals.

Al segle XIX es varen construir feixes amb finalitat agrícola sobre una gran part de les formacions calcàries del Garraf (aquestes feixes reben el nom de xarmades al municipi de Sitges).

El cultiu dominant fou la vinya, que durà fins a la plaga de la fil-loxera. En una gran part de la comarca aquestes terres foren abandonades i invadides posteriorment per la vegetació natural de la zona. En alguns casos es repoblaren amb garrofers i pins i s'hi mantingué un equilibri que ha durat fins a l'actualitat. Per tant, durant aquest segle no es pot parlar de fenòmens erosius importants ja que les garrigues i les bosquines mediterrànies són prou estables per fixar bé el sòl de les feixes. A més, les feixes tenen un bon drenatge (alta permeabilitat de les parets seques i fàcil percolació dels sòls calcaris, que les defensen davant la pluja que és l'agent més actiu.

Un problema que cal considerar, encara que no tant, és el de les tarteres. Les roques calcàries pateixen per constitució una meteorització natural que va fragmentant la roca. Els fragments, a vegades, s'acumulen en torrents de pendent molt pronunciat. Aquest fenomen natural, lent, produeix pedregams denominats tarteres que es desplacen en la direcció dels cursos dels torrents si el pendent és gaire fort, o que s'estabilitzen al fons pe evitar que una forta avinguda no arrossegui la base de la tartera i produeixi un esllavissament de més magnitud. Per evitar tot això es poden construir parets de contenció en algunes àrees molt localitzades, tot i que el règim d'aigües superficials (pràcticament inexistent) nos sembla afavorir el moviment de les tarteres.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA

RECURSOS HÍDRICS

Els recursos hídrics de la comarca de Garraf ha estat motiu d'especial estudi per organismes oficials i particulars a causa de la problemàtica general del proveïment d'aigua a un àrea (Calafell-Sitges) en progressiu desenvolupament industrial i turístic que es troba molt afectada per la manca de recursos hídrics superficials i per la intrusió d'aigua salada en els aquífers. S'ha d'afegir que Canyelles ha donat proves de la seva riquesa en aigües subterrànies amb l'obertura del pou Collado i contribuint al proveïment d'aigües potables a Vilanova.

En general la totalitat de les formacions calcàries d'aquests contraforts del massís de Garraf conformen un relleu més o menys abrupte, l'estructura i la litologia del qual condicionen clarament la xarxa de drenatge.

La riera de Canyelles, ha generat una vall estreta i profunda en la gènesi de la qual predomina el component vertical. En aquesta zona hi ha una circulació profunda a favor de la xarxa de diaclasis. Aquesta circulació capta la major part de les aigües superficials, que són indubtablement el primer agent d'erosió. La xarxa fluvial existent té escassa importància actualment en els materials calcaris ja que el règim de pluges no afavoreix el procés erosiu. En resum, doncs, es pot assegurar que no és previsible que atacs dels agents geodinàmics externs puguin per si sols arribar a produir una degradació generalitzada del medi natural.

També pot assenyalar-se que en climes mediterranis els terrenys calcaris són pobres en vegetació natural ja que no hi ha sòls prou desenvolupats per sostenir un estrat arbore normal. Per altra banda, els escassos sòls forestals que es poden trobar a l'àrea presenten unes condicions de drenatge molt elevades, de manera que és difícil que hi hagi el grau de retenció d'humitat convenient per a l'existència d'arbres de grans dimensions.

A causa de la seva situació geogràfica, la climatologia de l'àrea estudiada posseeix un clima de tipus mediterrani litoral. A grans trets, es podria situar dintre d'una zona de Catalunya on les temperatures mitjanes anuals es situen al voltant dels 15 graus C. I la pluviometria és d'uns 600/m²/any. Aquestes dades ja donen una primera idea d'un clima poc fred i de poques pluges.

Desafortunadament no es disposa en l'actualitat d'una cronologia i dades meteorològiques de l'àrea estudiada, però sí que tenim la de les de Vilafranca del Penedès i Vilanova i la Geltrú que, per la seva proximitat, una idea bastant fiable de les característiques climàtiques de l'àrea estudiada.

La pluviositat mitjana és de 544 l/m²/any, repartits en 52 dies de precipitació per any. Hi ha un punt màxim de pluges durant la tardor, i un altre de més moderat durant la primavera. Durant els mesos d'estiu (juliol i agost) les precipitacions són mínimes (51 l/m²) i coincideixen amb les temperatures màximes. Aquest fet és típic del clima mediterrani, i coincideixen amb les temperatures màximes. Aquest fet és típic del clima mediterrani, característiques de la vegetació dominant. Pel que fa a l'agricultura aquests període determinen unes condicions extremes per als secans en què no poden créixer, per exemple, els cereals d'estiu.

La temperatura mitjana és de 16,5 graus C. Les temperatures més fredes es reparteixen entre els mesos de desembre, gener i febrer, amb 6,5 graus C. de mitjana, i les més elevades, els mesos de juliol i agost amb 21,5 de terme mitjà. La humitat mitjana és del 72 %.

Segons les dades experimentals de l'evaporímetre Piche, l'evaporació total anual és pròxima als 655 mm. Amb un màxim els mesos de juliol i agost de 77 mm. i un mínim el mes de desembre amb 30 mm. de mitjana.

Els vents predominants són d'origen ciclònic i tenen component E (llevants) o component O-NO (mestrals). Quan no hi ha perturbacions atmosfèriques importants s'estableixen règims de brises locals (terral i garbí).

Pel que fa al sistema de càrrega i dels aqüífers cretacs, que ja es comentà més àmpliament en el capítol corresponent, pot observar-se que la descàrrega dels aqüífers no es produeix com fora d'esperar després dels forts període de pluges, sinó al contrari n'hi ha prou amb una molt petita precipitació per provocar la descàrrega de l'aqüífer.

AIGÜES SUPERFICIALS

Els recursos d'aigües superficials són pràcticament inexistents a la comarca de Garraf a causa de la incidència de dues problemàtiques: la permeabilitat superficial de les pedres calcàries cretàcies carstificades que determinen el desenvolupament de formes d'absorció gràcies a les quals s'infiltra ràpidament les aportacions pluviomètriques i la contaminació procedents d'abocadors urbans i industrials en els escassos cursos d'aigua de règim permanent.

Actualment tan sols un curs d'aigua, el Foix, presenta una certa regularitat en les aportacions d'aigües superficials. La riera de Canyelles, amb aportacions d'uns 70 l/s en règim permanent quan s'hi abocaven els residus urbans de Vilafranca del Penedès, altament pol·lucionats, ha tornat a ser una llera seca a causa de la desviació d'aquestes aportacions.

El Foix, fora dels límits de l'àrea, té una conca de 290 Km². Que s'estén des de la part alta de la Serralada Pre-litoral (zona de la Llacuna-Pontons-Mediona) fins a la desembocadura al mar a Cubelles, després de travessar la depressió del Penedès i encaixar-se als últims contraforts meridionals del massís de Garraf.

HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA

ELS AQÜÍFERS

S'han diferenciat, d'acord amb el criteri geològic i a una escala prou àmplia que arriba fins a la línia de la costa, per així comprendre millor el funcionament i l'autèntica dimensió dels aquífers, dues grans meitats hidrològiques amb característiques litològiques diferents, que constitueixen dos aquífers molt explotats i comunicats hidràulicament en alguns punts.

Els materials detríctics del miocè i esporàdicament del quaternari poden constituir petites unitats hidrològiques, desenvolupament en extensió i profunditat de les quals siguin importants. De fet a excepció de les petits bolfrons aïllats sobre el cretaci, les possibilitats d'emmagatzament dels quals són realment molt reduïdes.

L'anisotropia i el tipus especial de circulació a les calcàries i dolomies carstificades del massís cretaci, de paràmetres hidràulics molt diferents i extensió superficial molt més gran no condicionen en aquest cas els recursos explotables.

AQÜÍFER CRETACI

- Litologia:

Calcàries i dolomies carstificades

- Límits hidrològics:

Pràcticament la totalitat del'àrea. Tot i això, com que el flux s'estableix cap al mar la divisòria marcada entre l'E de Sitges i Olivella es pot tenir com a divisòria hidrològica. Cap al N i NO el límit s'estableix a la depressió del Penedès i cap al S, al mar Mediterrani.

- Model de funcionament i paràmetres:

El recarregament de l'aquífer es realitza mitjançant les pluges que s'infiltra ràpidament per les zones d'absorció del massís, bastant ben desenvolupades i que proporcionen al paisatge la seva típica morfologia càrstica. A l'àrea de Vilanova i rodalia l'aquífer rep un recarregament a través del miocè en el punt on és més permeable.

En general avui un dia s'han abandonat quasi totalment les teories de Martel sobre la circulació independent per a cada curs subterrani i s'admet, d'acord amb Grund, l'existència d'una capa càrstica limitada per una superfície pressiomètrica virtual.

Aquesta superfície pressiomètrica s'estableix a partir de la superfície teòrica obtinguda d'unir els punts més alts de l'aigua omplint fissures independents i aïllades. Dintre de la zona humida, o zona de circulació hidrostàtica permanent i una zona superior de circulació sifonal amb moviments descendents en la circulació i ascendents en les surgències.

La configuració de l'aquífer càrstic segueix un model general (Mandel 1963-65). A l'aquífer es forma un model detrític de petits canals de dissolució, que generalment es combinen a la sortida al mar formada per un gran canal ascendent.

El sistema es desenvolupa per dissolució aigües amunt i captura tots els sistemes de drenatge deixant seques les surgències.

Així doncs, les característiques hidrològiques de l'aquífer són fonamentalment diferents de les de l'aquífer miocènic. Les pedres calcàries tenen una permeabilitat primària molt petita, en canvi la permeabilitat produïda per les fissures i la dissolució és enorme si hi ha un carst ben conformat.

El flux circula a gran velocitat pels conductes càrstics i té un caràcter torrencial fins al mar, fet conformat per les grans taques de llot visibles en el mar a prop de les surgències en èpoques de pluges fortes i fins i tot, en alguns pous del cretaci que hi aporten bona quantitat d'argiles roges arrossegades per la circulació de les aigües (fenomen molt comú a la nostra zona).

Els carts, en profunditat, tenen un comportament molt irregular i hi ha conductes preferents que originen un gran anisotropia en el conjunt. Evoluciona d'acord amb el nivell de base que a la costa és el nivell del mar, però com que aquest ha canviat durant el quaternari, tenim un carst més profund submergit i un altre actualment penjat sobre l'actual nivell del mar amb els conductes abandonats.

No obstant això, sembla que la carstificació tan sols afecta algunes fractures i que moltes d'altres, sovint més importants i espectaculars que les primeres, les deixa sense efecte.

Globalment, sembla que hi hagi una distribució general de la permeabilitat que s'incrementa cap a la zona litoral. Efectivament, a la franja costera hi ha un gran desenvolupament de les formes de conducció del carst. Tots els pous situats en aquesta zona tenen cabals molt elevats, en alguns fins i tot s'hi ha localitzat coves enormes amb sostres de 8 a 10 metres d'altura. Aquest increment de permeabilitat a les zones superiors de la costa pot estar relacionat amb les oscil·lacions estàtiques del nivell de base.

Tot això fa que els paràmetres hidràulics de l'aqüífer cretaci siguin poc generalitzables que canviïn en funció de molts aspectes particulars (estructura congènita, tectònica de les calcàries, estat evolutiu del carst, presència de nivells margosos confinats, etc.).

Això fa que la permeabilitat sigui molt anisòtropa i la direcció del flux, encara que vagi a parar al mar, en gran escala, no sigui perpendicular a les línies isòpiques sinó que hi hagi una inclinació en funció de les dues permeabilitats principals.

Per obtenir una visió general de l'aqüífer, s'han separat tres àrees de permeabilitat diferent, encara que els límits són poc precisos.

- La primera zona comprèn el cretaci subjacent al miocè a la cubeta de Vilanova. Aquí, el cretaci, comunicat hidràulicament amb el dels voltants, es troba confinat per un paquet de marques miocèniques que arriben a tenir un gruix de 250 m. On el miocè està format per gresos permeables, el cretaci es beneficia d'una petita recarrega.

La permeabilitat de l'aqüífer en aquesta zona és molt alta i permet explotar alguns cabdals específics fins als 20 m³/h m. La intrusió marina en aquesta zona és molt important.

- La segona correspon a tota la granja costanera cretácica amb una amplada d'1 a 5 Km. Aquesta franja ofereix moltes mostres de carstificació. La totalitat dels pous obtenen cabdals importants (30 a 50 m³/hora) amb descensos de 0,5 a 5m.

- La tercera zona, que ens afecta de ple, està situada al nord i el límit septentrional és la depressió del Penedès. Hi predominen les margues i les pedres calcàries margoses que confinen l'aqüífer localment. La permeabilitat en general és molt més petita encara que hi ha zones favorables. Entre Cubelles i Canyelles sembla que hi ha una zona de carstificació preferent molt probablement corresponent a una tectònica transversal a l'estructura (el pou de Canyelles que proveeix Vilanova té un cabal de 734 m³/hora i un descens de 1,5 m.)

El gradient hidràulic de l'aqüífer és poc important (a l'altura de Canyelles, el nivell piezomètric és de +2 m.). Algunes alteracions del nivell piezomètric poden ser aplicades al canvi de secció i de velocitat a través de l'aqüífer).

El flux cap al camp segueix probablement línies transversals i es realitza torrencialment a la part superior de la zona humida (zona de circulació sigonal). Per sota, hi deu haver una zona profunda amb lents moviments de l'aigua que es remou molt de tant en tant fins al sòcol de carstificació.

Les fluctuacions en la recarrega s'amortitzen ràpidament gràcies a la gran permeabilitat de l'aqüífer que conserva un nivell piezomètric virtual quasi sempre constant. La infiltració que es realitza a través de les zones d'absorció és també ràpida. Alguns pous, com ha s'ha dit, presenten importants quantitats d'argiles de descalcificació després d'una pluja important.

VULNERABILITAT DEL AQÜÍFERS

Contaminació de les aigües subterrànies

Les aigües subterrànies constitueixen fins ara l'única font de proveïment d'aigua potable de la comarca de Garraf. Aquests recursos estan greument amenaçats per dos focus de contaminació de distint origen. Per un costat, la pol·lució induïda a través de les aigües superficials i, per altra banda, la salabror progressiva dels aquífers per intrusió de l'aigua marina.

Contaminació d'origen continental

Aquest focus de contaminació és el més greu des del punt de vista d'explotació dels recursos ja que l'aigua induïda a l'aqüífer no és potable.

La contaminació continental es produeix a la zona a través de la llera de la riera de Canyelles. Algunes captacions d'aigua ja s'han vist afectades per aquest fenomen, especialment el pou que proveeix Vilanova, situat a Canyelles, que constitueix la principal aportació d'aigua potable a la ciutat.

En aquesta captació es produeix el 1973 el primer senyal inequívoc de pol·lució continental, amb la presència de bacteris coliformes (500 NMP en 100 ml.) i matèria orgànica (1,12 mg/1 O2), com també de l'augment de l'índex de NO2 i NH3. L'abril de 1976 es produeix un bruscat augment d'aquests índexs i al contingut en detergents va arribar a 300 p.p.m.

L'estudi de l'evolució de contaminants en aquesta captació ha permès posar en evidència un tipus particular de circulació subterrània, relacionada amb el desenvolupament dels conductes càrstics de conducció. Així, els índexs de contaminació no mantenen una relació lineal amb els períodes de recàrrec sinó que poden augmentar de forma espectacular algunes vegades i d'altres, no presenten increments de cap mena fins i tot amb fortes pluges. Aquest fet ens induïx a considerar la presència de zones d'emmagatzament subterrani que presenten conductes de descàrrega de tipus sifonal. Aquests mecanismes són, fins a un cert punt, típics d'un carst litoral.

En general, podem afirmar que els aquífers càrstics són molt vulnerables a l'alteració de la qualitat de les aigües a causa de la gran permeabilitat superficial i a la velocitat elevada del flux subterrani. Aquestes característiques dificulten o impossibiliten l'autodepuració i les substàncies contaminades poden arribar en poc temps a distàncies considerables.

Un possible avantatge d'aquest tipus de circulació és la fàcil regeneració de l'aqüífer una vegada eliminat el focus contaminant, fenomen que no passa en aquífers porosos en què la depuració és molt lenta.

Un concepte important per a l'avaluació i prevenció dels riscos, és el de "vulnerabilitat a la pol·lució" de les aigües subterrànies, concepte que podríem definir com la facilitat de penetració i propagació dels pol·lucionants en l'aqüífer, cretaci i miocènic que atén dos aspectes principals de la dinàmica de l'aigua subterrània:

- a) Facilitat d'infiltració superficial
- b) Trajectòria del flux subterrani

Pot observar-se en el mapa un elevat grau de vulnerabilitat, en gairebé l'aqüífer cretaci, com també en els materials detrítics que afloren del miocè. El risc és notablement inferior a les zones margo-argiloses de la depressió de Vilanova i als materials llimosos quaternaris. Cal veure també els mapes de distribució de la permeabilitat i de direcció del flux en l'aqüífer cretaci i el mapa dels aquífers.

VULNERABILITAT DE LA XARXA HIDROGRÀFICA SUPERFICIAL

La riera de Canyelles:

La riera de Canyelles constitueix un dels nombrosos cursos secs, o valls cegues, típics de la morfologia càrstica de Garraf. Es tracta d'un curs estacions que tan sols porta aigua en època de crescuda i el cabal del qual s'infiltra ràpidament abans d'arribar al mar. El seu traçat s'estén dels voltants de Vilafranca del Penedès fins a Sitges, passant per Canyelles.

La utilització d'aquesta llera per part de la població de Vilafranca per abocar-hi les aigües fecals i els residus industrials ve realment d'antic i deu ser probablement anterior a 1950. El 1963 les aigües residuals de la riera arribaven a la població de Canyelles; el 1973, a vora Sant Pere de Ribes, i el 1976 a Sitges.

Tot això significa que durant més de 25 anys els residus urbans de Vilafranca del Penedès s'han filtrat cap a l'interior de l'aqüífer cretari de forma total, llevat de petites pèrdues per evapotranspiració que no deuen superar els 10/m² dia, cosa que representa 7 m³/dia per a tota la superfície del curs de la riera.

Actualment, les aigües residuals que abocaven a la riera de Canyelles han estat desviades a la riera del Foix, amb la qual cosa la circulació d'aigua en l'esmentada riera queda limitada als cursos torrencials de pluja, molt ocasionals.