

12. LA CONNECTIVITAT DELS DIFERENTS GRUPS FAUNÍSTICS

La distribució de les espècies i els seus individus en el territori està íntimament lligada a les diferents peculiaritats de l'ecologia d'aquestes determinades espècies. Molts estudis confirmen que unes variables paisatgístiques concretes no tenen els mateixos efectes en diferents espècies. Per tant, aquest estudi tindrà en compte la importància de considerar els diferents requeriments de les espècies en la gestió aplicada a la conservació d'espais connectors.

Tot i això, la gestió i estudis d'espais naturals o zones connectores normalment requereixen solucions més generalistes, ja que s'han identificat variables ambientals que poden associar-se de manera general amb la distribució i als possibles patrons de desplaçament d'alguns grups de la nostra fauna. (*Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001*).

En aquest apartat aprofundirem amb les particularitats de cada grup taxonòmic per intentar entendre quines són les necessitats i requeriments de cada un d'ells. Fent un estudi aprofundit de cada grup i de les espècies que requereixen una atenció especial en el camp de la connectivitat.

12. 1. Aus

El primer grup d'estudi és el de les aus. Les infraestructures no tenen grans efectes negatius pel que fa als seus desplaçaments migratoris, i la seva connectància entre espais protegits corre menys perill que en la resta de grups.

El grup de les aus podria haver estat fàcilment obviat per la seva dèbil relació amb la manca de connectivitat a nivell de paisatge, tot i que hem cregut necessària la seva inclusió en el treball ja que presenten un perill important de col·lisió amb vehicles, representant entre 20 i un 30% dels atropellaments de fauna a les carreteres catalanes (*Figura 44*). Així doncs, si també aconseguim identificar passos d'ocells i aplicar mesures, a més d'evitar ensurts amb possibles conseqüències greus, evitarem la mort d'individus de poblacions adjacents a les infraestructures que ajuden al manteniment i millora de la diversitat i dels ecosistemes més degradats.

S'ha de recalcar que qualsevol atropellament té efectes no desitjats, com són l'augment de les possibilitats de que se'n produeixin d'altres, ja que espècies carronyaires s'apropen perillosament a la calçada a menjar la fauna atropellada. A més que si el nombre de morts és constant hi ha perill de consolidar la presència d'espècies oportunistes, com determinats carnívors i còrvids, que són responsables de la pèrdua local d'espècies d'aus forestals per la predació que els hi fan als seus nius, alhora que comprometen la capacitat de regeneració dels boscos a causa de què acaben de complementar la seva alimentació amb fruits i llavors de plantes forestals que al estar situades a la perifèria del bosc, a causa de la infraestructura, no estan adaptades a la depredació a gran escala de les seves llavors. (SANTOS, T. y TELLERIA, J.L.;1998)

Tal com hem anunciat el cas dels ocells és notablement diferent, ja que no creiem que pateixin un efecte barrera que pugui perjudicar la seva dispersió, ja que la capacitat de vol d'aquest grup els permet, en principi, de creuar les vies de transport amb facilitat. Tot i això, en els diferents estudis consultats s'identifica que malgrat aquesta capacitat, les carreteres tenen també un efecte negatiu sobre els ocells.

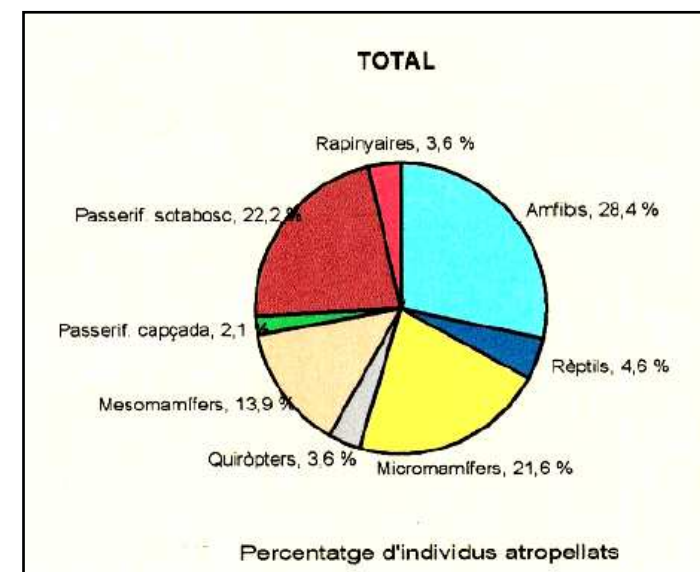


Fig. 44. Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001". Figura 30. Atropellaments detectats durant els recorreguts a l'Eix Transversal (n=194, anys 1997 + 2000). El conjunt de les aus es compon de les seccions: passeriformes sotabosc, passeriformes capçada i rapinyaires.

L'objectiu en aquest apartat serà identificar quins són els punts més conflictius per al pas dels les aus en el nostre àmbit d'estudi. Per tant, es buscarà la relació i els problemes existents entre la dispersió de les poblacions i els atropellaments.

Sembla ser que les característiques de la vegetació, i l'entorn immediat que ocupen els individus, tenen un important efecte sobre la distribució de les espècies i la seva abundància en zones forestals. Es demostra que l'estrat arbore i les zones de vall afavoreixen en gran mesura la riquesa d'espècies. Però alhora, tal com s'extreu d'estudis realitzats tan a les zones forestals de l'Alta Garrotxa com en trams de l'Eix transversal, és en les zones on les infraestructures creuen una zona de vall on hi ha la detecció d'un major nombre d'atropellaments per longitud de via. Ja que sembla ser que aquestes zones funcionen com a canalitzadors d'un flux important dels moviments d'ocells durant l'època de dispersió.

A una escala espacial més gran sembla ser que la proporció total de superfície forestal i la proporció d'aquesta ocupada per caducifolis tendeixen a augmentar la riquesa i l'abundància d'ocells, alhora que una major presència de xarxes de pistes forestals, associada a una major pertorbació humana, farà que disminueixi.

Les zones amb una major probabilitat de conflicte amb la presència d'infraestructures són:

- Fons de vall
- Àrees amb un **estrat arbore desenvolupat i un grau de desenvolupament intermig de l'estrat arbustiu.**
- Paisatges amb **cobertura forestal elevada** (especialment si s'hi intercalen petits espais oberts) i amb **dominància de caducifolis.**

Pel que fa a la connectivitat nord-sud és impossible no fer esment de les migracions que es duen a terme entre el coll de Panisars i el coll de Banyuls (els punts de menys alçada del Pirineu) són de les més importants del continent europeu. En aquest dos colls s'han arribat a observar entre els mesos de març i maig 120 espècies d'aus, que representen el 25% del total de les aus europees.

Per això seria important que s'aconseguís o es reforces la millora del bosc de ribera, que juntament amb els estanys de La Jonquera, serveixen d'àrea de descans durant els dies de tramuntana en què han de quedar-se a terra esperant a millors condicions climàtiques per emprendre el vol.

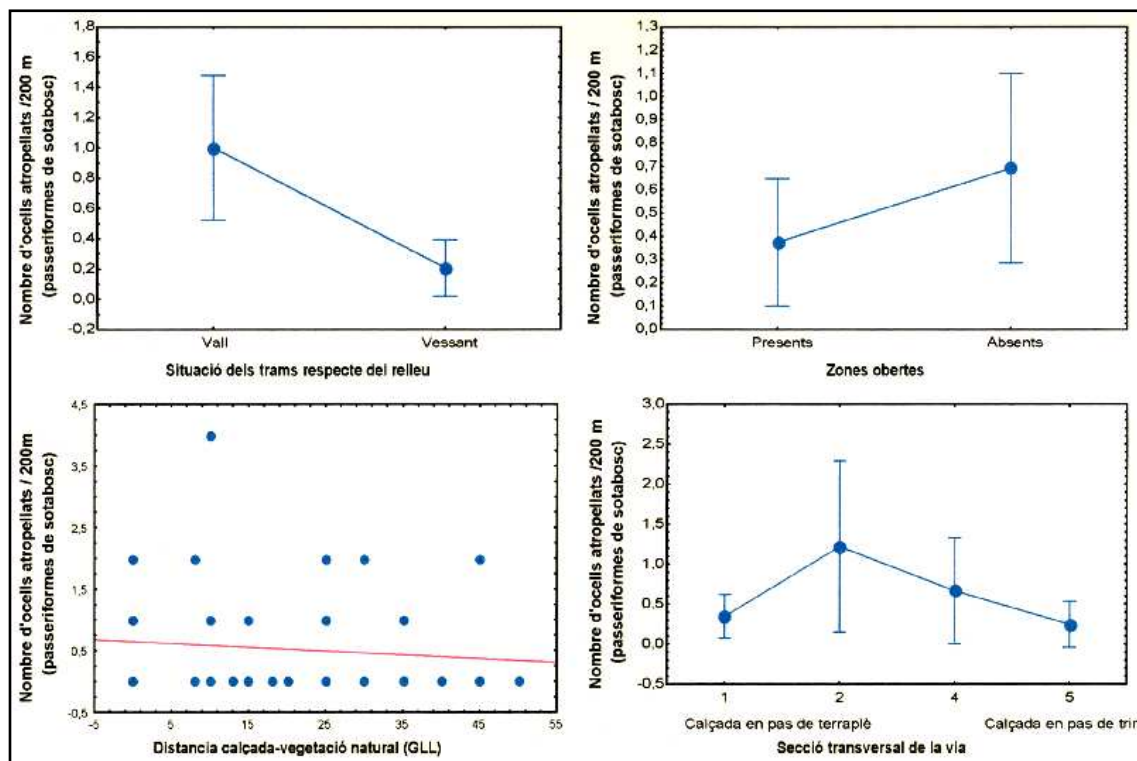


Fig. 45. Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

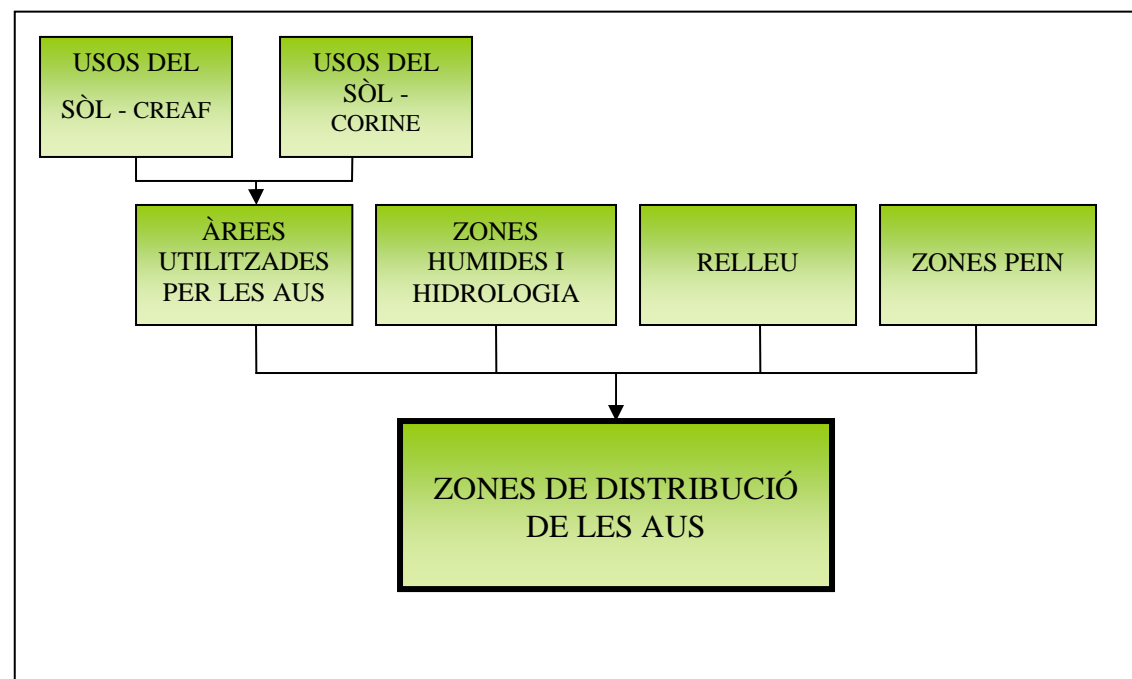
També la distància entre calçada i la vegetació natural de l'entorn sembla tenir un petit efecte sobre la probabilitat d'atropellaments. Així en zones on les franges de vegetació de les dues bandes siguin més properes les probabilitats d'atropellaments s'incrementen. Aquest resultat estaria relacionat amb l'activitat de molt ocells forestals que eviten dins el possible abandonar zones amb cobertures vegetals. tot i que també podem constatar que la presència d'espais oberts que s'intercalen entre la matriu forestal i, per tant, una disposició dels hàbitats en mosaic, afavoreix un major nombre d'espècies.

Mapes de la connectivitat per a les aus

Per analitzar el hàbitats adequats per les aus s'han utilitzat els mapes d'usos del CREAM (1:50.000) i del CORINE (1:50.000), dels qual hem extret tots aquells usos que es consideren més idonis per a la majoria de les espècies d'ocells, i la capa creada per nosaltres de la conca hidrogràfica del riu Llobregat, a més de la de les zones humides extreta del fons cartogràfic de la Generalitat de Catalunya.

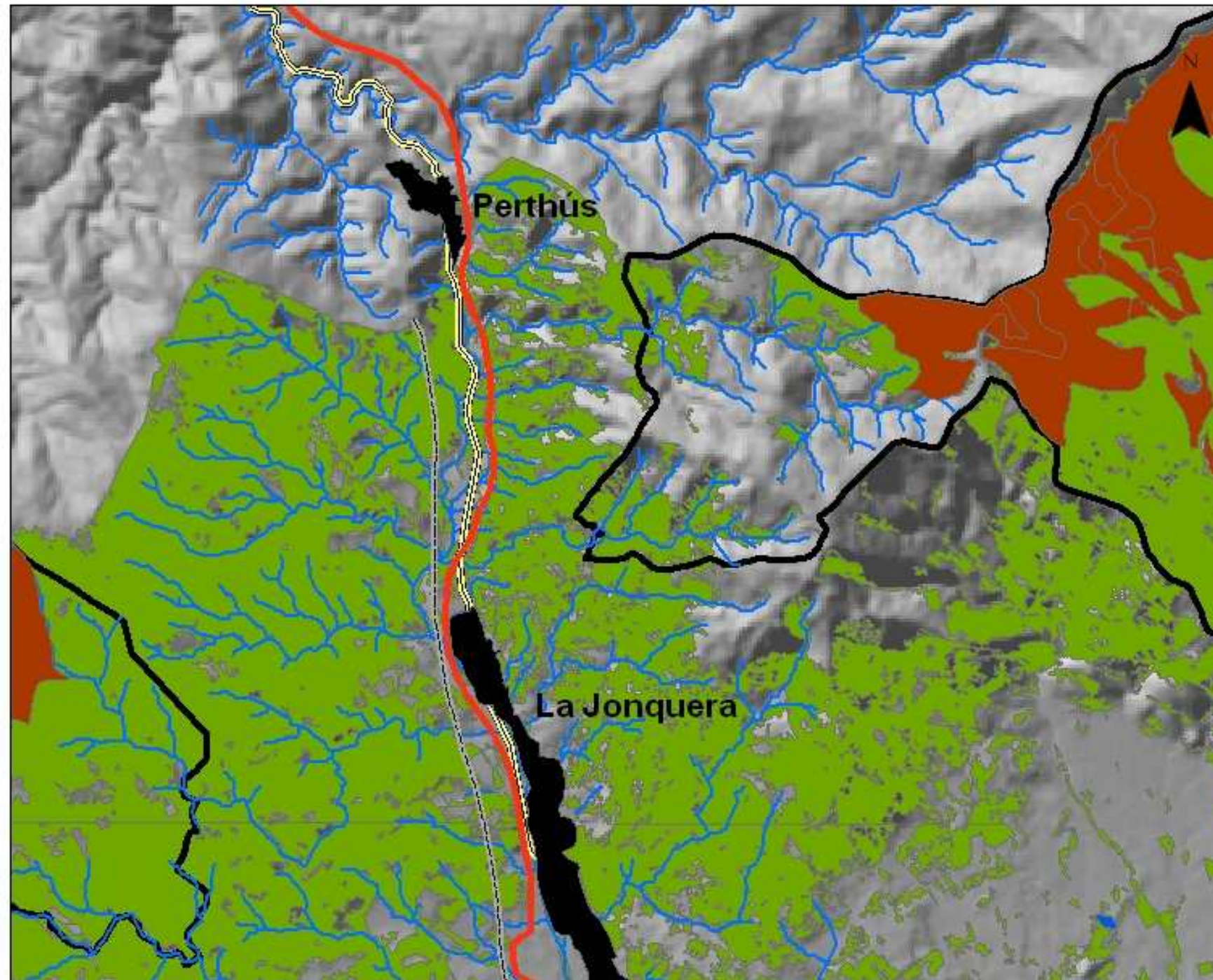
Les aus, en els seus desplaçaments prenen sovint com a referència el traçat del riu, guiant-se per la vegetació ripària, ja que cal recordar la funció del riu com a conductor (veure apartat 9.2). S'han tingut en compte els hàbitats utilitzats per fer-hi els nius i dur-hi a terme les seves funcions vitals, que corresponen als boscos caducifolis i zones arbrades denses.

Pel que fa a la presència de boscos caducifolis, els trobem majoritàriament en les altituds més altes (mapa 1), però la resta d'hàbitats els trobem en gran part de la zona estudiada i al llarg de tot el recorregut del Llobregat. Per tant, veiem que la distribució de les aus, en termes generals, serà molt homogènia en tot el territori, i la direcció del riu nord-sud en marcarà la trajectòria, factor que cal tenir en compte en les espècies que utilitzen aquesta àrea per les seves migracions.



AUS

(Mapa 1)



Hàbitats de les aus

- Boscos caducifolis
- Vegetació ripària i zones boscoses denses

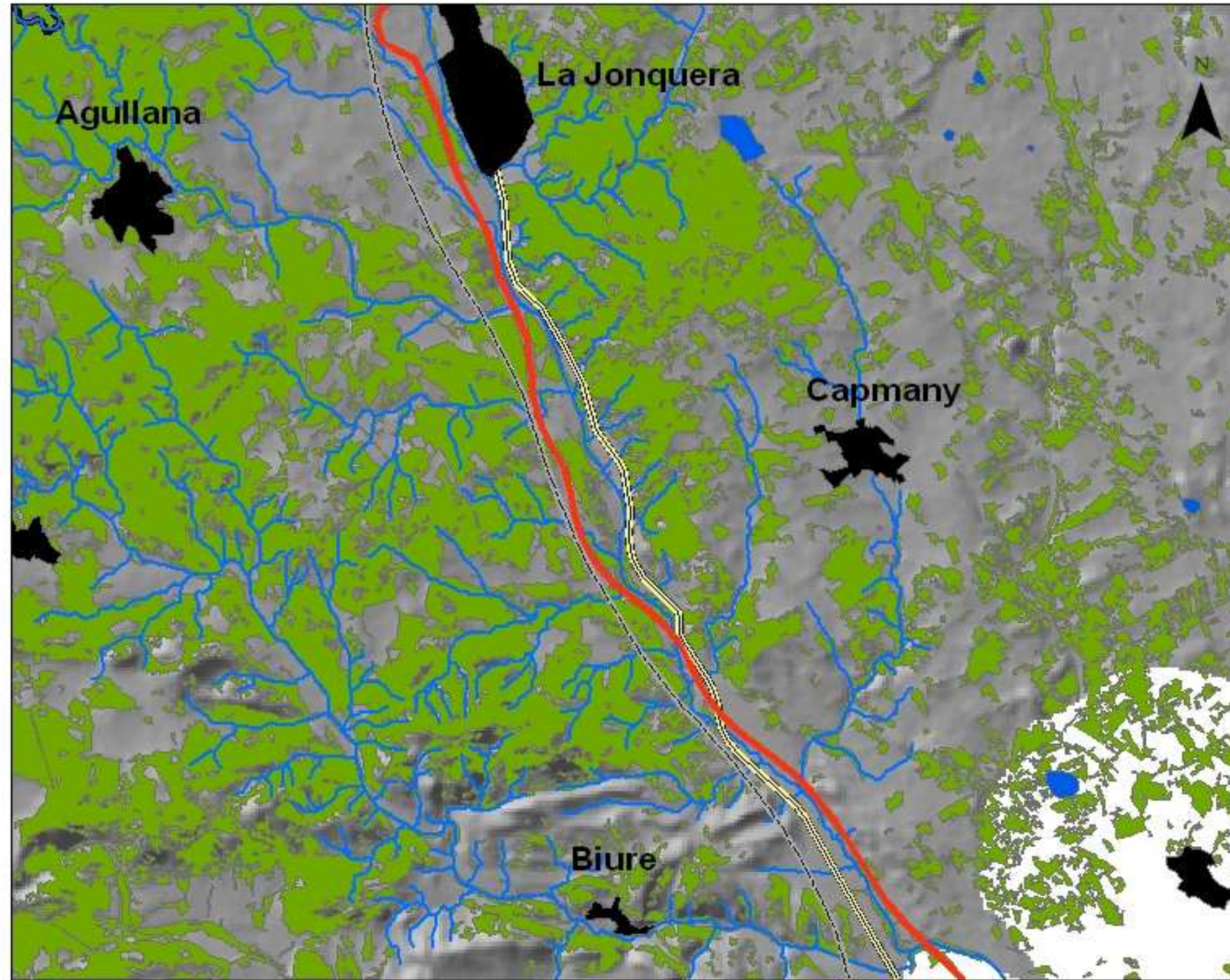
- Riu Llobregat
- Zones humides
- PEIN
- AP-7
- TGV
- N-II

0 0,5 1 2 Km

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

AUS

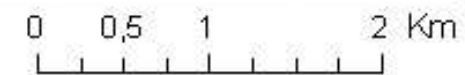
(Mapa 2)



Hàbitats de les aus

- Boscos caducifolis
- Vegetació ripària i zones boscoses denses

- Riu Llobregat
- Zones humides
- PEIN
- AP-7
- TGV
- N-II



Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

12.2. Ratpenats

Els ratpenats a Europa han estat protegits des de 1950. En moltes ocasions, la tendència en la seva legislació ha estat encaminada cap a la conservació de les seves àrees d'hivernació. Avui dia, els ratpenats estan protegits pels convenis de Bern i Bonn, i aquest últim inclou un Acord per a la Conservació de les Poblacions Europees de Rat-penats. La Directiva Europea Habitats (Council Directive 92/43/EEC) també reclama la protecció de les seves àrees vitals i del conjunt de les espècies.

Les espècies citades fins l'any 2000 dins el paratge de l'Albera són:

Conservació		Estatus	
QUIRÒPTERS			
Vulnerable	Ratpenat de ferradura gran	<i>(Rhinolophus ferrumequinum)</i>	Comú
Vulnerable	Ratpenat de ferradura mediterrani	<i>(Rhinolophus euryale)</i>	Escàs
Vulnerable	Ratpenat de ferradura petit	<i>(Rhinolophus hipposideros)</i>	Freqüent
Vulnerable	Ratpenat de musell llarg	<i>(Myotis myotis)</i>	Rar
En Perill	Ratpenat de peus grans	<i>(Myotis capaccinii)</i>	Rar
Rara	Ratpenat d'orelles dentades	<i>(Myotis emarginatus)</i>	Rar
Rara	Ratpenat de cova	<i>(Miniopterus schreibersii)</i>	Abundant
Vulnerable	Ratpenat de mussell agut	<i>(Myotis blythi)</i>	Rar
No Amençat	Ratapinyada de vores clares	<i>(Pipistrellus Kuhli)</i>	Rar
No Amençat	Ratapinyada pipistrel·la	<i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Rar
Desconegut	Ratpenat dels graners	<i>(Eptesicus serotinus)</i>	Rar
Desconegut	Ratpenat nòctul petit	<i>(Nyctalus leisleri)</i>	Rar
Vulnerable	Ratpenat orellut septentrional	<i>(Plecotus auritus)</i>	Rar
Desconegut	Ratpenat orellut meridional	<i>(Plecotus austriacus)</i>	Rar
Desconegut	Ratapinyada muntanyenca	<i>(Pipistrellus Savii)</i>	Rar

El paratge de l'Albera és una de les zones més riques del país en diversitat d'espècies de ratpenats, ja que s'hi han pogut identificar fins al moment 19 espècies. Fet que argumenta la necessitat de prendre

mesures per tal de mantenir o incrementar aquesta diversitat. Pel que fa al massís de les Salines no existeixen estudis tan exhaustius, tot i que es pot suposar que també deu gaudir d'una riquesa notable.

Els ratpenats constitueixen un grup molt divers, i dins dels nostres paratges fan ús d'un ampli ventall d'hàbitats. La majoria de les espècies de ratpenat es caracteritzen per orientar-se en els seus desplaçaments gràcies a la vegetació i d'altres elements verticals. Està demostrat que la seva trajectòria de vol i la seva orientació estan fortament marcades pels diferents elements que componen i dibuixen el perfil del paisatge. Es desprèn de diferents estudis realitzats a centre Europa que els moviments i desplaçaments aeris dels quiròpters són raonablement simples de conduir, a més de que és senzill trobar solucions per ajudar-los a evitar atropellaments en les vies de transport (en alguns casos representen més del 10% de la sinistralitat d'animals salvatges a les carreteres). Si a nivell territorial controlem els seus camins de vol, les seves àrees d'alimentació i els seus diferents amagatalls podrem trobar solucions senzilles que ens ajudaran, fins i tot, a preservar les espècies més exigents de la nostra zona.

Aquest grup utilitza moltes de les característiques del paisatge per a diferents necessitats. Ja que fan ús d'una ampla xarxa d'espais vitals, com poden ser amagatalls, àrees d'alimentació, etc. I es caracteritzen per moure's diàriament entre aquests espais mitjançant una sèrie de camins de vol predeterminats. Aquests camins d'ús regular els hi proporcionen aixopluc per a determinades condicions climàtiques, i també del vent i de possibles enemics. A més, sembla estar comprovat que els ajuda a situar-se en l'espai. Aquestes rutes segueixen elements lineals en el paisatge tal com podrien ser arbredes, cursos d'aigua, planes o zones esclarissades. Quan els ratpenats es desplacen de les seves àrees d'estiu cap a les d'hivern o fan intercanvis a gran escala entre zones o poblacions és quan aquests elements connectors del paisatge esdevenen claus per al manteniment d'aquestes poblacions.

Fig. 46 Exemples de connectors útils per la majoria de les espècies de ratpenats:



Els mapes de connectivitat dels ratpenats podríem considerar que coincideixen o que es basarien en uns criteris semblants amb els de les aus. Així doncs, podem considerar, tot i tenir sempre present les lògiques diferències, que els mapes obtinguts per a les aus són suficientment representatius per al conjunt dels ratpenats.

12.3. Amfibis

El grup dels amfibis es troba molt ben representat en la nostra zona d'estudi, a causa de què podem trobar 13 de les 14 espècies presents a Catalunya (26 a l'estat espanyol). L'única espècie que no ha pogut estar inclosa és el curiós ofegabous (*Pleurodeles waltli*), que presenta únicament poblacions a les terres del Ebre.

Davant d'aquesta alta diversitat i per tal de mantenir-la, és necessari una anàlisi profunda de totes aquelles espècies que puguin estar patint algun procés d'aïllament i veure quines són aquelles espècies sensibles a una pèrdua de connectivitat.

	Nombre d'espècies Catalunya	Nombre d'espècies P. Ibèrica	Nombre d'espècies Zona connector
Amfibis	14	26	13
Anurs	9	17	9
Urodels	5	9	4

Per tal d'analitzar la situació general del conjunt de les espècies caldrà tenir present la seva distribució, que en la part més oriental de la nostra àrea d'estudi és curiosament diferent a d'altres zones de Catalunya. Això rau en la importància que tenen el conjunt d'estanys dispersos per la plana empordanesa. A tall general el grup dels amfibis està estretament lligat als cursos d'aigua, fet que comportarà que trobem grans coincidències entre la seva distribució i la situació geogràfica de tots els rius i rierols de les conques en estudi.

La zona de l'Albera, però, presenta algunes excepcions entre la distribució de les poblacions d'amfibis i els cursos d'aigua, i aquestes precisament, l'han convertit amb la zona de més diversitat d'amfibis de tot Catalunya, ja que en tota la zona coneguda amb nom d'Estanys de La Jonquera s'hi han identificat 11 de les 14 espècies d'amfibis presents a Catalunya. On fins i tot s'inclou la destacada presència de la sangonera medicinal, a més de tres espècies úniques de coleòpters aquàtic.

El curs del riu Llobregat, tal com s'ha exposat en la descripció del territori, ha estat format per la falla que separa el mateix massís de les Salines amb la serra de l'Albera i en la formació d'aquesta es van generar un seguit de plecs a la plana empordanesa, i on una vintena d'ells es van traduir en estanys i

estanys dispersos i independents a qualsevol curs d'aigua. El fet que aquests estanys no tinguin cap import d'aigua provinent d'algun curs d'aigua important i que la gran majoria d'ells són temporals (només apareixen en els mesos de pluges) esdevé un hàbitat inaccessible per a peixos, crancs de riu, anguilles, etc. Amb l'absència d'aquestes espècies la depredació d'amfibis i de les seves postes és molt baixa i per tant ha fet possible aquesta gran diversitat

El que es pretén és que aquestes bases i conjunts d'estanys no siguin illes aïllades per les grans vies de comunicació ja que poden separar o dividir poblacions d'amfibis, impeding el intercanvi genètic o l'accés a zones de reproducció. Sinó que és important que s'estableixi un flux connectiu entre el que seria la plana nord empordanesa amb d'altres zones, ja que en el cas de què es produís un gran incendi o alguna gran pertorbació esdevindria una gran catàstrofe a nivell nacional. Per tal de poder establir aquestes connexions és important detectar tots aquells cursos d'aigua que ens puguin fer de connector entre els estanys i els afluents del Llobregat i aplicar-li la consideració necessària.

Les 11 espècies que podem trobar al vessant sud de l'Albera són:

Conservació			Estatus
URODELS			
No Amençat	Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>	Comú
No Amençat	Tritó verd	<i>Triturus marmoratus</i>	Freqüent
ANURS			
No Amençat	Tòtil granoter	<i>Discoglossus pictus</i>	Escàs
No Amençat	Tòtil	<i>Alytes obstetricans</i>	Comú
No Amençat	Galàpet d'esperons	<i>Pelobates cultripipes</i>	Escàs
No Amençat	Granoteta de punts	<i>Pelodytes punctatus</i>	Escàs
No Amençat	Galàpet comú	<i>Bufo bufo</i>	Abundant
No Amençat	Galàpet corredor	<i>Bufo calamita</i>	Freqüent
No Amençat	Reineta	<i>Hyla meridionalis</i>	Freqüent
No Amençat	Granota roja	<i>Rana temporaria</i>	Rar
No Amençat	Granota verda	<i>Rana perezi</i>	Abundant

Les altres dues espècies susceptibles a què l'adopció de millores en els fluxos connectius les fessin aparèixer al vessant sud de la serra de l'Albera són:

Conservació			Estatus
URODELS			
No Amençat	Tritó palmat	<i>Triturus helveticus</i>	Escàs
No Amençat	Tritó pirinenc	<i>Euproctus asper</i>	Escàs

A Catalunya, la distribució del **tritó pirinenc** engloba tot els Pirineus i arriba cap a l'est, fins les primeres estribacions pirinenques, essent el pas de la Jonquera el límit oriental de la seva distribució (*ATLES DELS AMFIBIS I RÈPTILS DE CATALUNYA I ANDORRA, 1995*). És per tant, un indicador de què hi ha un existent barrera entre les dues zones, tot i que no podem assegurar les causes exactes que provoquen que el seu límit sigui el trobament amb el Llobregat. Encara que els indicis semblen apuntar a que es degut a la baixa qualitat de les aigües que procedeixen del naixement del Llobregat barrejades amb les del nucli urbà dels Límits (Le Perthus).



Fig. 47 Exemplar adult de Tritó pirinenc (*Euproctus asper*).

L'altre espècie que seria interessant que aconseguís anar remuntant el Llobregat seria el **tritó palmat**. Els biòtops ocupats per aquesta espècie tenen sempre una cobertura arbòria i arbustiva elevada que, generalment, correspon amb el bosc de ribera. Fet que converteix a aquesta espècie amb un bon bioindicador de l'estat ecològic del nostre riu.

Així doncs, la detecció d'una possible expansió d'aquesta espècie significaria la bona salut dels nostres rius i boscos de ribera. Així si volguéssim aplicar mesures per millorar els seus estatus serien aquelles centrades en retornar la qualitat dels rius i efluent de la conca.

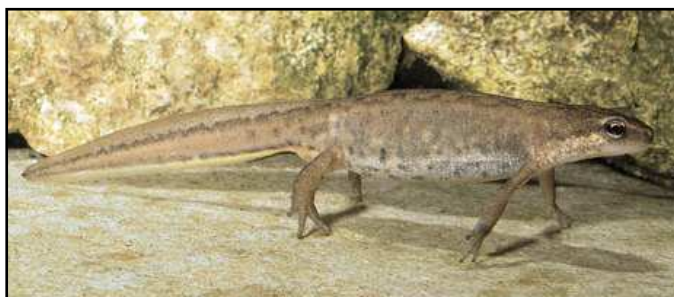


Fig. 48 Tritó palmat (*Triturus helveticus*)

Aquesta espècie ha estat la seleccionada per estudiar la connectivitat dels amfibis entre els dos espais, les zones amb una major probabilitat d'acolliment de l'espècie són:

- Bona qualitat de les aigües.
- Isohieta 700mm.
- Cobertura de bosc de ribera.
- Característiques que s'esmentaran tot seguit en el apartat anàlisi de la connectivitat

Exemple de connectivitat dels anurs

Avui dia a causa del tramtat de vies de transport i la difícil orografia pirinenca sembla difícil que cap població d'amfibis pugui augmentar els seu nombre d'efectius i també la seva distribució en gran manera. Però tenim un exemple d'anur que ens demostra que si les condicions són prou adequades el mateix massís de l'Albera pot esdevenir un molt bon connector.

La demostració de la capacitat de dispersió dels amfibis es fa patent en la recent introducció de la **granota pintada** (*Discoglossus pictus*). Actualment aquesta espècie es distribueix pel Nord d'Àfrica (Marroc, Argèlia i Tunísia), Malta, Sicília i Calàbria. La localització d'aquesta espècie no es pot explicar més que per una introducció. Totes les dades indiquen que va ser introduïda a finals del segle passat o principis de l'actual a la zona de Banyuls de la Marenda, ja que la primera citació de què es té constància és en aquesta localitat l'any 1906.

Posteriorment es va estendre principalment cap al sud fins a arribar a Catalunya. Avui dia es distribueix per l'Alt i Baix Empordà, el Pla de l'estany i el Gironès, i actualment encara sembla que es troba en expansió.



Fig. 49 Mapa de la localització de Banyuls Sur Mer, situat al litoral del vessant nord de l'Albera, entre Cerbère i Portvendres.

Anàlisi connectivitat

La majoria de les espècies d'amfibis no realitzen grans distàncies en les seves dispersions. La superfície de la seva àrea de campeig sol ser en general al voltant de 0.5ha (Nöllert, A. y Nöllert C.). Tot i que hi ha excepcions tals com el gripau comú (*Bufo bufo*) que poden fer, sense gaires dificultats, fins a 2Km (Figura 51) en les seves èpoques de reproducció. Essent, d'altra banda, un de les espècies que presenta més mortaldat a les vies rodades.

Carretero & Rosell (2000) ja van suggerir que l'atropellament d'aquest grup de vertebrats era especialment freqüent en zones boscoses properes a cursos d'aigua de curs lent. El desplaçament de gripaus en períodes de reproducció cap a zones amb cursos fluvials faria que aquesta espècie fos especialment sensible als atropellaments durant la tardor i aquest efecte d'augment dels desplaçaments també s'observa en períodes amb una major precipitació anual. L'increment d'aquests desplaçaments es podria interpretar com migracions dirigides des de zones amb bona cobertura vegetal fins a masses d'aigua (Langton 1989).

Segons estudis de la Universitat de Barcelona els gripaus tenen una major probabilitat de ser atropellats en zones de vall (veure figura) i zones amb un major desenvolupament vertical de la vegetació el que recolzaria la hipòtesi que zones amb major cobertura vegetal canalitzarien els moviments dels gripaus fins a masses d'aigua on es concentrarien els efectius i que resultarien especialment sensibles a la presència de vies de transport.

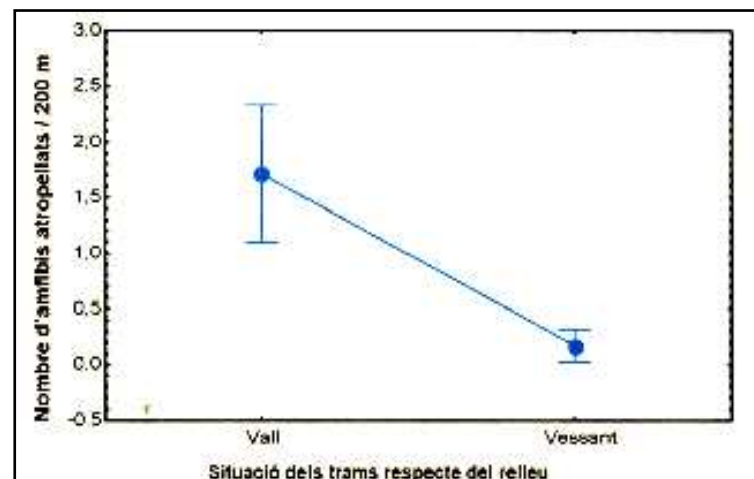


Fig. 50 Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

Per tant, si es vol detectar els punts on hi ha una major possibilitat de què es produeixin aquestes migracions i alhora poder identificar si la xarxa d'infraestructures són autèntiques barreres, haurem de detectar sobre el territori les següents característiques:

- **Localització de les bases. Punts font**
- **Afluents propers als punt font**
- **Punts de vall**

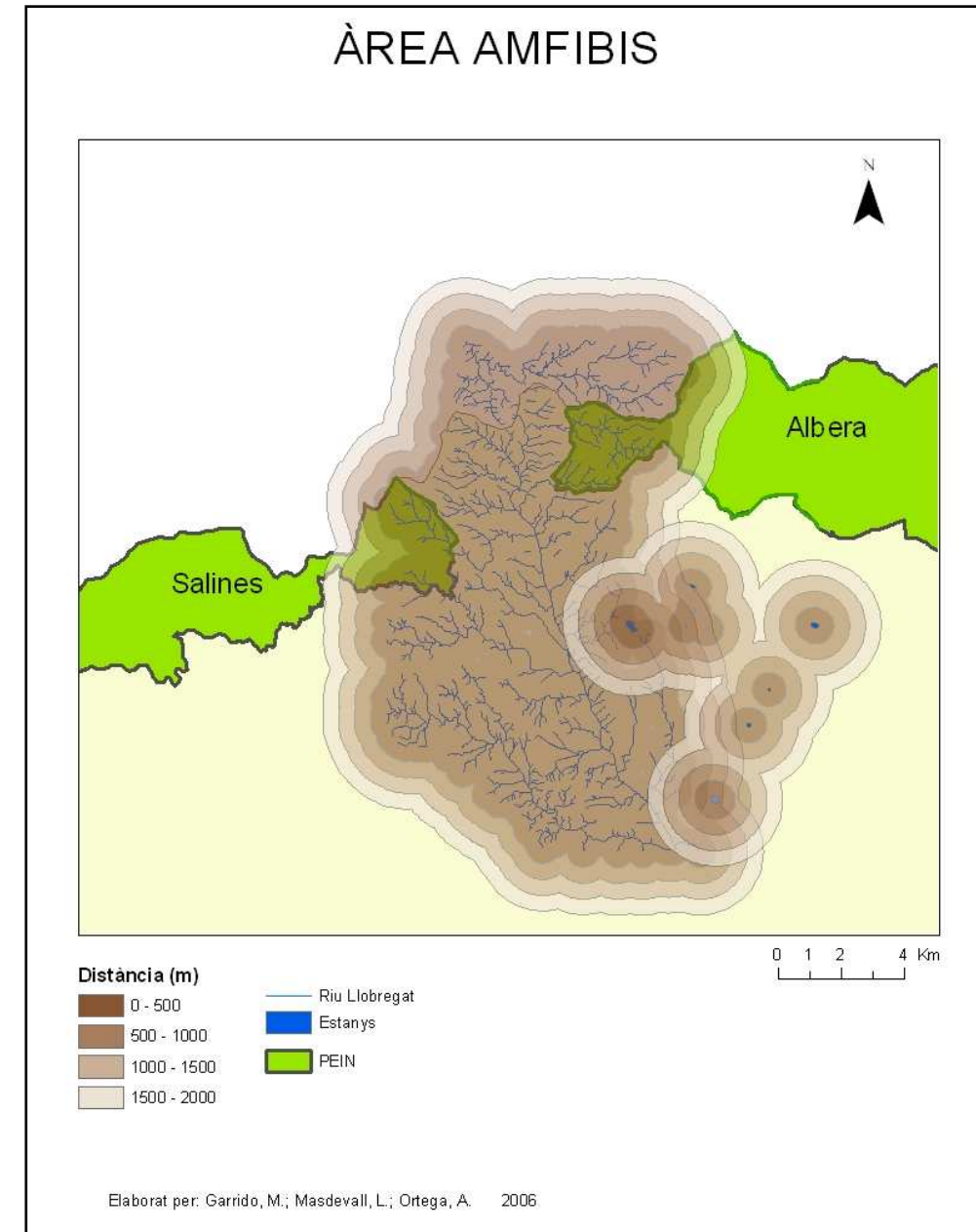


Figura 51. Representació de l'àrea de campeig(d'un màxim de 2 km) que podria tenir el gripau comú (*Bufo bufo*) en la seva època de reproducció en l'àrea d'estudi.

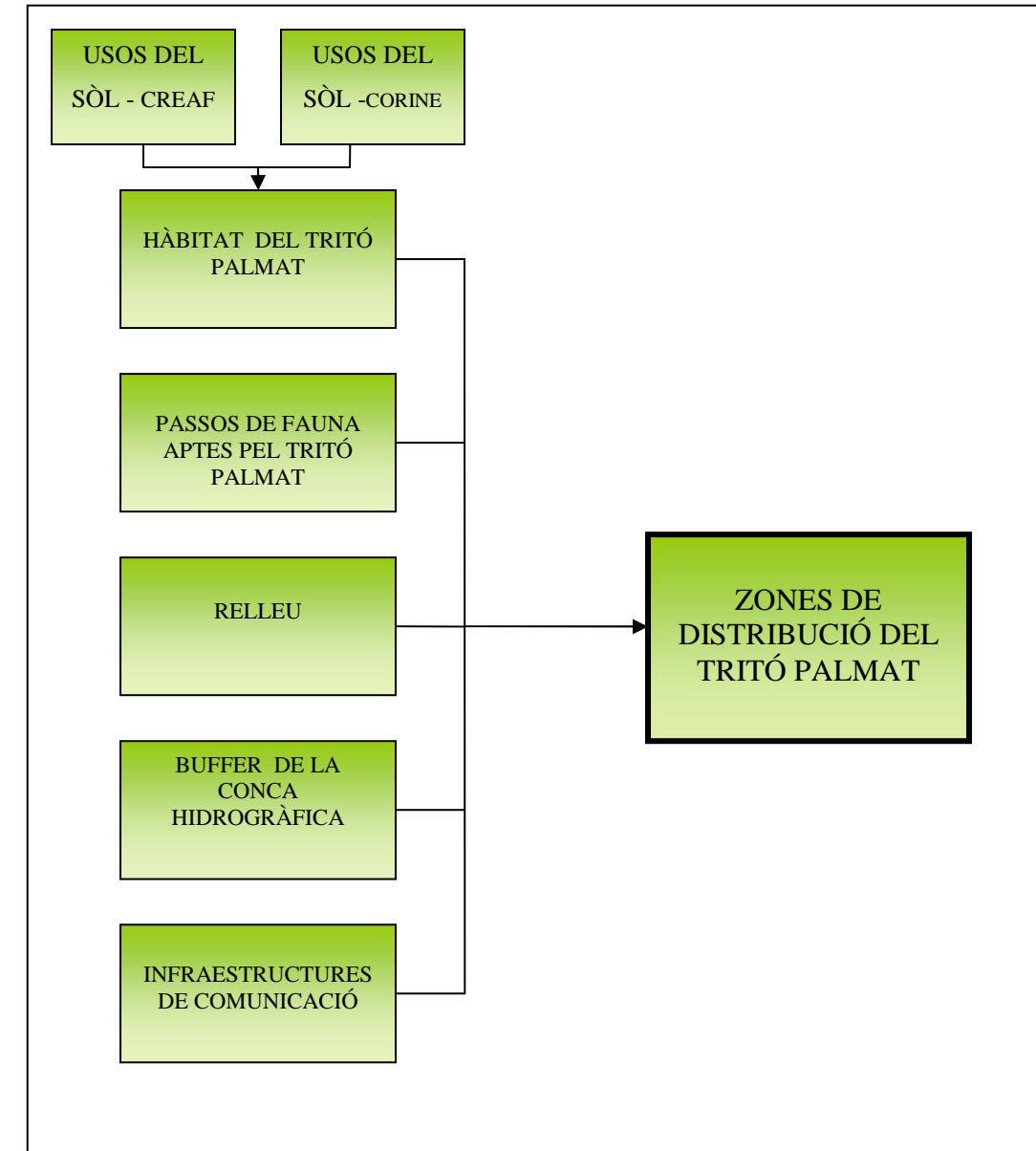
Mapes de la connectivitat per al Tritó palmat (*Triturus helveticus*)

Mitjançant els sistemes d'informació geogràfica podrem fer una primera avaluació de com es troben els diferents elements espacials que podrien influir positiva o negativament a la presència del tritó palmat (*Triturus helveticus*). Intentarem, d'aquesta manera, determinar quin és l'estat en què es troba la nostra àrea d'estudi i valorar les possibilitats existents per a què el tritó pugui remuntar la conca del Llobregat fins a esdevenir un nou valor natural de la regió.

Per tal d'obtenir aquells hàbitats o usos del sòl més escaients per la vida del tritó i del amfibis en general hem utilitzat les capes d'usos del CREAM (1: 50.000), que es caracteritzen per ser les més completes i detallades fins al moment. Encara que el nivell de detall i classificació dels sòls es troba lluny de complir al màxim les nostres necessitats en aquest projecte. Tot i així podem aconseguir uns nivells acceptables en la representativitat de la realitat del territori.

El tritó palmat està íntimament lligat als cursos d'aigua i la vegetació de les lleres del riu, essent aquest el seu principal hàbitat. Per tant, els usos escollits com a favorables per la vida del tritó palmat han estat Lleres naturals, Bosc de ribera i Vegetació d'aiguamolls. Tot i que avui no es coneix sobre els seus costums en la fase terrestre ni en les seves àrees reals de campeig la seva estreta relació amb el medi aquàtic ens ha portat a crear un buffer de tota la conca hidrogràfica. El buffer se'l ha caracteritzat amb tres intervals d'intensitat, on les zones amb valors de 0 a 5 metres de proximitat amb el riu són els més idonis i els de 10 a 15 de distància són els menys favorables. D'aquesta manera podem observar com s'entrelliquen les zones que els hi proporcionarien refugi per la hibernació i reproducció (usos) amb el traçat del riu que permetria els seus desplaçaments entre espais.

Per tal de ser més realistes amb les possibilitats de dispersió de l'espècie s'han escollit aquells passos de les tres infraestructures que superen els 5 metres d'amplada, ja que si aquests es troben en contacte amb el buffer del llobregat permeten, per les seves grans dimensions, la presència de cobertura vegetal en el seu interior. Cal esperar, en canvi, que en espècies menys sensibles com la granota verda no caldrien passos de tanta envergadura.



La distribució desitjada per aquesta espècie hauria de començar per una progressiva dispersió de sud a nord. Encara que no coneixem amb exactitud l'estat del riu fora de la nostra àrea, sabem que aquest va guanyant amplada alhora que és acompanyat d'un bosc de ribera que gaudeix de bona salut en molts de trams. Per tant, no és molt improbable que aquesta espècie pogués arribar fins al límit sud del nostre marc de projecte.

El límit sud, tal com s'observa en el mapa 4, gaudeix de moltes de les condicions necessàries per al tritó, ja que hi trobem un bon bosc de ribera antic i ben desenvolupat, una arribada d'aigües netes provinents del afluent que ve de Biure i un ample pas inferior de més de 200 metre en l'AP-7 (*taula permeabilitat. A-101*). Avançant en direcció nord trobem la zona anomenada anteriorment com Hàbitat passera 1, la qual no disposa d'una cobertura vegetal gaire intensa, essent simplement un dels laterals el que gaudeix d'un estat arbori més desenvolupat. Aquest fet dificultaria l'ascensió del riu en aquest curt tram, encara que com pot veure's, si arribés al pas de fauna que ofereix l'autopista en direcció est podria trobar una zona molt apte per la seva presència.

Continuant en direcció nord, ens trobem amb el pas inferior de la nacional (*taula permeabilitat. N-7*), que tot i que reuneix les característiques suficients pel que fa al tamany dubtem, en canvi, de la seva funcionalitat, ja que es tracta d'un pas de ferro corrugat. Una època de pluges en què l'alçada del riu sigui notable podria facilitar que l'espècie pogués franquejar aquest obstacle.

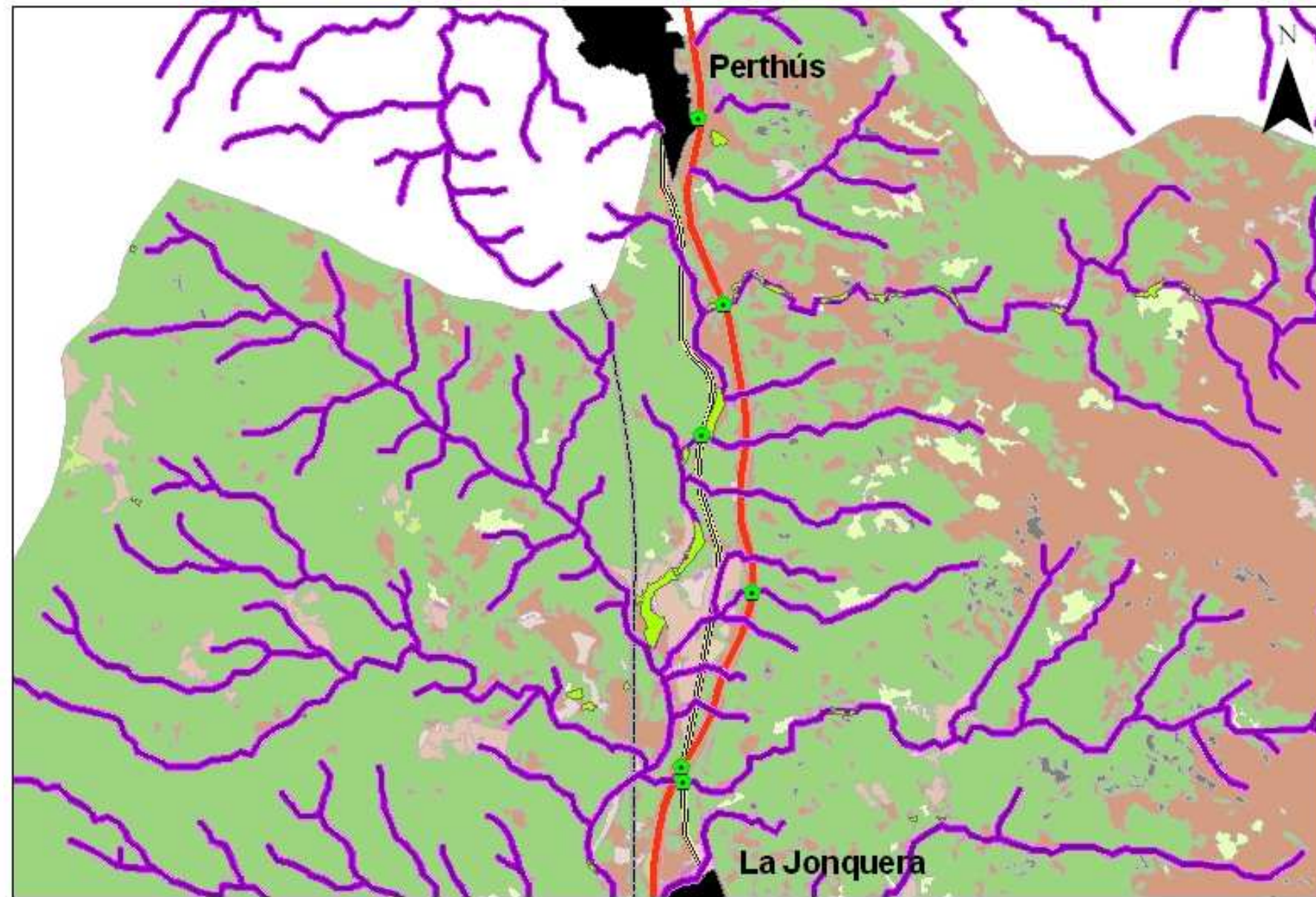
Un cop superat aquest tram les condicions són molt òptimes per al seu establiment. L'únic factor que corre en contra és la progressiva contaminació de les aigües a mida que s'escurcen les distàncies amb els polígons industrials de la vila de La Jonquera.

El tram alt del riu (Mapa 1) reuneix les condicions bàsiques per a que poblacions d'amfibis puguin viure de manera estable. Ja que pot veure's com tenim un consolidat bosc de ribera. Tot i que no creuríem probable que la població de tritó palmat aconseguís remuntar a través del propi nucli urbà jonquerenc, on no cal dir que hi trams on la manca de vegetació lateral és quasi absoluta.

Aquest mapa també podria ser altament representatiu per a la llúdriga, ja que també utilitza el curs fluvial com a medi bàsic per al seus desplaçament. Aquesta espècie, en canvi, ja es considera establerta en l'àrea del Llobregat, a més de que aquesta ha aconseguit, contra tot pronòstic, creuar d'alguna manera el nucli de Le Perthus i ampliar la seva distribució fins la Ribera de Roma. El tritó palmat en canvi té unes possibilitats molt més minses de què la seva distribució experimenti una ampliació més enllà de les fronteres catalanes.

(Mapa 1)

TRITÓ PALMAT (*Triturus helveticus*)



Buffer del Llobregat

Distància (m)

0,00 - 5,00

5,00 - 10,00

10,00 - 15,00

● Passos aptes per a amfibis

■ Hàbitats del tritó

— AP-7

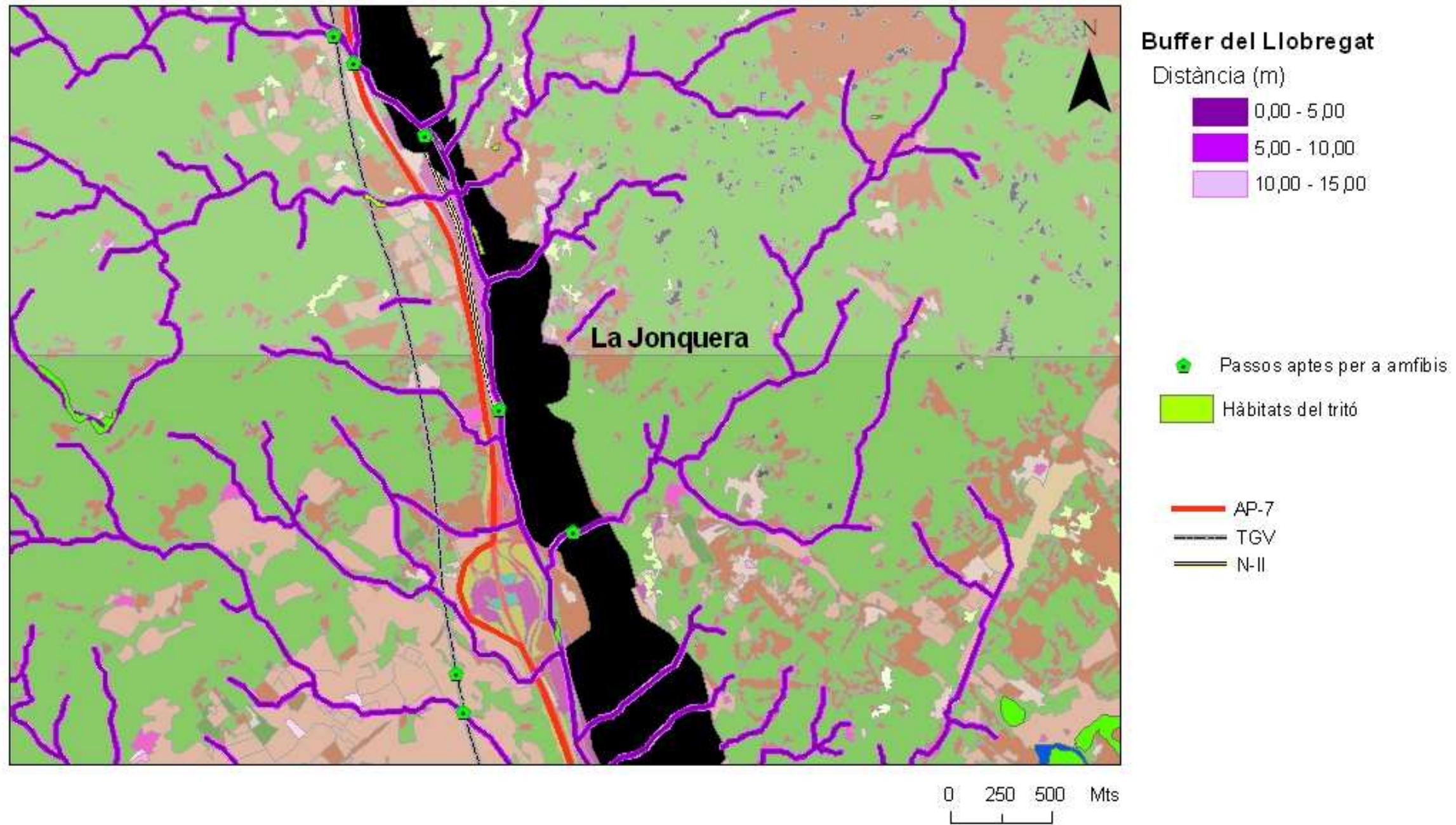
— TGV

— N-II

0 250 500 Mts

(Mapa 2)

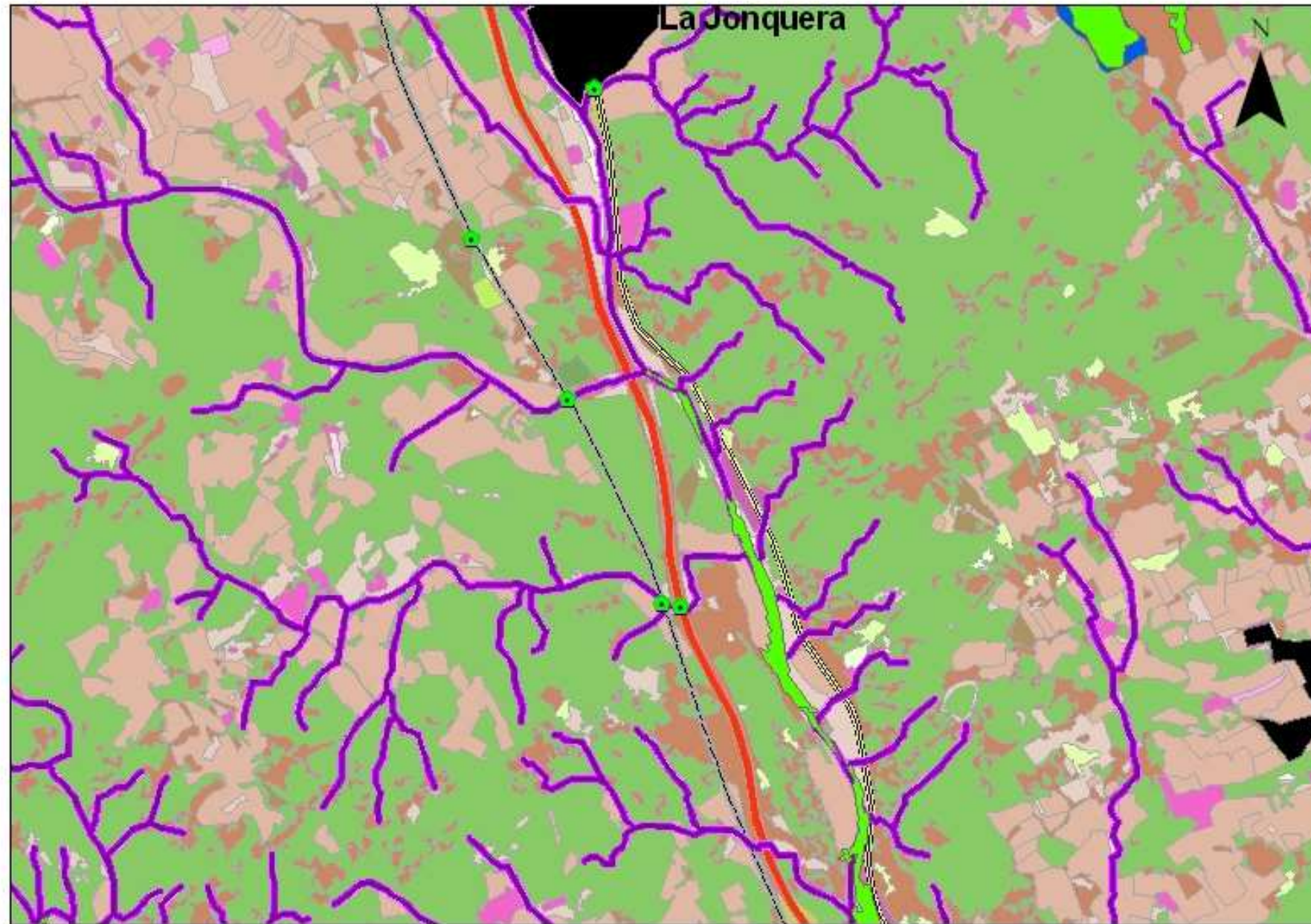
TRITÓ PALMAT (*Triturus helveticus*)



Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

(Mapa 3)

TRITÓ PALMAT (*Triturus helveticus*)



Buffer del Llobregat

Distància (m)

- 0,00 - 5,00
- 5,00 - 10,00
- 10,00 - 15,00

Passos aptes per a amfibis

Hàbitats del tritó

AP-7

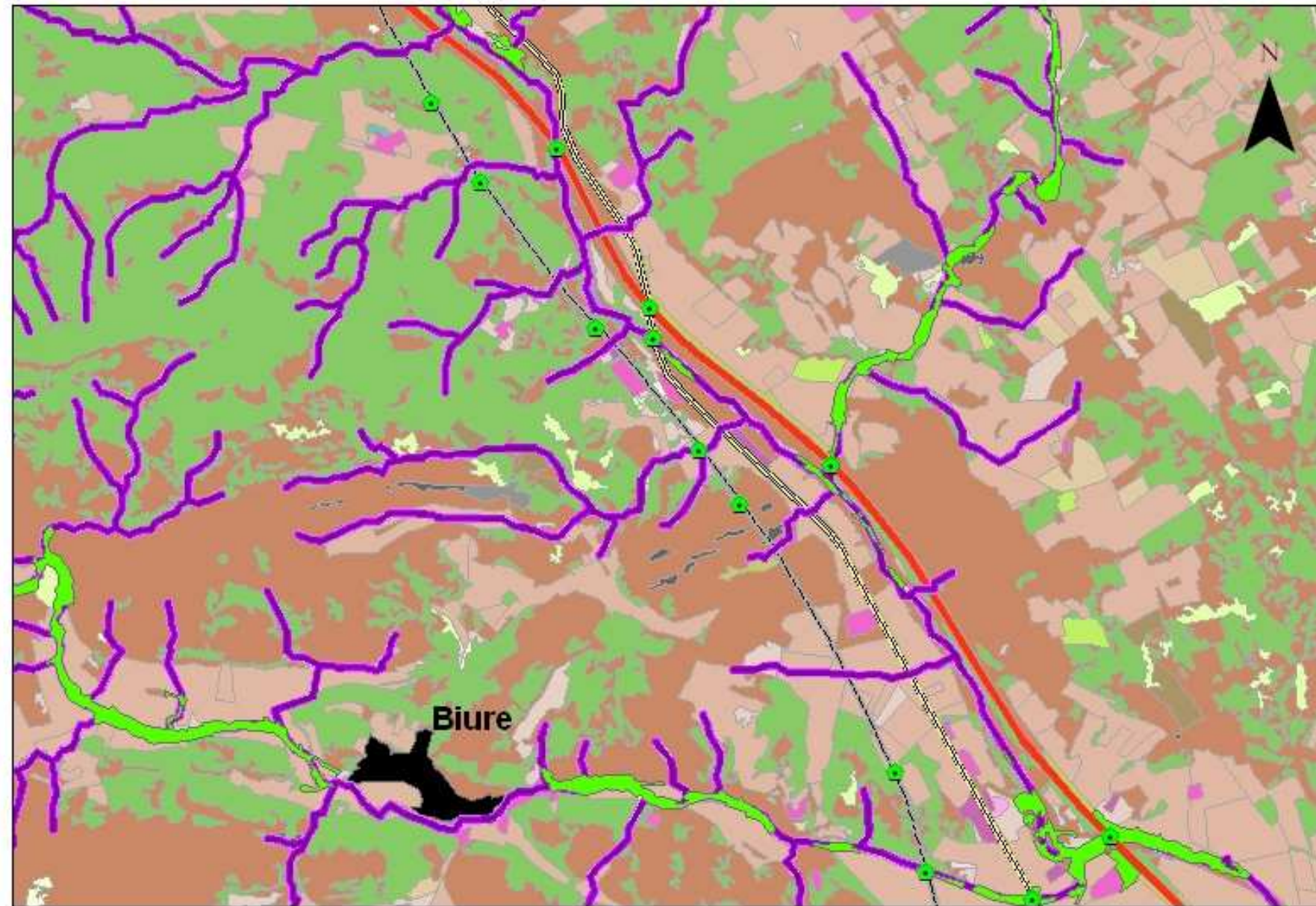
TGV

N-II

0 250 500 Mts

(Mapa 4)

TRITÓ PALMAT (*Triturus helveticus*)



Buffer del Llobregat

Distància (m)

- 0,00 - 5,00
- 5,00 - 10,00
- 10,00 - 15,00

Passos aptes per a amfibis

Hàbitats del tritó

AP-7

TGV

N-II

0 250 500 Mts

12.4. Rèptils

La Societat Catalana d'Herpetologia revela que el nombre d'espècies d'amfibis i rèptils presents a Catalunya es pot considerar elevat ja que representa el 69% de les espècies de la Península Ibèrica, en un territori que només abasta només el 5,4% de la superfície peninsular. Excepte pels amfibis (54%), la resta de grups es troben ben representats, destacant els rèptils en general (79%) i els ofidis en particular (85%). Aquestes dades confirmen, des del punt de vista faunístic, la singularitat de la situació biogeogràfica de Catalunya ja que presenta fauna de procedència eurosiberiana i mediterrània, així com representants endèmics pirinencs.

Figura 52-A. Taula extreta del ATLES DELS AMFIBIS I RÈPTILS DE CATALUNYA I ANDORRA, 1995

	Nombre d'espècies Catalunya	Nombre d'espècies P. Ibèrica	% Catalunya respecte P. Ibèrica
Rèptils	30*	38	79
Quelonis	3	4	75
Amfibisbènids	1	1	100
Saures	15	20	75
Ofidis	11	13	85

Figura 52-B. Taula elaborada a partir de les quadrícules de distribució del ATLES DELS AMFIBIS I RÈPTILS DE CATALUNYA I ANDORRA, 1995

	Nombre d'espècies Zona connectora	Nombre d'espècies a Catalunya	% Zona connect. respecte Catalunya
Rèptils	22	30*	73
Quelonis	3	3	100
Amfibisbènids	0	1	0
Saures	10	15	67
Ofidis	9	11	82

*No s'inclouen les tres espècies ocasionals de tortuga marina.

Hem de destacar, tal com succeïa en els amfibis, que la zona Salines-Albera ofereix un ampli ventall d'espècies, i altre cop, segons la informació després de l'Atlas d'amfibis i rèptils de Catalunya i Andorra esdevenen, juntament amb el Montseny, les zones on s'han localitzat un màxim d'espècies (22, que representa el 73% de total de rèptils presents a Catalunya).

La raó d'aquesta bona representativitat és, tal com s'ha avançat anteriorment, la varietat de condicions ambientals diferents que es donen en un àrea tan reduïda, fent que trobem tan espècies eurosiberianes com aquelles més mediterrànies.

Les espècies que podem trobar ambdós costats dels principals eixos viaris són:

Conservació			Estatus
QUELONIS			
Vulnerable	Tortuga mediterrània	<i>Testudo hermanni</i>	Rara
No Amenaçada	Tortuga de rierol	<i>Mauremys leprosa</i>	Freqüent
SAURES			
No Amenaçada	Dragó comú	<i>Tarentola mauritanica</i>	Abundant
No Amenaçada	Lludrió llistat	<i>Chalcides striatus</i>	Escàs
No Amenaçada	Vidriol	<i>Anguis fragilis</i>	Freqüent
No Amenaçada	Llangardaix	<i>Lacerta lepida</i>	Freqüent
No Amenaçada	Lluert	<i>Lacerta viridis</i>	Escàs
No Amenaçada	Sargantana roquera	<i>Podarcis muralis</i>	Rar
No Amenaçada	Sargantana ibèrica	<i>Podarcis hispanica</i>	Comú
No Amenaçada	Sargantaner gros	<i>Psammotromus algirus</i>	Comú
OFIDIS			
Risc	Serp verda i groga	<i>Coluber viridiflavus</i>	Rar
No Amenaçada	Colobra llisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	Escàs
Risc	Serp d'Esculapi	<i>Elaphe logissima</i>	Rar
No Amenaçada	Serp blanca	<i>Elaphe scalaris</i>	Comú
No Amenaçada	Serp verda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Comú
No Amenaçada	Serp de collaret	<i>Natrix natrix</i>	Escàs
No Amenaçada	Serp d'aigua	<i>Natrix maur</i>	Comú
No Amenaçada	Escurçó pirinenc	<i>Vipera aspis</i>	Escàs

Aquelles que només han estat identificades en un dels costats del eix (A:Albera; S:Salines) són:

Conservació		Estatus	
QUELONIS			
No Amenaçada	Tortuga d'estany*	<i>Emys orbicularis</i>	Rar
SAURES			
No Amenaçada	Dragó rosat (A)	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Rar
No Amenaçada	Lludrió llistat (A)	<i>Chalcides striatus</i>	Escàs
No Amenaçada	Sargantaner petit (A) i (S)	<i>Psammodromus hispanicus</i>	Escàs
OFIDIS			
No Amenaçada	Serp llisa septentrional (S)	<i>Coronella austriaca</i>	Rar

* No ha estat identificada a cap dels dos costats, encara que és creu possible la seva connectivitat amb els aiguamolls del Empordà..

Pel que fa als ofidis només tenim la serp **llisa septentrional** (*Coronella austriaca*) com a espècie que podem trobar només en un dels dos espais, amb citacions en el terme municipal de Maçanet de Cabrenys. La seva distribució és força limitada i no es considera gaire probable una expansió cap a l'est, ja que té un caràcter eurosiberià molt marcat, que fa que es trobi a altituds compreses entre els 600 i 1200m. Es creu que no podria adaptar-se a les condicions de més elevada temperatura que s'experimenten en la poca alçada del relleu entre el massís de les Salines i la serra de l'Albera.

La **tortuga d'estany** (*Emys orbicularis*) no ha estat citada en cap del dos espais, en canvi, si que ho ha estat en els aiguamolls de l'Empordà. Així doncs, l'expansió de l'espècie cap al nord podria assenyalar la bona qualitat del riu i confirmar que el riu Muga funciona com a veritable connector entre els espais naturals del nord amb els aiguamolls de l'Empordà.



Fig. 53. *Coronella austriaca*



Fig. 54. *Emys orbicularis* (CRT-Garriguella)

Hi han tres espècies que també podrien veure's beneficiades amb una millora de les connexions. El cas més evident és el del **sargantaner petit** (*Psammodromus hispanicus*) que en el nord de Catalunya les poblacions es rarifiquen i presenten una distribució molt discontinua. Actualment, no existeix una continuïtat amb les poblacions franceses del vessant del massís de les Salines amb les que es van reintroduir amb èxit a les Dunes de la Muga als aiguamolls de l'Empordà. I encara avui no ha estat confirmada la seva presència a l'Albera.



Fig. 55 Exempler adult de *Psammodromus hispanicus*.

Les altres dues espècies semblen tenir limitada la seva distribució a l'Albera, sense que s'hagin trobat d'altres poblacions en el conjunt muntanyós de les Salines. El **lludrió llistat o dull** (*Chalcides striatus*) té una distribució molt més amplia que l'altre espècie sensible a un procés de connectivitat, el **dragó rosat** (*Hemidactylus turcicus*), ja que el lludrió presenta efectius en zones properes, tals com la Garrotxa. En canvi el dragó rosat és marcadament mediterrani i no acostuma a trobar-se per sobre dels 150m de nivell (La Jonquera 121m). D'aquesta manera no creiem molt probable o imminent l'aparició de nuclis reproductius d'aquest últim més enllà de la zona d'estudi més oriental.



Fig. 56. *Hemidactylus turcicus*



Fig. 57 *Chalcides striatus* (Estanys de LaJonquera)

Llavors podríem extreure'n que les principals espècies susceptibles a una millora en les seves probabilitats de connexió entre poblacions si s'apliquessin mesures serien el **lludrió llistat** i el **sargantaner petit**.

Quan habitualment es parla de la tortuga de l'Albera, gairebé tothom li ve al cap la tortuga mediterrània, com a conseqüència del fet que l'Albera és l'únic i darrer assentament d'aquesta espècie a la Península Ibèrica. En canvi, no es fa ressò de la **tortuga de rierol** (*Mauremys Leprosa*) que presenta en la nostra àrea d'estudi la població més nòrdica de distribució mundial. A més de ser la més ben conservada de Catalunya. A l'Albera, en alguns còrrecs i rieres pot arribar a ser molt abundant. Aquesta abundància disminueix considerablement com més cap a ponent, i el Llobregat n'és el límit de la població estable.

La **tortuga mediterrània** (*Testudo Hermani*) en el llistat inicial no s'ha considerat la seva població únicament en el espai més meridional. Ja que hi ha moltes citacions en el espai més oriental de les Salines. En el Centre de Reproducció de les Tortugues, però, es sospita que els efectius trobats a l'altra banda del eix viari (zona massís de les Salines) siguin individus relictuals de l'antiga distribució de la tortuga. Creient, per tant, que els dos nuclis de major densitat poblacional i per tant, reproductius, es troben ambdós a l'Albera, un a la Serra Balmeta i l'altre a les zones baixes de la part oriental del Massís de l'albera. Així doncs, els únics nuclis reproductors que poden considerar-se viables només es troben en indrets amagats de l'Albera, que són els indrets escollits per dur a terme el programa de reintroduccions periòdiques de l'entitat.

La importància de la *testudo Hermani* recau en què es tracta de l'única tortuga terrestre autòctona a Catalunya, a més de ser en l'Alt Empordà on es troben els últims nuclis reproductors de la península ibèrica. La població total està avaluada amb uns 2000 efectius.

La tortuga mediterrània potser no serà molt representativa del grup dels rèptils en general. La mobilitat entre quelonis, saures i ofidis difereix molt. Però el fet de què es tracti d'una espècie molt exigent amb les condicions ambientals de ben segur que farà que totes aquelles mesures que s'hagin de prendre si es vol garantir l'expansió o el retrobament amb els individus de les zones més occidentals aconseguen millorar l'estat de la resta d'espècies terrestres.

Protecció de què gaudeix la *Testudo hermanni*:

CITES - Annex A

Conveni Berna - Annex II

Directiva hàbitats - Annex II i IV

RD 439/1990 - De interès especial

Llei 3/1988 - Espècie protegida

Factors a tenir en compte alhora d'elaborar els mapes:

Viu en àrees de clima mediterrani-litoral, amb hiverns suaus i elevada insolació. La vegetació és arbustiva, amb cobertura arbòria nul·la o esclarissada (a l'Empordà únicament formada per sureres). Altitudinalment, viu preferentment entre els 100 i els 400 metres



Figura 58. Testudo Hermanni al CRT

Mapa de la connectivitat per a la Tortuga Mediterrània (*Testudo hermanni*)

El mapa que utilitzarem per representar de manera aproximada la connectivitat de la tortuga mediterrània dins la nostra àrea d'estudi no s'ha obtingut mitjançant el creuament de capes del sòl, passos aptes, hàbitats idonis, etc. Sinó que a partir de converses amb el director del Centre de Reproducció de les Tortugues (CRT), Joan Budó, hem pogut dissenyar un mapa, on a tall general (per raons que ara exposarem) podem apreciar la seva actual distribució i observar les mancances existents entre les seves poblacions.

En el següent mapa es distingeixen dues zones, les anomenades Zona 1 i Zona 2. La primera d'elles, de dimensions majors i emplaçada en el sector més oriental de l'Albera ens mostra la franja de territori on avui dia encara s'hi poden trobar individus de l'espècie. Tot i que cal remarcar que no tota aquesta zona gaudeix d'una densitat d'individus homogènia sinó que dins d'aquesta àrea trobem algun sector on la densitat és raonablement més elevada, aconseguint que pugui ser considerat com a nucli reproductiu, on l'espècie per si sola té elevades probabilitats de reproduir-se sense ajuda antròpica. Excepte aquestes zones d'intensitat important, que no assenyalarem en el mapa per la confiança dipositada pel CRT en nosaltres i evitar, així, l'espòli que durant tants d'anys a estat una de les amenaces més contundents per a l'espècie, la resta de l'àrea senyalada està caracteritzada per la presència d'individus aïllats, que aquests, que per tenir una vida de 70 – 80 anys encara tenen la possibilitat de trobar en tot aquest ample interval de temps algun altre individu de l'espècie per a la reproducció, però tot i així no és suficient com considerar que siguin zones viables per la supervivència a llarg termini de la espècie.

L'àrea que hem anomenat com zona 2 presenta unes característiques semblants pel que fa la baixa densitat d'individus, considerant en la majoria dels casos que es tracten de poblacions amb individus aïllats amb unes probabilitat reproductives que segurament no arriben al llindar necessari per a convertir-se en poblacions viables. La zona 2, que en la realitat no presenta una continuïtat sobre el terreny, tal com no s'ha volgut mostrar en el mapa següent per les mateixes raons de seguretat abans esmentades, està composta per té tres àrees aïllades entre elles. La població més nòrdica ha estat esborrada casi per complet després de la construcció del túnel del Tren d'Alta Velocitat, espai en què sortosament els membres del CRT van poder extreure prèviament una trentena d'exemplars pel seu trasllat cap al Centre de Reproducció.

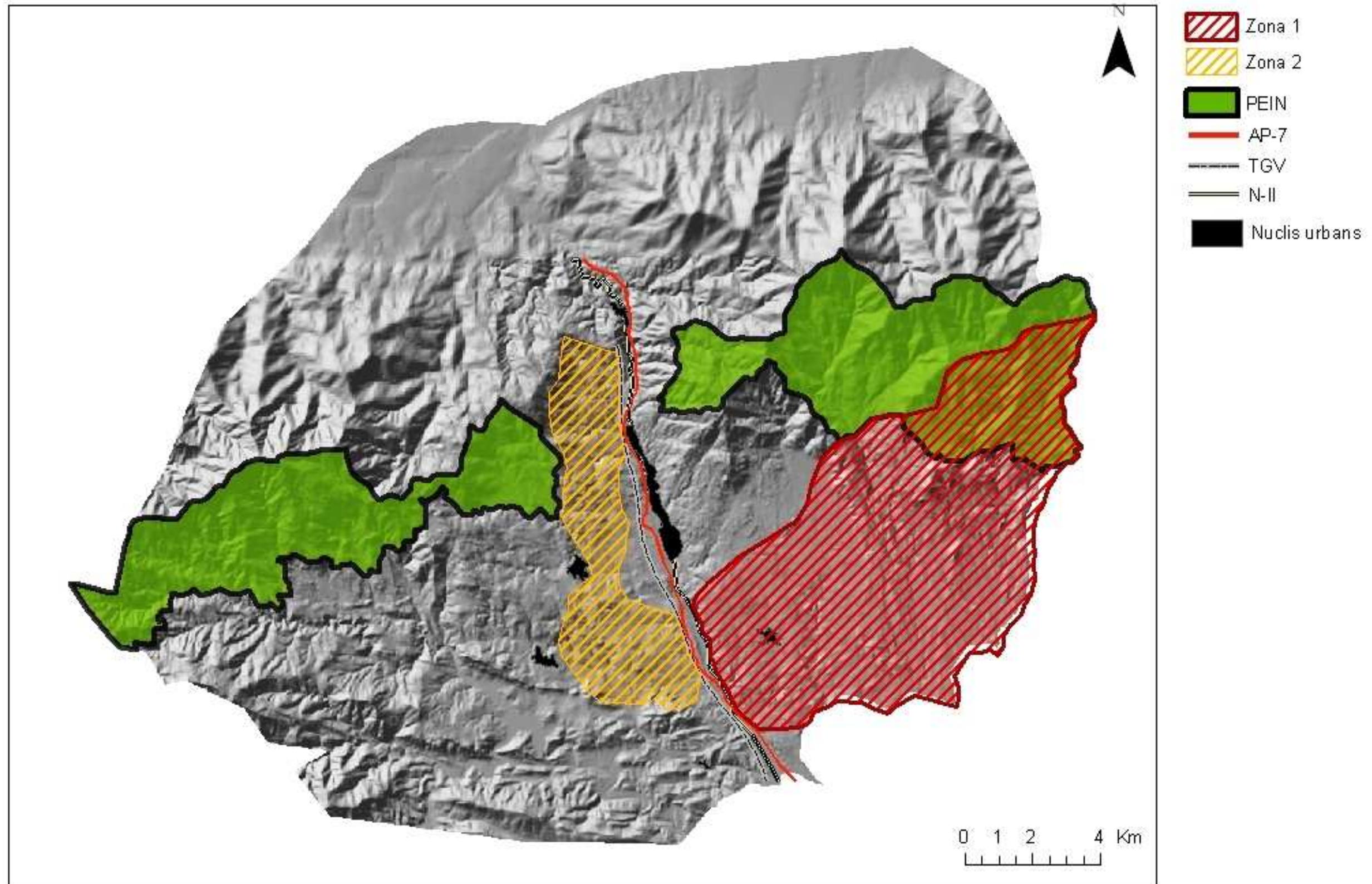
Des del centre s'assenyala que un cop acabades les obres i quan aquesta àrea torni a presentar els requisits mínims per a l'espècie s'intentarà fer una reintroducció, aprofitant l'engrandiment de la zona PEIN de les Salines i l'entrada d'aquesta en la Xarxa 2000. Un dels requeriments imprescindibles per tal de dur a terme una reintroducció és el fet de què aquesta s'ha de realitzar en paratges que gaudeixen d'algun tipus de protecció. Per tant, en aquest punt podem valorar la problemàtica que això ens representa.

El fet de què les dues altres àrees de baixa densitat de tortuga en el sector més occidental de l'Empordà no es puguin veure's beneficiades en un curt termini d'una reintroducció provocaran que en el cas de què efectivament se'n realitzi una en la zona nord del PEIN de les salines aquesta constitueixi una població completament aïllada de la resta. Essent conscients d'aquesta problemàtica des del CRT, s'apunta que l'objectiu principal és assegurar l'estabilitat dels principals nuclis reproductors de la part est de la plana empordanesa, i des d'aquí incentivar el creixement, a poc a poc però eficient, cap a zones de la seva antiga distribució.

En el següent mapa podem ressaltar sense gaire complicació que efectivament l'actual àrea de distribució de la tortuga es producte de la fragmentació del territori causada pel pas de les diferents infraestructures. Tot i així, encara s'observa un sector en el què les dues poblacions no presenten gaire distància entre elles, aquesta zona coincideix amb els límits del abans anomenat Hàbitat Passera 2. Malauradament, però, en aquesta relativa curta distància hi són presents les tres infraestructures més importants de l'Alt Empordà.

La distribució actual ens demostra que en aquesta zona hi recau un gran valor estratègic a l'hora de dissenyar plans d'actuació o mesures correctores, ja que amb la creació de falsos túnels o viaductes, aprofitant el futur desdoblament de la N-II (*Veure apartat mesures correctores*) i amb modificacions d'alguns dels viaductes ja presents, es podria aconseguir que la única espècie autòctona de tortuga terrestre de Catalunya gaudís a poc a poc de la seva antiga distribució, alhora que es podria assegurar la seva continuïtat a llarg termini en el territori.

DISTRIBUCIÓ DE LA TORTUGA MEDITERRÀNIA (*Testudo hermanni*)



Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

12.5. Micromamífers

En la introducció ja anunciàvem que l'Albera, a diferència dels amfibis i rèptils (on aquest massís és la zona amb més diversitat de tot Catalunya), és segurament en el cas dels micromamífers una de les àrees amb menys diversitat en quant a espècies de tot els Pirineus. Les causes són la manca dels espais i requisits més idonis per a aquest conjunt, ja que la baixa alçada de la serra i la forta influència mediterrània obstaculitza la presència significativa dels boscos caducifolis típics i pinars de pi roig. Així doncs, la falta d'ambients d'alta muntanya alpina i subalpina seran els que ens faran obtenir aquests baixos índexs de diversitat.

Les espècies que podem trobar a l'Albera són:

Conservació			Estatus
INSECTÍVORS			
No Amenaçada	Eriçó comú	<i>Erinaceus europaeus</i>	Freqüent
No Amenaçada	Eriçó clar	<i>Atelerix algirus</i>	Rar
No Amenaçada	Talp	<i>Talpa europaea</i>	Escàs
No Amenaçada	Musaranya menuda	<i>Sorex minutus</i>	Bosc Maçana
No Amenaçada	Musaranya d'aigua pirinenca	<i>Neomys fodiens</i>	Bosc Maçana
No Amenaçada	Musaranya comuna	<i>Crocidura russula</i>	Comú
No Amenaçada	Musaranya dels jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>	Rar
No Amenaçada	Musaranya nana	<i>Suncus etruscus</i>	Freqüent
ROSEGADORS			
No Amenaçada	Esquirol	<i>Sciurus vulgaris</i>	Freqüent
No Amenaçada	Rata cellarda	<i>Eliomys quercinus</i>	Freqüent
No Amenaçada	Liró gris	<i>Myoxus glis</i>	Bosc Maçana
No Amenaçada	Ratolí de bosc	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Abundant
No Amenaçada	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	Comú
No Amenaçada	Rata comuna	<i>Rattus norvegicus</i>	Comú
No Amenaçada	Ratolí domèstic	<i>Mus musculus</i>	Comú
No Amenaçada	Ratolí mediterrani	<i>Mus spretus</i>	Comú
No Amenaçada	Talpó roig	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Bosc Maçana
No Amenaçada	Rata d'aigua	<i>Arvicola sapidus</i>	Escàs
No Amenaçada	Talpó comú	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Escàs
No Amenaçada	Talpó muntanyenc	<i>Microtus agrestis</i>	Freqüent

La connectivitat entre poblacions en aquest grup serà molt relativa segons els requisits ecològics de cada espècie. D'una banda tenim aquelles espècies marcadament d'ambients alpins o subalpins que tindran les seves poblacions en els boscos de l'Alta Garrotxa o en el bosc de la Maçana (Part alta del massís de l'Albera. França-Catalunya). I d'altra banda, aquelles més generalistes, que fàcilment podran ser trobades arreu de la nostra zona connectora i per les que si que haurem de aturar la nostra atenció. La gran mobilitat i el reduït tamany d'aquest grup faunístic ens podria fer pensar que gran nombre de drenatges existents en les infraestructures actuals, que són massa petits per a d'altres tipus d'animals més grans, si que poden ser, en canvi, fàcilment utilitzats per a rosegadors i insectívors. Aquest grup és poc selectiu i utilitza tot tipus d'estructures com a passos de fauna, tan si són de formigó com de xapa metàl·lica, i independentment de les dimensions. Tot i que la localització d'aquest serà el que veritablement determinarà el grau d'utilització d'aquests.

Així doncs, ens trobem que la majoria de passos que podrien ser fàcilment utilitzats per a algunes espècies no reuneixen unes condicions mínimes que fàcilment podrien ser reversibles i, per tant, aquests grup tendeix a creuar directament per damunt de la calçada. Cal recordar que tot i que l'atropellament d'un micromamífer no pugui semblar una gran pèrdua cal destacar que l'atropellament d'aquest pot suposar que d'altres carnívors de dimensions més grans, i per tant, més risc d'impacte, s'exposin a ser atropellats en voler aprofitar-se d'aquesta mort.

Moltes vies analitzades no determinen significativament la probabilitat d'atropellament d'aquest grup. Així es fa difícil identificar quines zones seran les preferides per realitzar els seus moviments. Això recolza la hipòtesi que la majoria dels micromamífers no són gaires sensibles a les característiques de la via i són més aviat ubiqüistes (Adams & Geis 1984, Rosell et al. 1997, Rosell & Velasco 1999). És difícil identificar quins són els elements que necessiten per franquejar les infraestructures.

Tot i això, en l'anàlisi realitzada per la UB de la distribució dels atropellaments va demostrar que hi havia una major freqüència d'individus atropellats en zones de bosc caducifoli. Encara que aquests estudis van dur-se a terme durant la tardor i simplement podria representar que en els boscos caducifolis en aquesta època si acumula una major disponibilitat de recursos tròfics per a aquest grup.

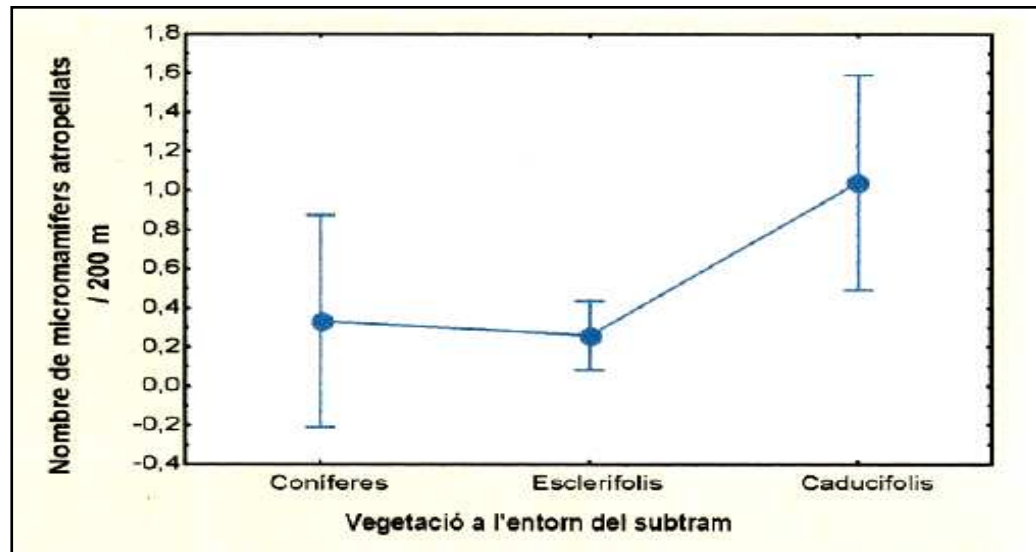


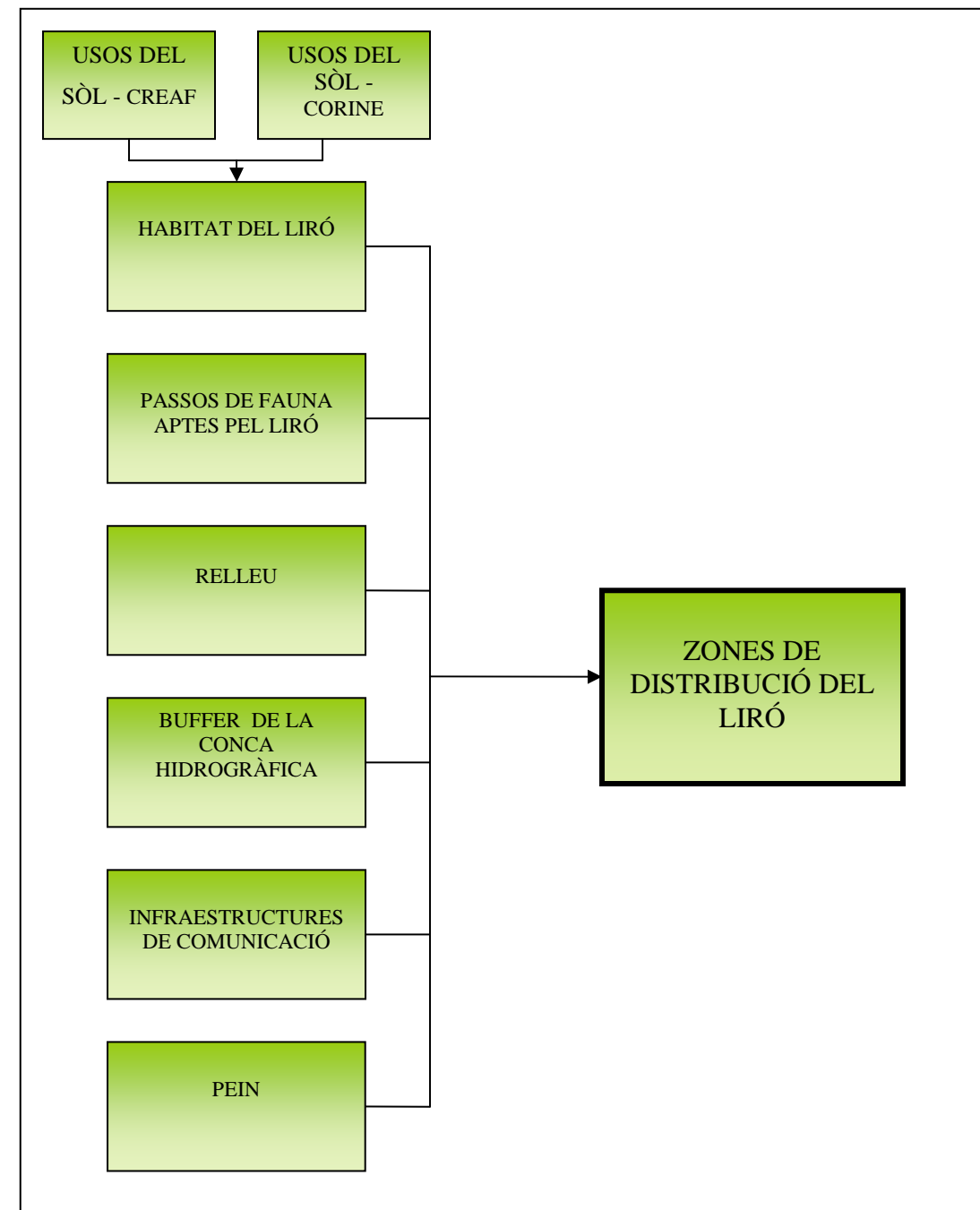
Figura 59. Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

Mapes de la connectivitat per al liró gris (*Glis glis*)

El liró gris (*Glis glis*) és també una espècie força exigent. Els seu hàbitat principal són els boscos caducifolis, fet que comportarà que la seva distribució en els massissos es centri sobretot a les parts altes de les muntanyes de les Salines i de l'Albera, essent sobretot els vessants nord el que tindran un major densitat d'aquest tipus de boscos. La manca de bases cartogràfiques de la part francesa i d'aquest tipus de boscos ens ha dificultat la feina per tal de poder fer una anàlisi més exhaustiu.

Així doncs, suposem que els punts forts en la connectivitat de l'espècie es donaran a la part francesa (Mapa 1), ja que els tres grans viaductes acullen sota els seus pilars grans valls on hi podem trobar un nombre considerable d'espècies caducifòlies. La barrera principal al flux d'individus bé donada en aquest cas per la N-9. Aquest vial a més de ser un impediment directe a causa dels atropellaments ho és indirectament per no oferir zones de pas al mateix nivell.

Els mapes que exposarem a continuació tenen una caire més generalista. Ja que tot i que creiem que el liró gris és generalment molt esquerp en l'ús de determinats passos hem utilitzat uns criteris menys restrictius a l'hora de discriminar els que no són aptes per la connectivitat, d'aquesta manera aconseguim un mapa més representatiu de tot el conjunt de micromamífers (Insectívors i rosegadors).



El criteri per englobar aquelles espècies de micromamífers més sensibles, ha estat el de considerar només aquells passos amb una amplada i alçada major de 1 metre. Tampoc s'han descartat aquells que tenen una permeabilitat potencial de 4, ja que considerem que diferents espècies de ratolí podrien fer-ne ús en l'actualitat. També, per tal de determinar quins serien el hàbitats més idonis per aquest conjunt d'espècies a l'hora d'aproximar-se a les infraestructures s'ha generat un mapa amb l'agrupament de les diferents tipologies de bosc dens.

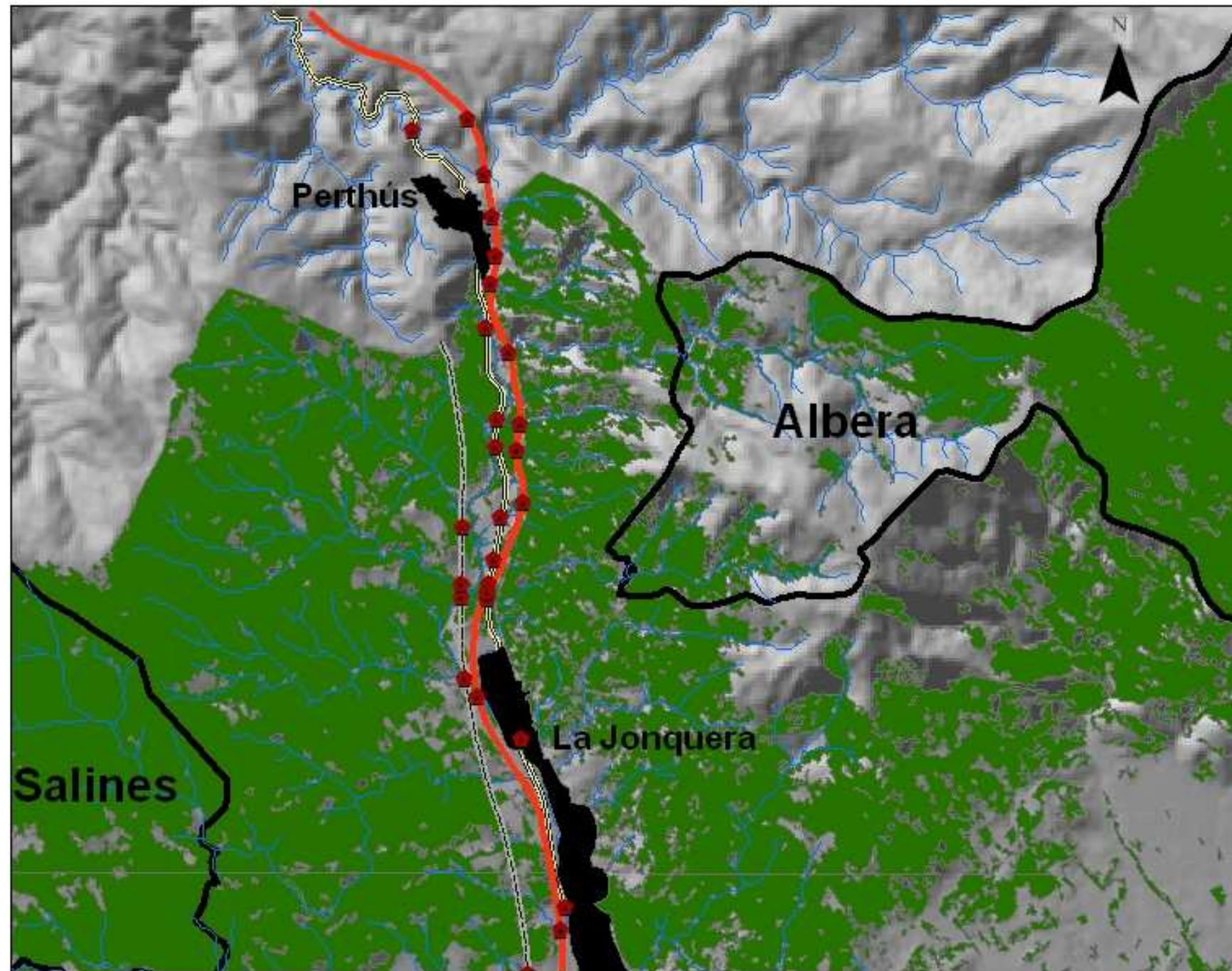
Fent un cop d'ull als dos mapes observem que són diverses les zones on tenim una considerable massa arbòria relativament propera a banda i banda dels vials. Aquestes zones segurament seran utilitzades per les diferents espècies en els seus moviments. En una lectura de sud a nord dels mapes podem percebre que les espècies més forestals de micromamífers i, per tant el liró gris, no s'aproparia a les infraestructures fins a l'alçada del segon gran viaducte de l'autopista (*taula permeabilitat. A-107*) on comencem a trobar una massa forestal més densa i més propícia per a les espècies boscanes. A partir d'aquest punt ja comença l'hàbitat Passera 2, és una zona on han estat identificats un gran nombre d'atropellaments de petits mamífers. Fet que ens corrobora la importància d'aquest pas pel que fa desplaçaments ja que és de les poques zones on no hi ha un desnivell important. Els passos de fauna existents en aquest tram de la zona pont no han passat el filtre de requeriments mínims exigits, això es tradueix, tal i com demostra la realitat, que la manca de passos favorables per el creuament dels vials condueix a la majoria d'espècies de micromamífers, i fins i tot la resta de grups a creuar les vies per sobre la calçada.

L'altre zona que segons els models cartogràfics aparenta ser destacada pels moviments de la fauna més petita és la Zona pont 3, on el pendent muntanyós influiria en generar una lògica direccional de la carena cap a la vall, empenyent als individus a creuar els diferents drenatges de l'autopista.

Continuant cap al nord no tornarem a percebre cap zona important de pas fins dins el territori francès, on altra vegada, els tres grans viaductes podrien ser els principals focus de dispersió d'individus. Cal remarcar l'importància del primer viaducte després de Le Perthus (*taula permeabilitat. A-127*) que supera una gran vall provinent del pic Puigneulós, al vessant de l'Albera, i on la presència d'espècies vegetals caducifòlies asseguraria una bona via de connectivitat entre paratges.

LIRÓ (*Myoxus glis*)

(Mapa 1)



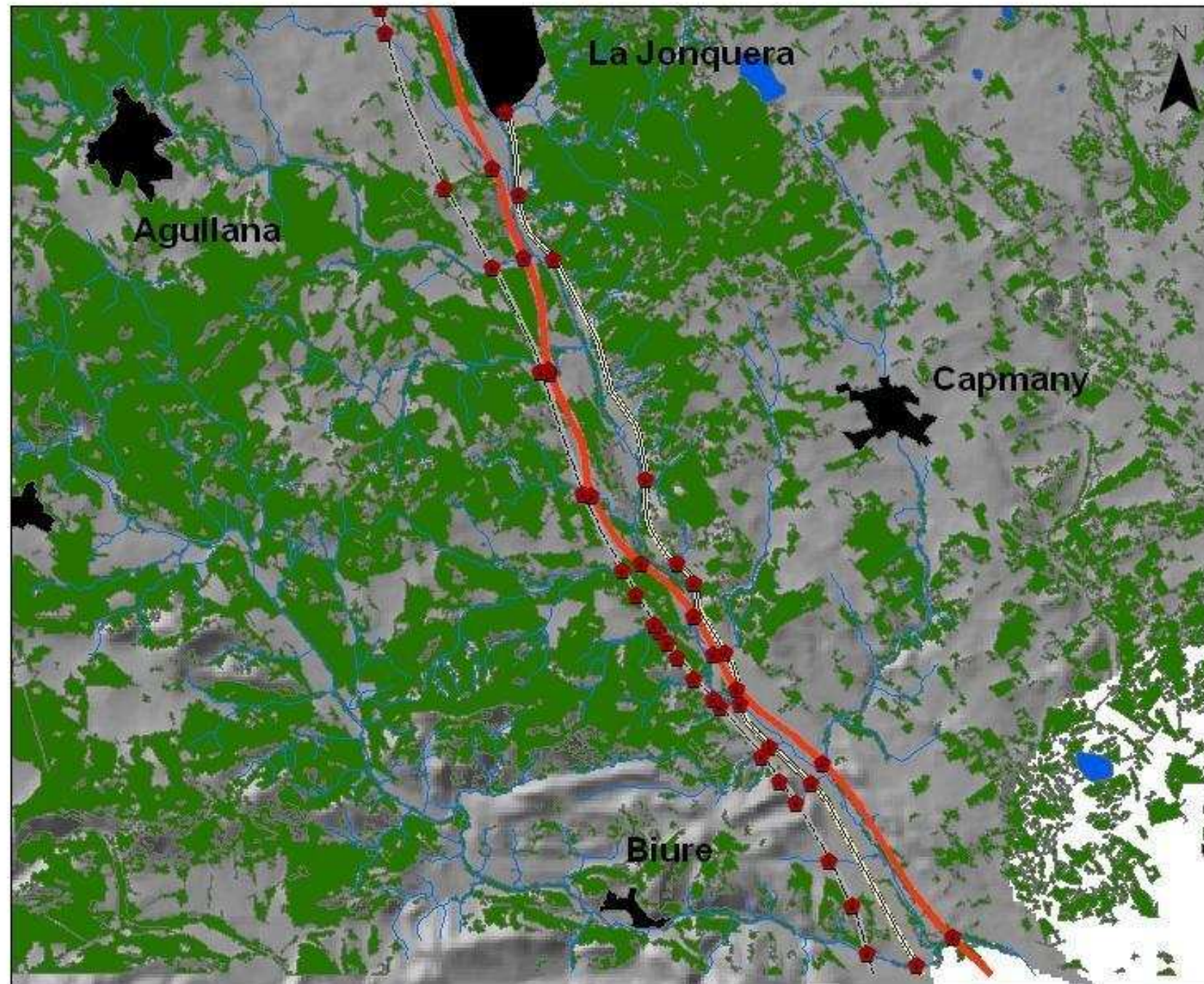
-  Passos aptes per a micromamífers
-  Hàbitats del liró
-  Riu Llobregat
-  Zones humides
-  PEIN
-  AP-7
-  TGV
-  N-II

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

0 0,5 1 2 Km

LIRÓ (*Myoxus glis*)

(Mapa 2)



- ◆ Passos aptes per a micromamífers
- Hàbitats del liró
- Riu Llobregat
- Zones humides
- AP-7
- TGV
- N-II

0 0,5 1 2 Km

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

12.6. Mesomamífers

En el conjunt de les espècies que considerem com a mesomamífers, anomenarem d'aquesta manera a tots els mamífers de mida mitjana, no trobem cap espècie que només sigui present en una de les dues zones d'estudi. La majoria d'aquestes espècies gaudeixen d'una àmplia distribució en tot el territori català, fet que s'explica a les seves necessitats de grans àrees de campeig i a un caràcter generalment molt marcat pel que fa a territorialitat, obligant-los a fer grans moviments dispersius i migratoris.

Superfícies de les àrees de campeig en diferents espècies de mesomamífers (Rosell & Velasco, 1999)

Espècie	Àrea de campeig (ha)
Conill (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	0.2 – 3 ha
Llebre (<i>Lepus europaeus</i>)	72 – 330 ha
Turó (<i>Mustela putorius</i>)	100 – 500 ha
Llúdriga (<i>Lutra lutra</i>)	5 – 64 km
Geneta (<i>Genetta genetta</i>)	70 – 1500

Tan en el Paratge de l'Albera com en el que seria el massís de les Salines hi trobem representades el mateix nombre d'espècies. L'única variable que podria ser diferent seria la seva abundància. Però la manca d'estudis impossibilita l'obtenció de dades més concretes.

Les espècies que trobem a ambdós llocs són:

Conservació			Estatus
LAGOMORFS			
No Amenaçada	Llebre	<i>Lepus europaeus</i>	Comú
No Amenaçada	Conill	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Comú
CARNÍVORS			
No Amenaçada	Guilla	<i>Vulpes vulpes</i>	Abundant
No Amenaçada	Mostela	<i>Mustela nivalis</i>	Freqüent
Insuficientment coneguda	Turó	<i>Mustela putorius</i>	Rar
No Amenaçada	Fagina, gorga blanc	<i>Martes foina</i>	Comú
Insuficientment coneguda	Teixó	<i>Meles meles</i>	Comú
Vulnerable	Llúdriga	<i>Lutra lutra</i>	Vulnerable
No Amenaçada	Gat mesquer, geneta	<i>Genetta genetta</i>	Freqüent
Insuficientment coneguda	Gat salvatge	<i>Felis sylvestris</i>	Rar

L'extensió de terreny de la serra de l'Albera que podria ser considerat amb capacitat per acollir fauna salvatge supera les 15.000 ha. Si ens poséssim en el cas extrem de què la serra es trobés en una situació de complet aïllament respecte a la seva zona més occidental, es pot creure, que per la magnitud del espai disponible i per el nombre actual de que gaudeixen les poblacions de mesomamífers, el territori té suficient espai per garantir que la majoria de les espècies assoliran el seu nombre d'efectius per sobre de la seva població mínima viable. Tot i que això no pot ser extrapolat a totes les espècies. Mesomamífers com el turó, la llúdriga o el gat salvatge, entre d'altres, necessiten d'uns determinats ambients que en conjunt no assoleixen aquesta magnitud d'espai, i per tant, l'espai actual posa en perill la seva continuïtat si no s'estableixen millores en la connexió amb d'altres zones.

La recerca de connectivitat en aquest grup, més que facilitar l'expansió cap a territoris antigament ocupats, vindria donada per la necessitat de connectar les diferents poblacions existents arreu de les dues zones, ja que com més flux genètic hi hagi entre les poblacions la variabilitat genètica serà més elevada i podrem assegurar la bona salut i capacitat d'adaptació d'aquestes.

En el cas dels mesomamífers trobem rellevants diferències pel que fa a la seva mobilitat i la seva conducta en creuar les infraestructures. Un de les característiques que semblen compartir a nivell relativament general és la preferència de passos superiors on el desenvolupament del bosc al voltant de la via és més elevat. Tot i que també podria correspondre a que aquesta tipologia de bosc ofereix una menor visibilitat a la fauna i produeix indirectament un conseqüent augment d'atropellaments.

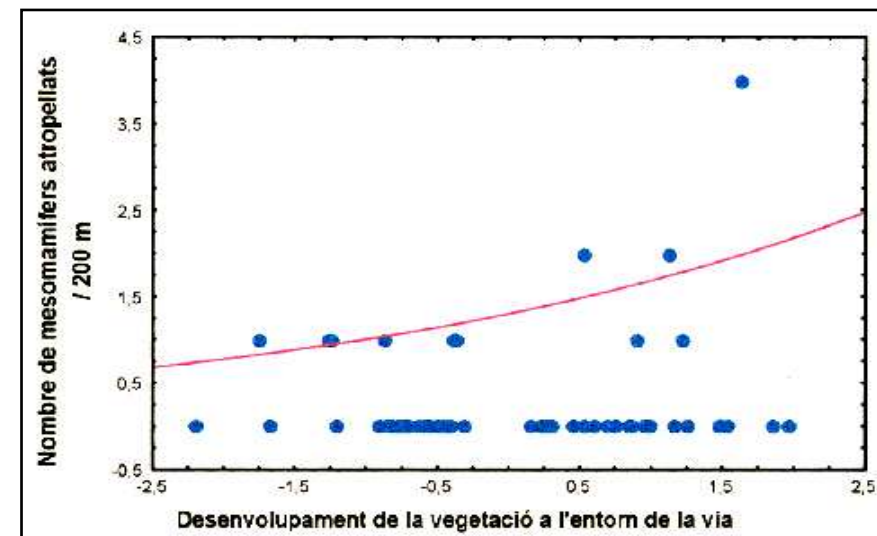


Fig. 60 Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

Pel que fa a passos inferiors també hi ha unes característiques generals que comparteixen. La detecció d'aquests requisits ens ajudarà a la identificació de tots aquells passos susceptibles a ser utilitzats. En general, per a totes aquestes espècies, una vegetació adequada i una bona col·locació de tanques que regulin la direcció dels animals, ajuden a l'ús dels passos. També s'observa que no utilitzen els passos que tenen el substrat cobert permanentment per una làmina d'aigua, encara que sigui d'uns pocs centímetres de profunditat. Fins i tot la llúdriga, que ha estat objecte d'estudi en el Massís Central Francès, s'ha observat que utilitza amb notable més freqüència aquells passos que en tot moment mantenen una franja lateral seca.

S'han detectat variacions importants en les preferències de les diferents espècies. Les menys selectives són la fagina i la geneta. El toixó, el turó i la mostela tampoc presenten requeriments especials i sembla ser són capaços d'utilitzar passos molt estrets. La guilla, el conill i la llebre tenen requeriments més estrictes, només se n'han detectat el pas en estructures superiors a la calçada i en drenatges i caixons amplis, en què des de l'entrada hi hagi una bona visibilitat de l'extrem oposat, i amb substrat de formigó o natural.

Espècie	Dimensions	Utilització de passos amb substrat de xapa metàl·lica corrugada
Gat salvatge	>350cm	No
Llebre	>150cm	No
Conill	>150cm	No
Guilla	>300cm	No
Llúdriga	-	Ho eviten
Teixó	50 cm	Ho eviten
Mostela	50 cm	Ho eviten
Turó	50 cm	Ho eviten
Fagina	50cm	Si
Geneta	>50cm	Si

Tot i que a tall general totes comparteixen aproximadament les mateixes preferències pel que fa a passos de fauna, trobem, tal com hem dit, espècies que necessiten més requeriments que d'altres. En la taula anterior s'exposa en la columna de l'esquerra les espècies per ordre de més a menys selectives a l'hora de fer ús d'un pas de fauna. Les altres dos columnes només són a tall informatiu i simplement recolzen aquesta ordenació.

Mapes de la connectivitat per a la llebre (*Lepus eurapaeus*)

L'espècia objectiu és la llebre, per tal de fer el seu respectiu mapa s'utilitzarà la següent informació entre d'altres:

- Bosc abrupte millor que camps
- Utilitzar les mides dels drenatges per identificar les zones de pas
- Presència d'esclerifolis (Alzinar)

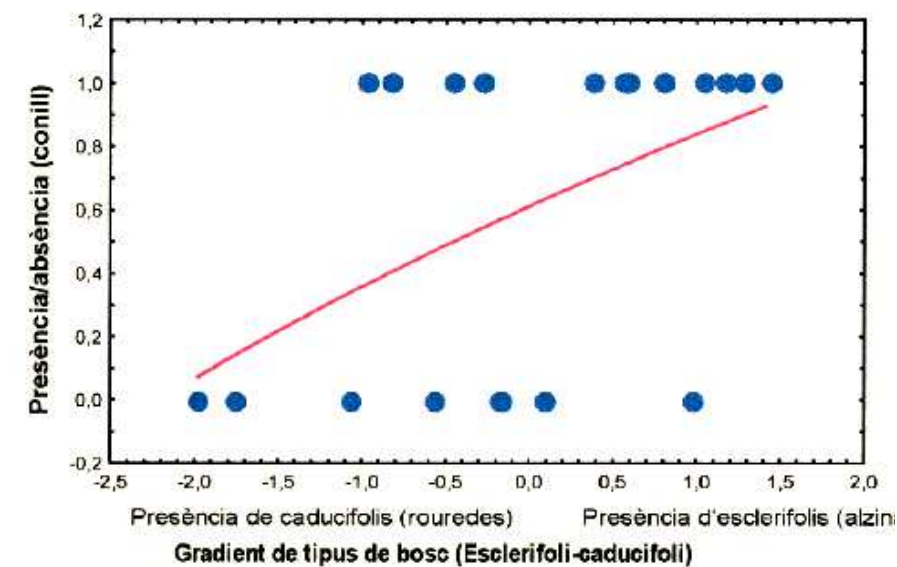


Fig. 61 Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

Dins del conjunt dels mesomamífers podríem considerar el conill i la llebre com les espècies més selectives a l'hora d'escollir una estructura per creuar un eix viari. Eviten les de petites dimensions, a Catalunya no s'ha detectat cap pas en estructures de menys de 150 cm de diàmetre. Utilitzen principalment passos superiors a la calçada o bé estructures inferiors amb una bona visibilitat a la boca oposada (amb un índex d'obertura de 0,7 aproximadament). Tampoc no utilitzaren aquells passos amb substrat de xapa metàl·lica corrugada. La majoria de passos que siguin aptes pel creuament de les llebre fàcilment també ho seran per a d'altres espècies, per tant, excepte el gat salvatge les espècies que com a mínim tindran la connectivitat que es representa en el mapa són la geneta, la fagina, el teixó, la guilla, el conill, la mostela, el turó i la llúdriga.

Les capes extretes del fons cartogràfic del projecte CORINE i emprades per identificar els hàbitats preferents de la llebre seran en aquest cas:

- suredes amb sota bosc clarament forestal
- suredes amb sota bosc de brolla acidòfila
- conreus abandonats
- conreus herbacis
- matollars
- prats i herbassars

El **mapa 1** s'observa que la zona pont 3, és a dir, l'àrea compresa entre el municipi de Le Perthus amb el de La Jonquera té una vegetació idònia per a la presència d'hàbitats, a més de què hi ha diferents passos que poden arribar a ser utilitzats. Per tant, la proposta de connector de la xarxa natura 2000, la qual té previst regular i convertir aquesta àrea en zona connectora és realment acertada pel que fa al conjunt dels mesomamífers. Tot i que l'assignatura pendent en aquest tram és l'absència d'algun lloc on poder creuar la N-II en seguretat.

En el **mapa 2** observem que no hi ha cap pas de fauna apte per a l'espècie, segurament es degut a que no hi ha cap drenatge o pas inferior a les proximitats del nucli urbà que tingui una permeabilitat potencial millor a 4. Ja que s'ha utilitzat com a criteri discriminador una permeabilitat potencial mínima de 3.

En el **mapa 3** queda demostrat, tal com s'entreveia pel nombre d'atropellament de logomorfs, que la N-II únicament pot ser superada a través del creuament de la calçada, ja que no hi ha cap pas que reuneixi els requisits mínims. D'altra banda observem que tan per la AP-7 com per el TAV els passos disponibles gaudeixen d'una bona sinèrgia entre ells. A més, també es fa patent pel nombre d'atropellaments que veritablement les suredes, tal com apareix en el usos del sòl, són part del hàbitat idoni de l'espècie.

El **mapa 4** conserva les mateixes característiques que l'anterior respecte a la nacional II, i observem que el TAV presenta una permeabilitat força notable a diferència de l'autopista, que només ofereix dos possibilitats de pas.

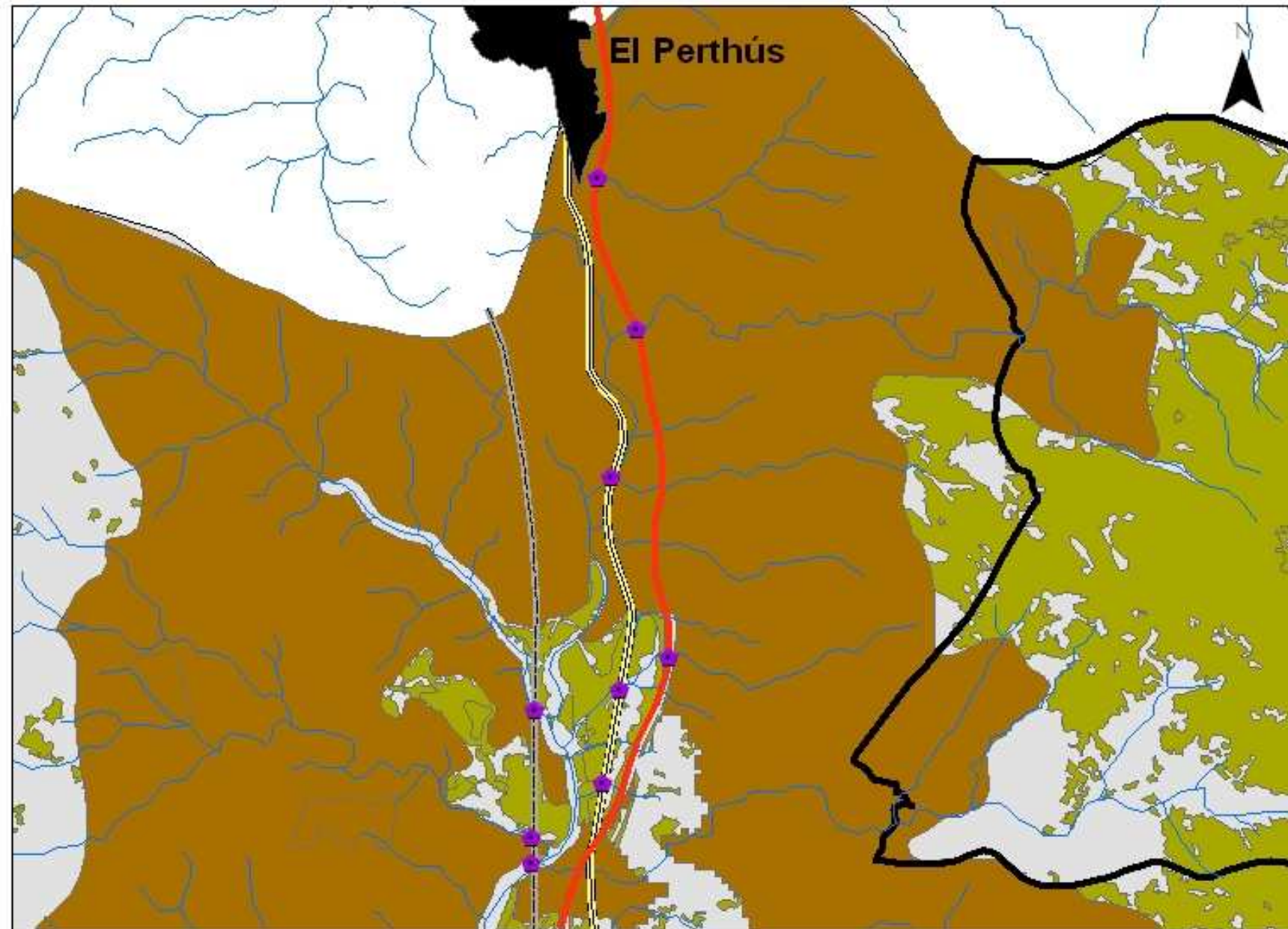
Les àrees negres dels mapes 1 a 4 representen sòl urbà. Incloent-hi el sòl amb usos industrials.



Figures 62. Fotografies de llebre (*Lepus europaeus*) Font: www.natureblink.com

LLEBRE (*Lepus europaeus*)

(Mapa 1)



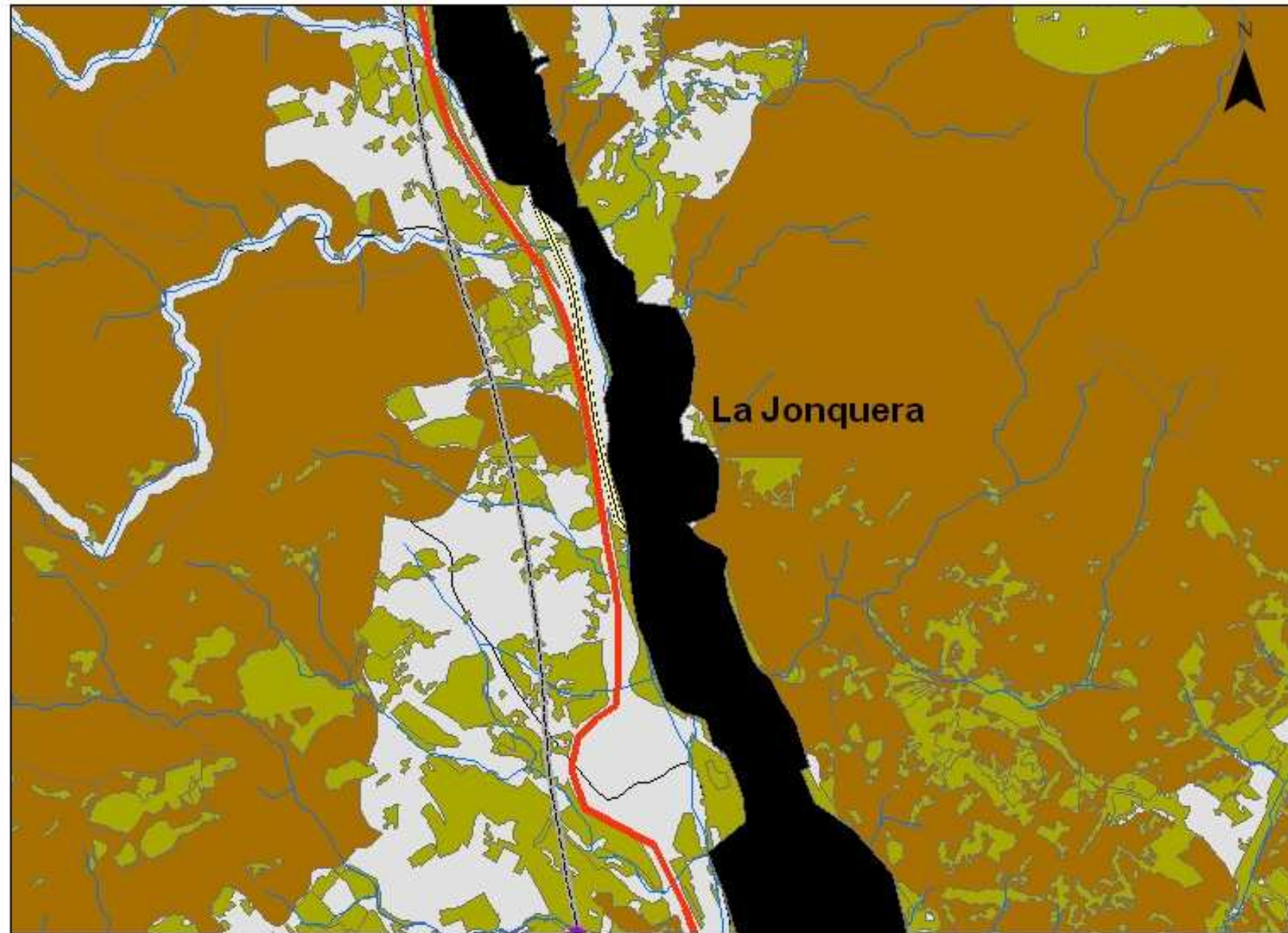
Hàbitats de la llebre

- Suredes
- Vegetació herbàcia i arbustiva
- Passos aptes per a la llebre
- Riu Llobregat
- Zones humides
- PEIN
- AP-7
- TGV
- N-II

0 250 500 Mts

LLEBRE (*Lepus europaeus*)

(Mapa 2)



Hàbitats de la llebre

- Suredes
- Vegetació herbàcia i arbustiva

Passos aptes per a la llebre

Riu Llobregat

Zones humides

PEIN

AP-7

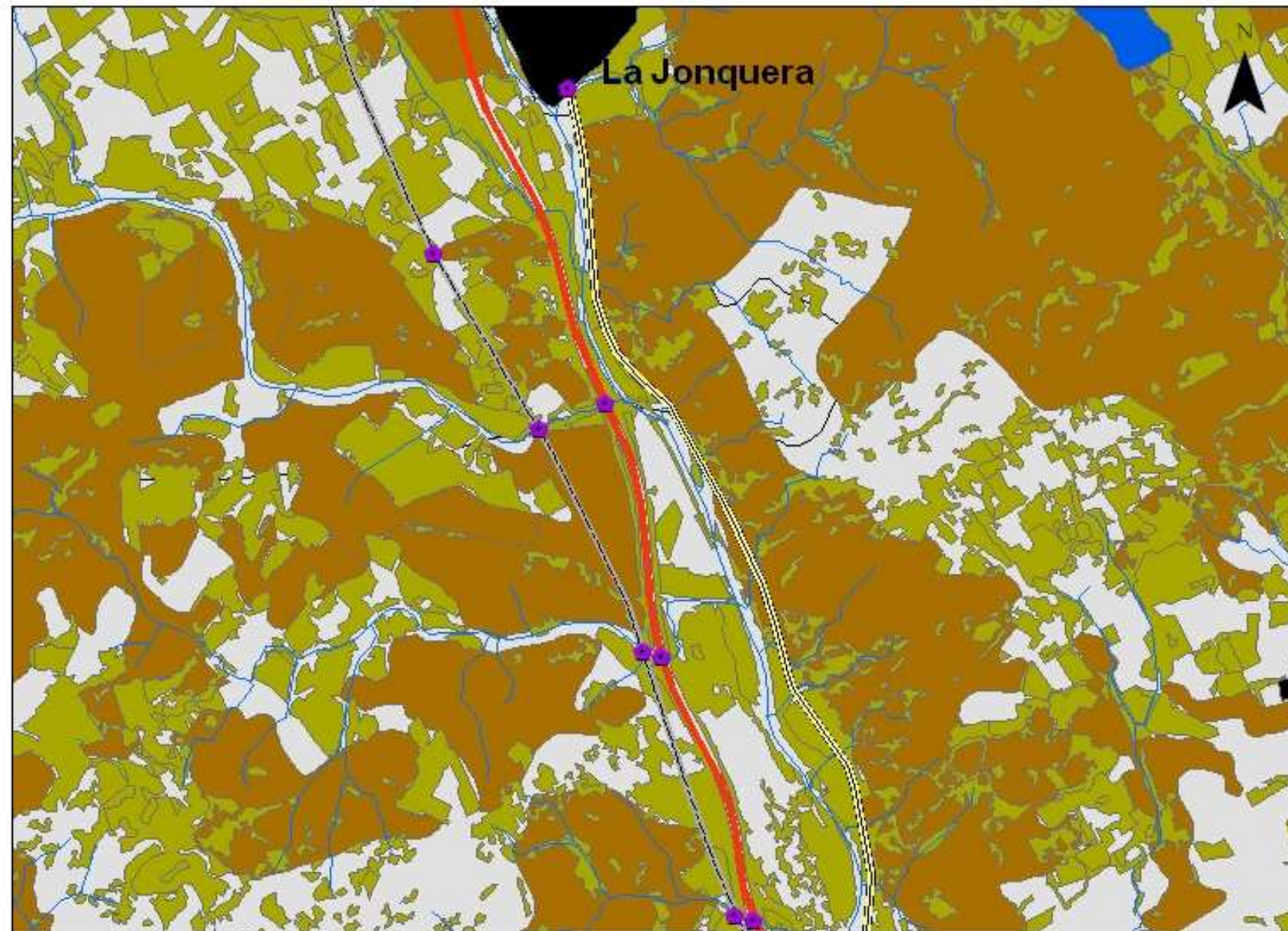
TGV

N-II

0 250 500 Mts

LLEBRE (*Lepus europaeus*)

(Mapa 3)



Hàbitats de la llebre

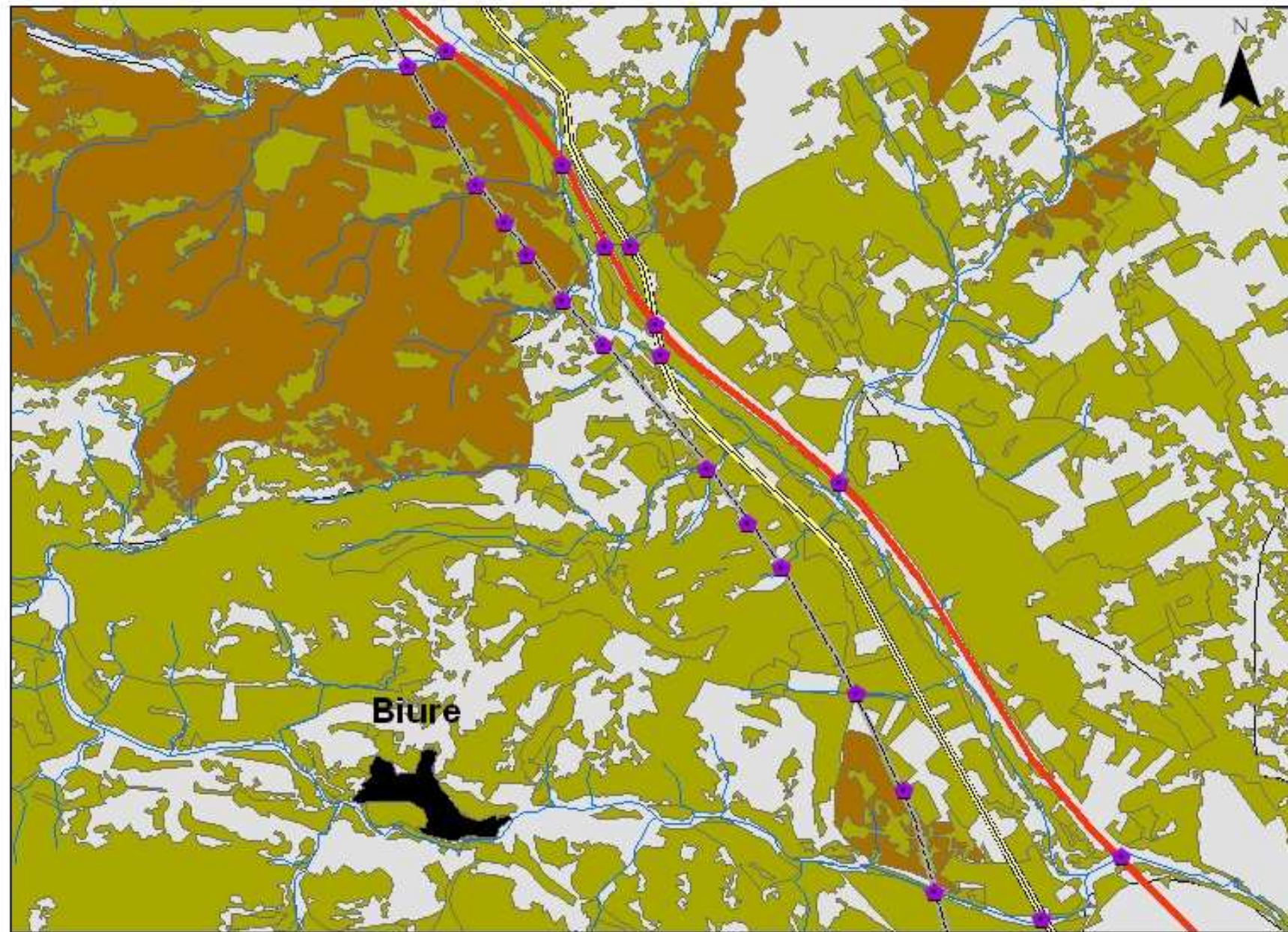
- Suredes
- Vegetació herbàcia i arbustiva
- Passos aptes per a la llebre
- Riu Llobregat
- Zones humides
- PEIN
- AP-7
- TGV
- N-II

0 250 500 Mts

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

LLEBRE (*Lepus europaeus*)

(Mapa 4)



Hàbitats de la llebre

- Suredes
- Vegetació herbàcia i arbustiva

Passos aptes per a la llebre

Riu Llobregat

Zones humides

PEIN

AP-7

TGV

N-II

12.7. Macromamífers

En aquest grup faunístic, més que d'anteriors, es posa de manifest la necessitat d'establir connexions estables i segures entre espais. Un dels pilars bàsics en què es sustenta la connectivitat és el de mantenir el concepte ecològic de població mínima viable i d'hàbitat mínim viable. En moltes ocasions la població mínima viable de moltes espècies, que generalment és superior a les 50 parelles en la majoria dels vertebrats, supera aquelles àrees delimitades i compreses en els espais naturals protegits. El cas del massís de l'Albera, i el de les salines en menys proporció, no en són unes excepcions.

També és comú la impossibilitat d'ampliar i expandir les extensions de les àrees que gaudeixen d'una certa protecció, i per tant, fàcilment aquestes zones poden no cobrir l'hàbitat mínim viable d'espècies que es trobin en una situació vulnerable. L'única alternativa que resta és la de poder garantir la connexió entre espais a fi d'incrementar l'extensió d'hàbitat de les espècies.

Introducció a la problemàtica de pèrdua de variabilitat en els macromamífers.

La majoria de les espècies amenaçades actualment sobreviuen en la perifèria del seu rang històric d'aparició, vivint en àrees marginals de la seva antiga distribució. Així doncs, la majoria de les espècies s'han vist empeses a adaptar-se a ambients que no els eren idonis en un principi. Aquest fet posa de manifest la importància que té la selecció natural i la variabilitat genètica d'una població, ja que aquets factors donaran a l'espècie la capacitat de adaptar-se i desenvolupar-se en diferents ambients.

La selecció natural és la única forma responsable d'una radiació evolutiva. Tot i que aquesta només es produirà si les espècies tenen un nombre suficientment gran d'individus alhora que una bona variabilitat genètica com per poder adaptar-se als nous ambients. En cas contrari, es produirà un procés de pèrdua de diversitat en els gens de les espècies, procés que és anomenat com a deriva genètica.

Aleshores podem començar a parlar amb propietat d'un concepte molt important, les poblacions mínimes viables (PMV), és a dir les poblacions de qualsevol espècie que tenen el nombre mínim d'individus que permet al grup sobreviure a mitja i llarg termini, assegurant la supervivència d'aquesta sobre d'un risc o llinar probabilístic establert en un 99% en els propers 100 anys (això equival a un risc d'extinció d'1% en 100 anys). Sovint sol acceptar-se un valor mínim del voltant dels 500-600 individus.

En aquest estudi s'han detectat 4 espècies sensibles ha patir els efectes de la deriva genètica. Aquestes espècies són el mufló (*Ovis aries*), el cabirol (*Capreolus capreolus*), la daina (*Dama dama*) i el cérvol (*Cervus elaphus*).

Els representants que podem trobar ambdós massissos són les següents:

Conservació			Estatus
ARTIODÀCTILS			
No Amenaçada	Senglar	<i>Sus scrofa</i>	Abundant
No Amenaçada	Mufló	<i>Ovis mussimon</i>	60-70 exemplars
No Amenaçada	Cérvol	<i>Cervus elaphus</i>	Rar
No Amenaçada	Daina	<i>Dama dama</i>	< 5 citacions
No Amenaçada	Cabirol	<i>Capreolus capreolus</i>	Rar

L'altra espècie present en el massís de les salines és:

Conservació			Estatus
ARTIODÀCTILS			
No Amenaçada	Isard	<i>Rupicapra pyrenaica</i>	Freqüent

A nivell de Catalunya aquestes espècies no podem considerar-les com a amenaçades, ja que es considera que tenen unes poblacions en conjunt estimades en més de 600 individus. Segons diversos estudis a partir d'aquest nombre d'individus es pot considerar que un espècie no perdrà significativament la seva variabilitat genètica. Sempre, però, que tots els individus puguin entrar en contacte entre ells, fet que no succeeix en casos d'aïllament.

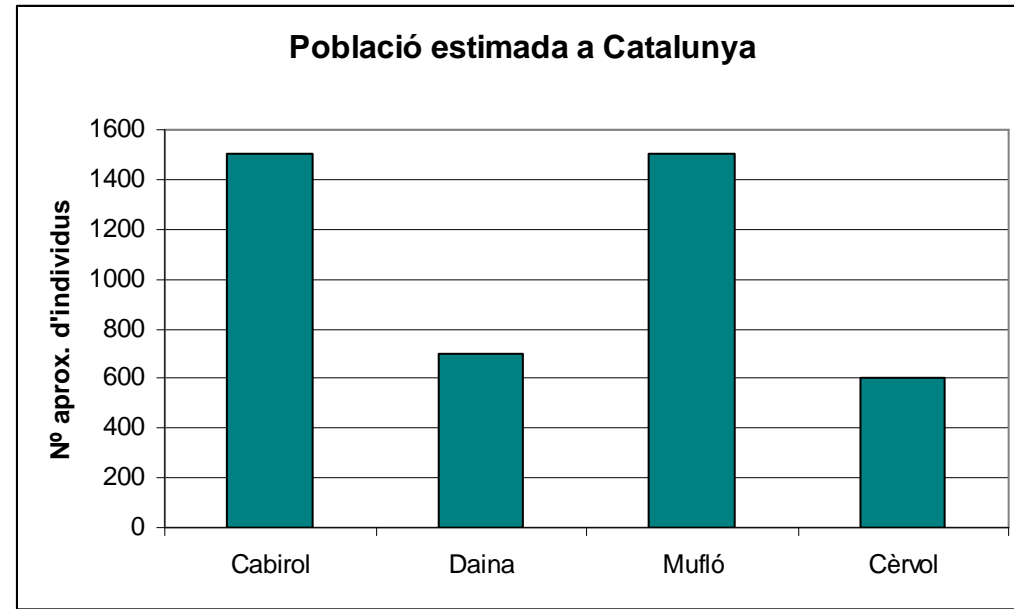


Figura 63. Estimació aproximada d'individus de les principals espècies d'ungulats a Catalunya.



Fig.64. Individu de cabriol (*Capreolus capreolus*) Font: www.visual-experience.com

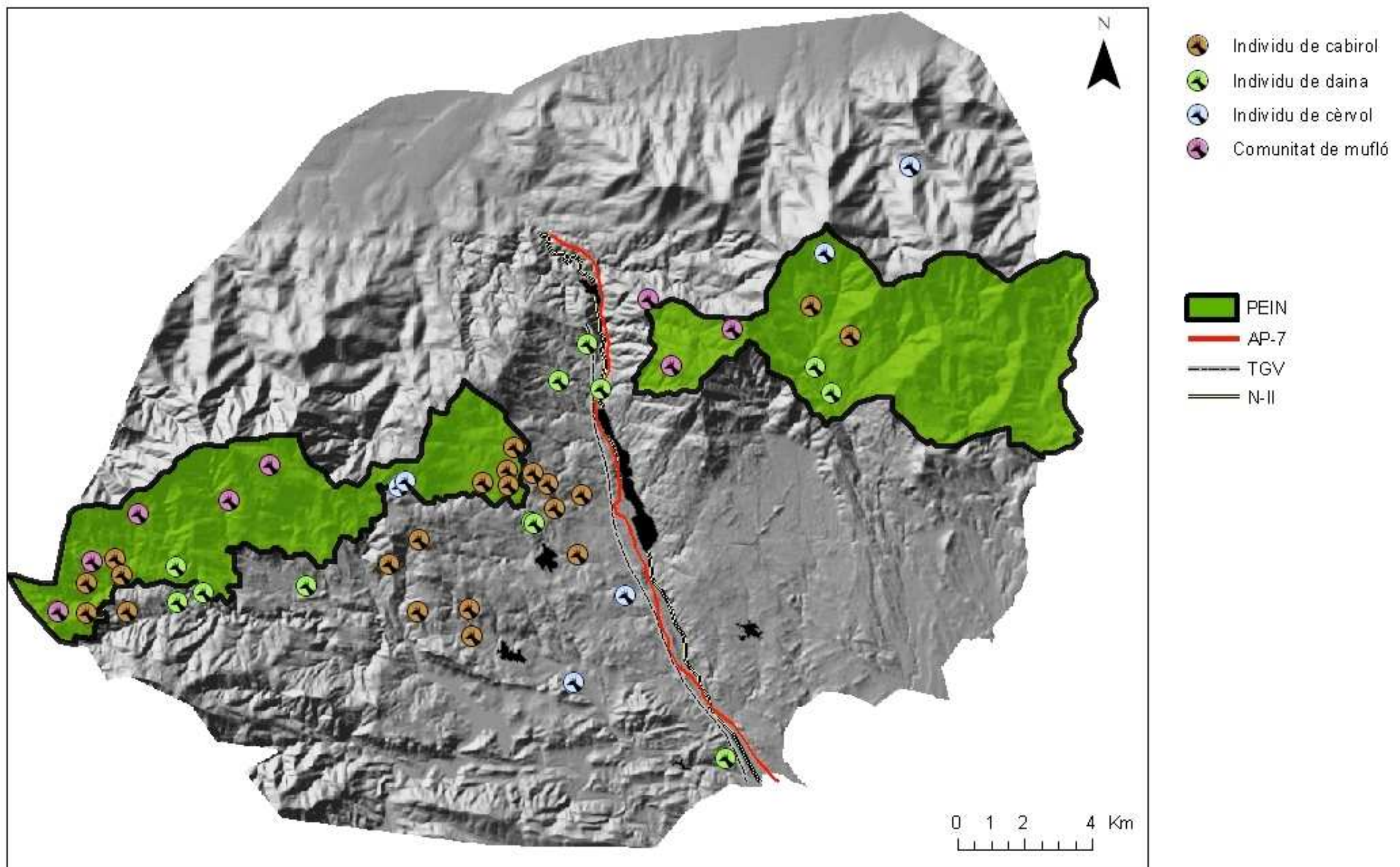
Si ens centrem en la nostra zona trobem poblacions d'aquestes espècies en un estat d'aïllament molt accentuat. Tal com s'ha exposat amb anterioritat, podem trobar citacions de quatre espècies vulnerables de macromamífers dins del conjunt del massís del Albera. Aquestes poblacions presents en el sector més oriental de la nostra àrea són fruit d'activitats cinegètiques i de recents reintroduccions en parcs naturals pròxims. I la seva presència no significa que gaudeixin d'unes poblacions estables. A diferència del vessant més occidental.

Les densitats de daina, cèrvol, cabriol i mufló, són molt més baixes al massís de l'Albera del que ho són en el massís de les salines (Joan Budó, com. personal). Aquest fet és fàcilment observable en el mapa que es mostra a continuació a partir de les citacions que es tenen d'aquestes espècies (*Article Esquerra de la Bastida, Joan Budó, 1998*). Aquesta divergència en les densitats poblacionals són un clar símptoma de què la connexió entre els espais naturals és deficitària.



Fig.65. Grup de muflons (*Ovis musimon*) Font: www.naturephoto-cz.com

AVISTAMENTS D'UNGULATS



Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

Mufló

El cas de mufló és el més ben conegut de tots els artiodàctils presents en la nostra àrea d'estudi. És un animal introduït al nostre país de fa molt pocs anys. El seu origen el trobem a les illes de Còrsega, Sardenya i Xipre i a la zona oriental de la mediterrània. Les primeres citacions al vessant de l'Albera van ser a l'any 1986 quan els boscos encara cremats a causa d'un gran incendi van permetre veure els primers exemplars. Poc a poc i des d'aleshores sembla que el seu nombre ha anat en augment.

En un treball titulat *Datos sobre la nueva población de muflón en la sierra de L'Albera*, realitzat per Joan Budó, Alain Cabanis i Josep Ribas, l'any 1997, es donen a conèixer les dades més actualitzades sobre aquesta població. En aquest treball s'estima la població en un màxim de 65 individus, repartits en tres nuclis. I sembla ser que a poc a poc es va confirmant l'expansió de l'espècie cap a zones culminals i més orientals de l'Albera.

Aquesta població és la més ben coneguda de la nostra zona, així doncs, els coneixements i dades d'aquesta ens permetrà poder calcular el perill potencial de la població si es continua amb l'actual nivell d'aïllament entre els paratges i el flux d'intercanvi genètic es manté estancat. La pèrdua de variabilitat genètica pot produir-se a partir de la disminució dels heterozigots*. Generalment es fa mesurant la consanguinitat, és a dir, quan dos individus comparteixen una avantpassat comú, o des del punt de vista genètic és quan la probabilitat de què en agafar dos al·lells al atzar aquests siguin iguals. A més, quan a més d'aquesta característica apareixen fluctuacions en les freqüències al·lèliques, que s'anomena així a la fixació d'alguns al·lells i la pèrdua d'heterozigots, és quan podem considerar que s'està dins d'un procés de deriva genètica.

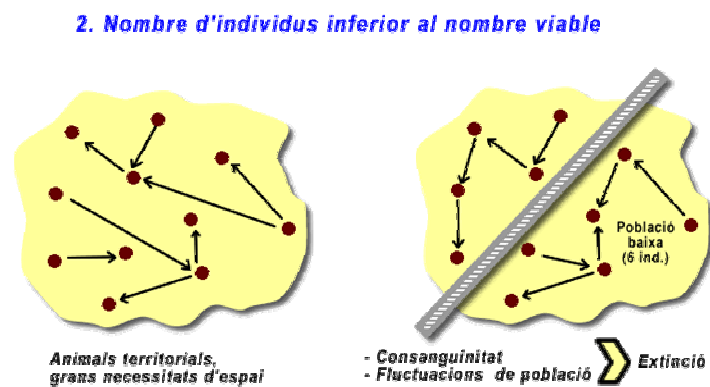


Figura 66. Representació de l'efecte barrera per part d'una infraestructura

*

Genotip és la constitució genètica d'un individu i aquesta està representada per dos al·lells. Si aquests al·lells són iguals

(AA, bb, etc.) diem que és homozigot, quan aquests al·lells són diferents (Aa, bB, etc.) aleshores parlem d'heterozigots.

Podem quantificar la disminució de la variabilitat com a efecte de la deriva:

N = Nombre d'individus ; H_0 = Heterozigots inicials ; X = Proporció d'heterozigots; t = generacions

$$\frac{Ht}{H_0} = \left(1 - \frac{1}{2N_e}\right)^t \quad X = \left(1 - \frac{1}{2N_e}\right)^t \quad X = e^{-t/2N_e}$$

$$t = -2N_e \cdot \ln X \quad N = \frac{-t}{2 \ln X}$$

Per tant, si volguéssim que una població aïllada perdés el mínim de variabilitat, és a dir, que aquesta conservés el 95% de la variabilitat inicial durant 100 generacions (aprox. 700 anys per a la majoria dels artiodàctils d'aquest estudi) hauríem de tenir una població mínima de:

$$N = \frac{-t}{2 \ln X} = \frac{-100}{2 \ln 0,95} = 1000 \text{ individus}$$

Si suposem que els exemplars presents en aquesta part de la serra de L'Albera han estat producte d'escapaments produïts en reserves cinegètiques podríem considerar que en un principi hi hagut una gran variabilitat entre els efectius. Tot i que avui dia ja hi ha una elevada probabilitat de què les noves generacions comparteixin algun avantpassat en comú.

En l'estudi més recent s'estima que la població actual té un nombre total d'efectius als voltants dels 60 - 70 individus. Tot i que els primers estudis realitzats amb anterioritat per Budó J. 1995 senyalaven que la població inicial d'aquesta espècie estava composta per 30 individus. Serà aquest valor el que prendrem per a calcular la pèrdua de variabilitat genètica, però també cal remarcar que aquest número és a tall orientatiu ja que fàcilment es podria ser més realista i considerar que el nucli original era compost per menys individus. Alhora, que fins i tot, també es podrien considerar altres factors que haurien actuat de manera negativa, com són la proporció sexual (quan un mascle controla més d'una femella), grandària efectiva (només aquells individus que es reproduïxen), malalties, etc.

Una població de 1000 individus, tal com s'anunciava anteriorment, és molt difícil d'aconseguir-la en un sol paratge, tot i que si seria fàcil d'aconseguir si els fluxos d'exemplars entre paratges fos continuu. El que podem calcular és la pèrdua de variabilitat en 100 anys si aquesta població inicial d'uns 30 exemplars no rep nova informació genètica d'algun nou exemplar provinent d'altres contrades:

$$\ln X = \frac{-100}{2 \times 30} \rightarrow X = 0,18 \rightarrow 18\%$$

S'obté que només es conserva un 18% de la variabilitat, per tant, això significa que perdrem un 82% de la variabilitat en 100 anys. Això vol dir que podrem mantenir només alguns individus, tot i que no els gens. No podem assegurar la supervivència de l'espècie a llarg termini.

Per tal de saber quant de temps es pot mantenir una població d'uns 30 individus conservant el 95% de la variabilitat es calcula de la següent manera:

$$t = -2N_e \cdot \ln X \Rightarrow t = -2 \cdot 30 \cdot \ln 0,95 = 3,07 \text{ generacions}$$

Els muflons en captivitat poden arribar a longevitats de 15 – 20 anys, encara que en estat salvatge aquestes edats es redueixen dràsticament fins als 6-8 anys. Per tant, 3 generacions equivaldran aproximadament a uns 20 -30 anys, temps en què la variabilitat pot conservar-se en uns nivells òptims.

Tenint en compte que aquest grup muflons ja porten en aquesta àrea més de 15 anys (20 anys des de la seva primer citació) és important adonar-nos que en aquests moments la pèrdua de variabilitat ja podria estar fent-se evident en aquestes poblacions, i dificultant la presència d'un dels possibles valors a l'alça de la riquesa faunística de la regió

Cérvol, daina i cabirol

A Catalunya aquestes tres espècies d'artiodàctils s'haurien extingit el segle passat. Avui però, degut a les reintroduccions dutes a terme per l'administració catalana i francesa, i per algunes societats de caçadors, es troben en expansió en tots els ambients forestals dels Pirineus.

Totes elles han estat citades ambdós costats dels eixos viaris, tot i que les citacions i l'abundància d'aquestes sembla ser més escassa en el sector de l'Albera (Budó J. Coment. Personal), mentre que en el sector de les Salines, degut a la seva continuïtat amb els Pirineus, gaudeixen de nombroses poblacions tan sedentàries com exemplars provinent de la Garrotxa i el Canigó.

Fins l'any 1999 no s'havien comptabilitzat més de 4 citacions per a cadascuna de les tres espècies en el paratge de l'Albera. Així doncs, la baixa densitat d'aquestes quedaria clarament posada en evidència. Tal com s'ha estudiat en el cas del mufló, aquestes espècies són sensibles a patir desgavells importants en les seves poblacions en el cas d'un continu aïllament amb d'altres zones. Per tant, també és possible de que pugui produir-se, si és que no s'està duent a terme actualment, algun cas de deriva genètica, com podria ser el de l'efecte fundador. Aquest efecte està originat quan es produeix un ressorgiment d'una població a partir d'un petit nombre d'individus, i per tant, d'una quantitat reduïda de gens. Això podria fer expressar més fàcilment tots aquells gens recessius perjudicials i fer minvar, entre d'altres, la capacitat d'adaptació de les espècies.

La necessitat d'assegurar i habilitar zones de pas funcionals i segures entre espais protegits és un factor comú per a aquestes tres espècies. Encara que cada espècie presenta trets i problemàtiques relativament diferents pel que fa les seves necessitats connectives amb d'altres zones. Ara exposarem breument quines són aquestes:

El **cérvol** (*Cervus elaphus*) seria probablement la espècie que sortís més beneficiada d'una continuïtat entre les dues zones. Tal com s'exposa en el mapa de citacions d'Artiodàctils (enllestint-se!) sembla que podríem definir dos possibles nuclis dins el conjunt de la zona. És evident doncs, que els esforços s'haurien de dur a terme per a què es pogués aconseguir un flux d'efectius entre aquests dos.

El probable nucli més occidental fa evident la forta discontinuïtat territorial que representen les infraestructures per aquesta espècie, ja que es tenen nombroses citacions en els sectors pròxims a les poblacions d'Agullana i Darnius. En canvi, a l'altra vessant no s'ha obtingut encara cap citació. Situació fàcilment comprensible un cop després d'haver valorat l'estat actual dels possibles passos o camins que haurien de permetre el pas a través dels eixos viaris.



Fig.67 i 68. Grup de cérvols (*Cervus elaphus*) i isard (*Rupicapra rupicapra*) Font: www.parc-pyrenees.com

La **daina** és un bon exemple de gran mamífer que realitza desplaçaments habitualment o estacionalment, creient-se que amb certa regularitat circula d'uns espais naturals a uns altres. Així, per exemple, els mascles de daina passen bona part de l'any a la serra de l'Albera i baixen als aiguamolls de l'Empordà l'època de zel (Romero, com. personal, 1997). Com també es té alguna citació de daines que han creuat la N-II direcció les Salines. (*Per exemple: un mascle va ser observat en el pont al començament del hàbitat Passera 4 - mirar mapa Avistaments d'ungulats)- aprofitant el pont de l'autopista.*)

El **cabriol** sembla ser una de les espècies més abundants de grans herbívors de la nostra zona. Tal com fan la resta d'espècies de macromamífers sembla que també gaudeix d'un període d'expansió a tot Catalunya, a la nostra zona també pot haver estat augmentat per l'alliberament d'exemplars que es s'ha fet darrerament al Cap de Creus i també al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

Aquesta espècie ha estat la seleccionada com espècie objectiu ja que per ser la més abundant és alhora la més coneguda de les espècies. Així doncs, ens serà més senzill predir-ne el comportament davant del feix d'infraestructures presents.

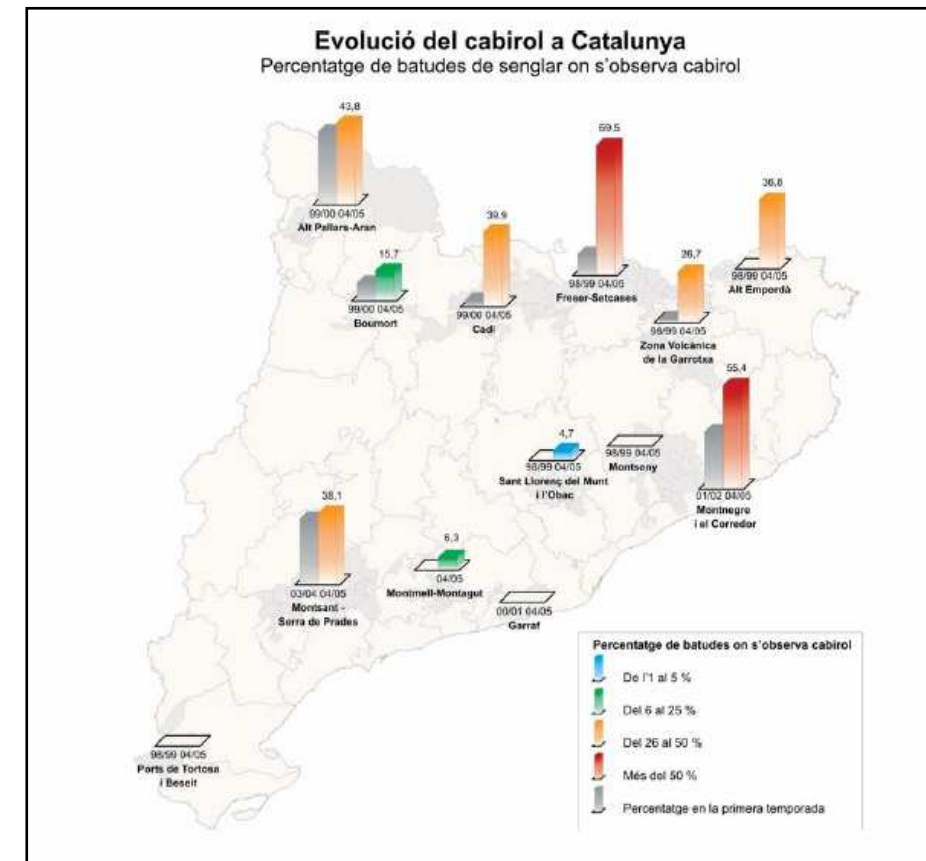


Figura 69. Mapa extret de document del Departament de Medi Ambient i Habitatge, PROGRAMA DE SEGUIMENT DEL SENGLAR A CATALUNYA 1995:

L'isard

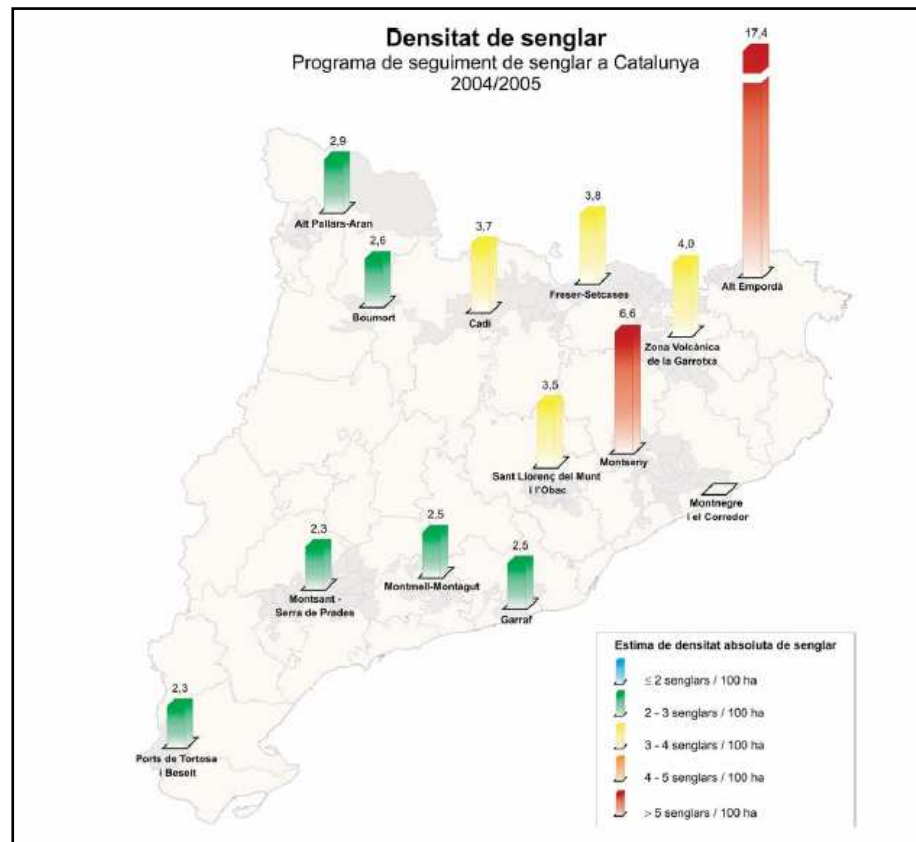
L'isard (*Rupicapra rupicapra*) no és una espècie exclusiva de l'alta muntanya i zones alpines. Antigament tenia una distribució molt més forestal. La pressió humana l'ha arraconat a les parts altes de la muntanyes, això fa que li sigui difícil trobar o accedir a lloc baixos. Per tant, podem considerar que els factors que podrien fer que es produís una dispersió de l'espècie cap al massís de l'Albera semblen ser molt improbables, tal com ens confirma Joan Budó, qui ens assenyalava que les poques possibilitats existents de una reaparició del isard a la muntanya seria la de alliberaments amb finalitats cinegètiques, o bé, si es produís un període d'anys consecutius on els hiverns fes molta fred i neu a les muntanyes, i a poc a poc anés empenyent aquestes poblacions a latituds més baixes, i llavors, si aconseguissin franquejar totes les infraestructures cabria la possibilitat d'una població a l'Albera.

Senglar

El prestigiós escriptor i naturalista empordanès Carles Bosch de la Trinxeria escrivia, a finals del segle passat, que el senglar era una animal tan escàs que només podien trobar-se alguns exemplars als boscos de Requesens (l'Albera) o a les muntanyes d'Osor (Guilleries). Avui en canvi, la situació és ben diferent, la disminució de la pressió humana ha permès recuperar extenses àrees boscoses, que juntament amb introduccions en alguns vedats de caça, han generat una problemàtica explosió demogràfica d'aquesta espècie.

Algunes xifres que fan palès aquest extraordinari canvi de sentit s'extreuen del PROGRAMA DE SEGUIMENT DEL SENGLAR A CATALUNYA L'ANY 2004/2005, que realitza el Departament de Medi ambient i Habitatge. En aquest document es desprèn que la zona amb més densitat de senglars de Catalunya es dona a l'Alt Empordà, exactament en el massís de les Salines, ja que simplement en una superfície cinegètica de 10.724 ha s'ha estimat una densitat de 17,4 individus per ha. També ha estat la més elevada citada a l'estat espanyol.

Figura 70. Mapa extret del document del Departament de Medi Ambient i Habitatge, PROGRAMA DE SEGUIMENT DEL SENGLAR A CATALUNYA 1995:



Davant d'aquestes dades, i donat el caràcter intrusiu d'aquesta espècie en les vies de transport esdevé clau tenir-la en compte en els estudis de connectivitat. Les finalitats per a una bona connexió entre paratges difereixen substancialment de les dels altres artiodàctils, ja que el que es persegueix és que aquesta espècie pugui desenvolupar tot el seu cicle vital dins d'àrees de campetx (que poden multiplicar-se en grandària en època de batudes) ben canalitzades i controlades per tal de què no interfereixin en les principals vies de transport.

Mapes de la connectivitat pel cabirol

Per analitzar l'àrea de distribució del cabirol a la nostra zona d'estudi hem utilitzat diferents capes en funció dels condicionants que presenta aquest ungulat. Hem emprat la capa d'usos del sòl del CREAM (1:50.000) en la que hem seleccionat els hàbitats en els quals sol abundar el cabirol (bosc dens, matolls i roquissars). En la capa dels passos de fauna hem seleccionat aquells que reuneixen les condicions que requereix el cabirol, és a dir, amb una amplada igual o superior als 6 metres i amb una permeabilitat alta o molt alta.

Tot seguit hi han un parell de gràfiques ajudaran a esbrinar on hi haurà més probabilitats de trobar cabirols.

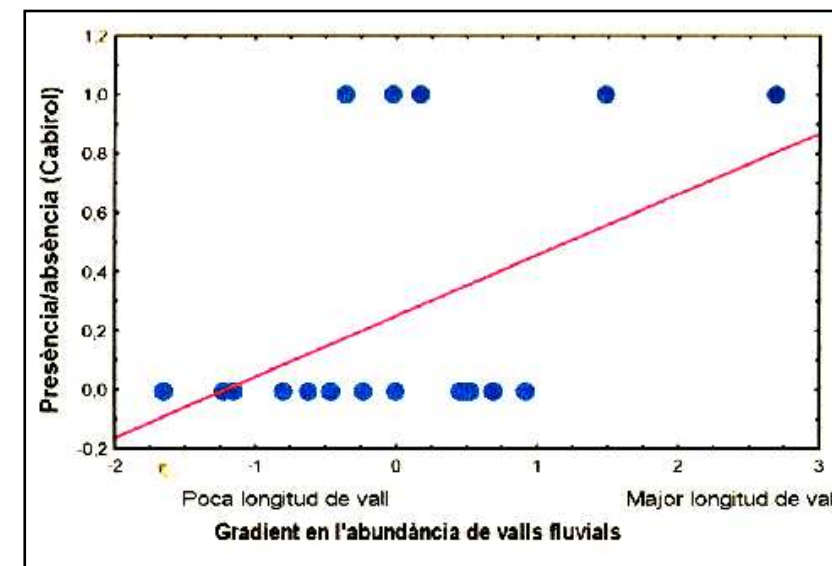


Fig. 71. Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

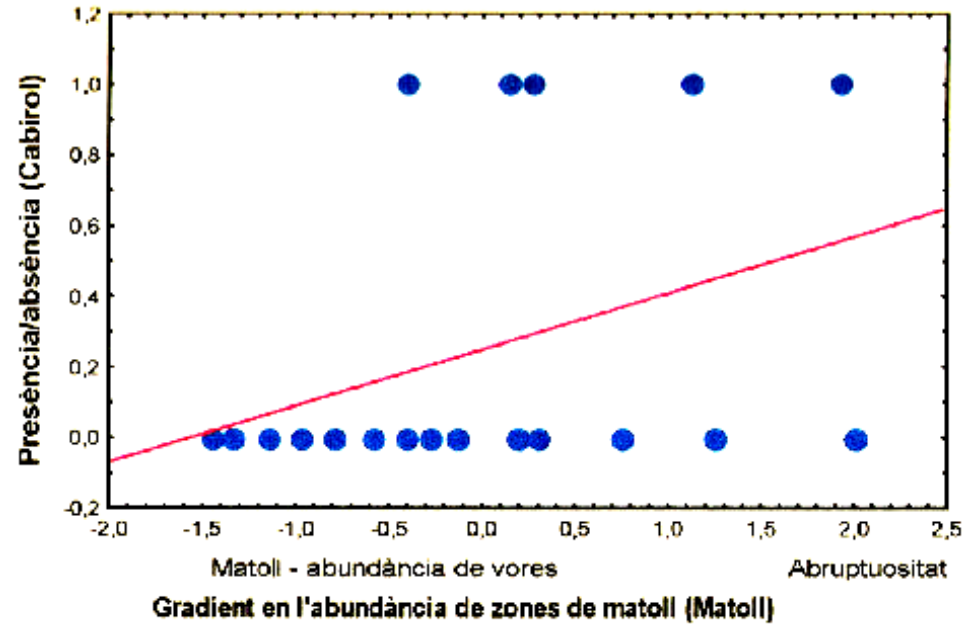


Fig. 72. Gràfica resultant del estudi "Identificació de connectors ecològics i anàlisi de la seva funcionalitat per a la dispersió de vertebrats, UB 2001".

Podem observar que els hàbitats del cabirol comprenen una zona molt extensa en la zona d'estudi, caracteritzada per una elevada continuïtat en el seu hàbitat pràcticament només interferida per la presència dels nuclis urbans i de les infraestructures de comunicació. Per tant, la fragmentació de l'hàbitat del cabirol és mínima.

S'ha procedit a seleccionar el bosc dens, matollars i roquissars com a hàbitats propis del cabirol perquè són els propis de la majoria d'ungulats presents a la zona, ja que la seva presència es troba sobretot en altituds elevades, on es localitzen la majoria de poblacions d'ungulats (veure mapa avistaments). Per tant, el resultat a l'hora de realitzar l'estudi de la distribució del cabirol, poden ser generalitzats per la resta d'ungulats.

De totes les espècies estudiades, el cabirol és la que requereix els passos de fauna amb major amplada i permeabilitat. Per tant, podem considerar que els passos utilitzats per el cabirol podran ser utilitzats a l'hora per la major part d'espècies.

Realitzant un anàlisi nord-sud (del mapa 1 al mapa 4) observem una progressiva disminució de la superfície corresponent a l'hàbitat del cabirol. Al mapa 4, i per tant a la zona més al nord, essent la dotada amb més relleu, aproximadament un 80% dels usos corresponen a l'hàbitat del cabirol. De fet, és en aquesta on a s'han avistat més cabirols ja que a més de trobar-se els hàbitats idonis per aquest ungulat, es tracta d'una bona zona connectora entre el massís de les Salines i la serra de

l'Albera, que es veu reafirmada per la presència de quatre importants passos de fauna pel què fa a les seves dimensions i permeabilitat.

El mapa 2, corresponent al municipi de la Jonquera, veiem que es tracta d'una zona totalment impermeable i impossible de rebassar pel cabirol a causa de la important efecte fermentador provocat pel nucli urbà i la presència nul·la de passos adequats pel cabirol.

D'altra banda, el mapa 3 i 4 presenten diferents passos adequats als requeriments presentats pel cabirol, a més de gran superfície corresponent a l'hàbitat del cabirol.

La gran problemàtica, com en la majoria d'espècies, rau en el posicionament dels passos ja que l'AP-7, la N-II i el TGV corren paral·lelament. Per tant, els passos s'hauran de correspondre longitudinalment en les tres diferents infraestructures de comunicacions per ser funcionals i viables com a possibles passos de fauna.

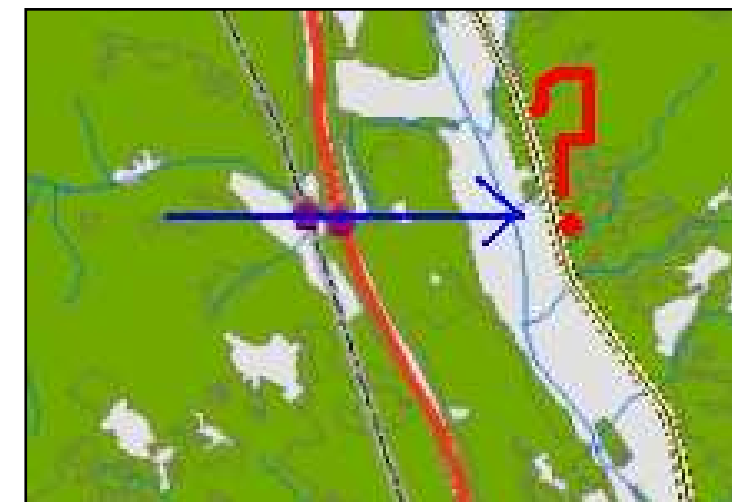
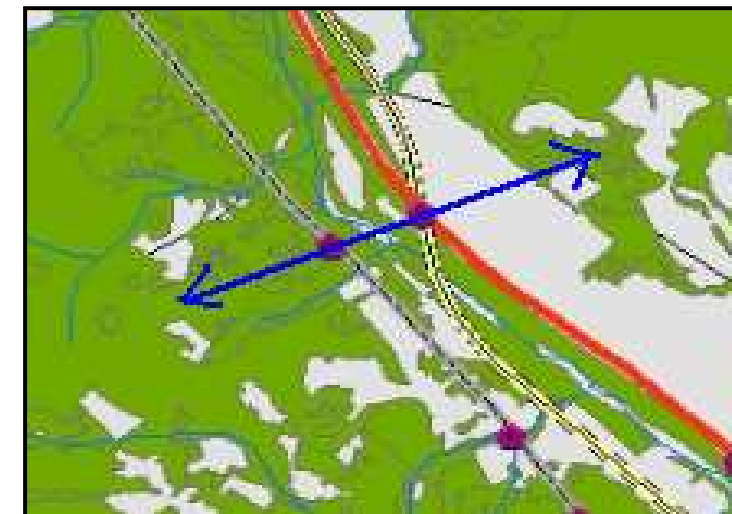
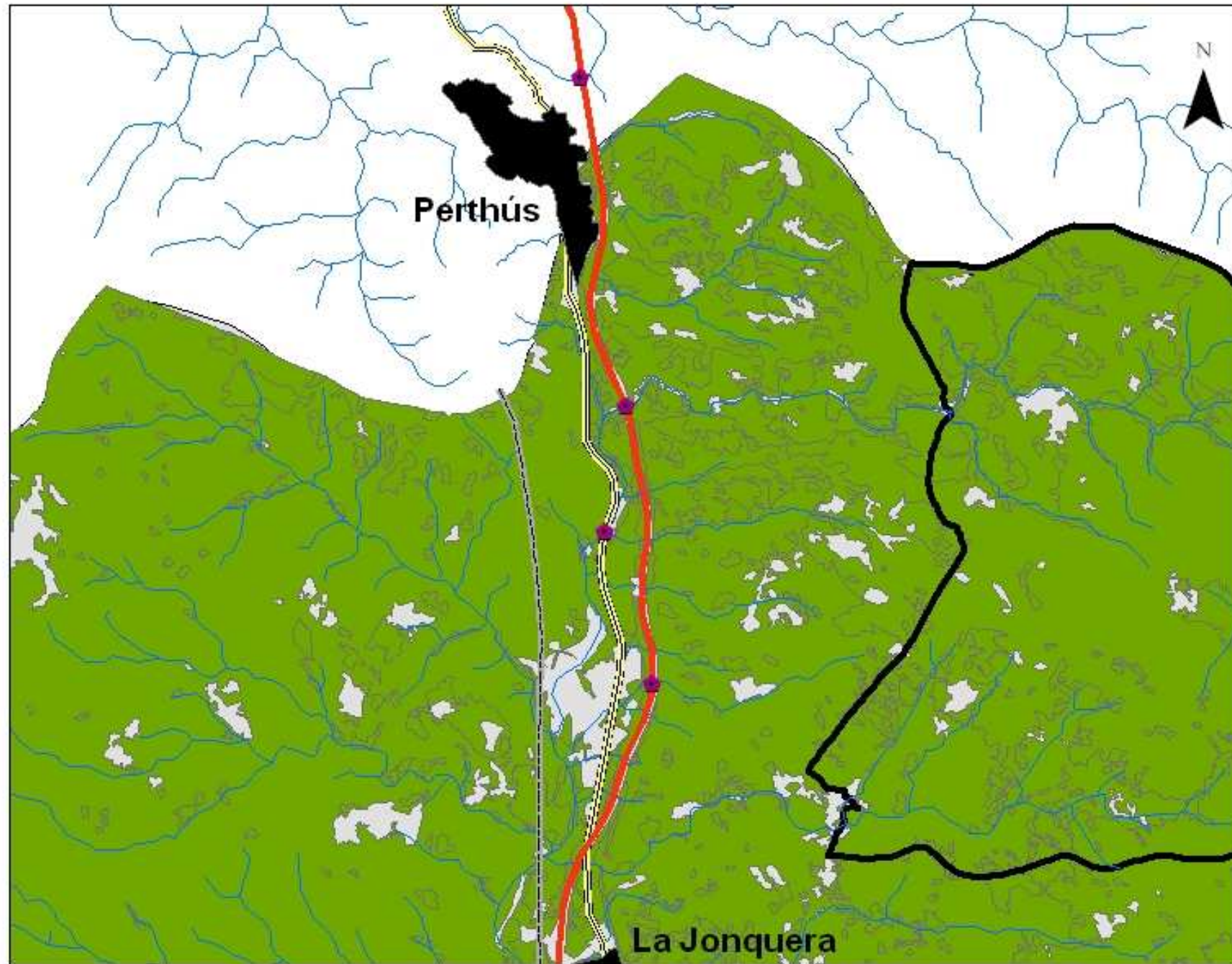


Figura 73 i 74. Viabilitat i sinèrgia entre els passos.

CABIROL (*Capreolus capreolus*)

(Mapa 1)



- ◆ Passos aptes pel cabirol
- Hàbitats del cabirol
- Riu Llobregat
- Zones humides
- PEIN
- AP-7
- TGV
- N-II

0 250 500 Mts

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

CABIROL (*Capreolus capreolus*)

(Mapa 2)



-  Passos aptes pel cabirol
-  Hàbitats del cabirol
-  Riu Llobregat
-  Zones humides
-  PEIN
-  AP-7
-  TGV
-  N-II

0 250 500 Mts

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

CABIROL (*Capreolus capreolus*)

(Mapa 3)



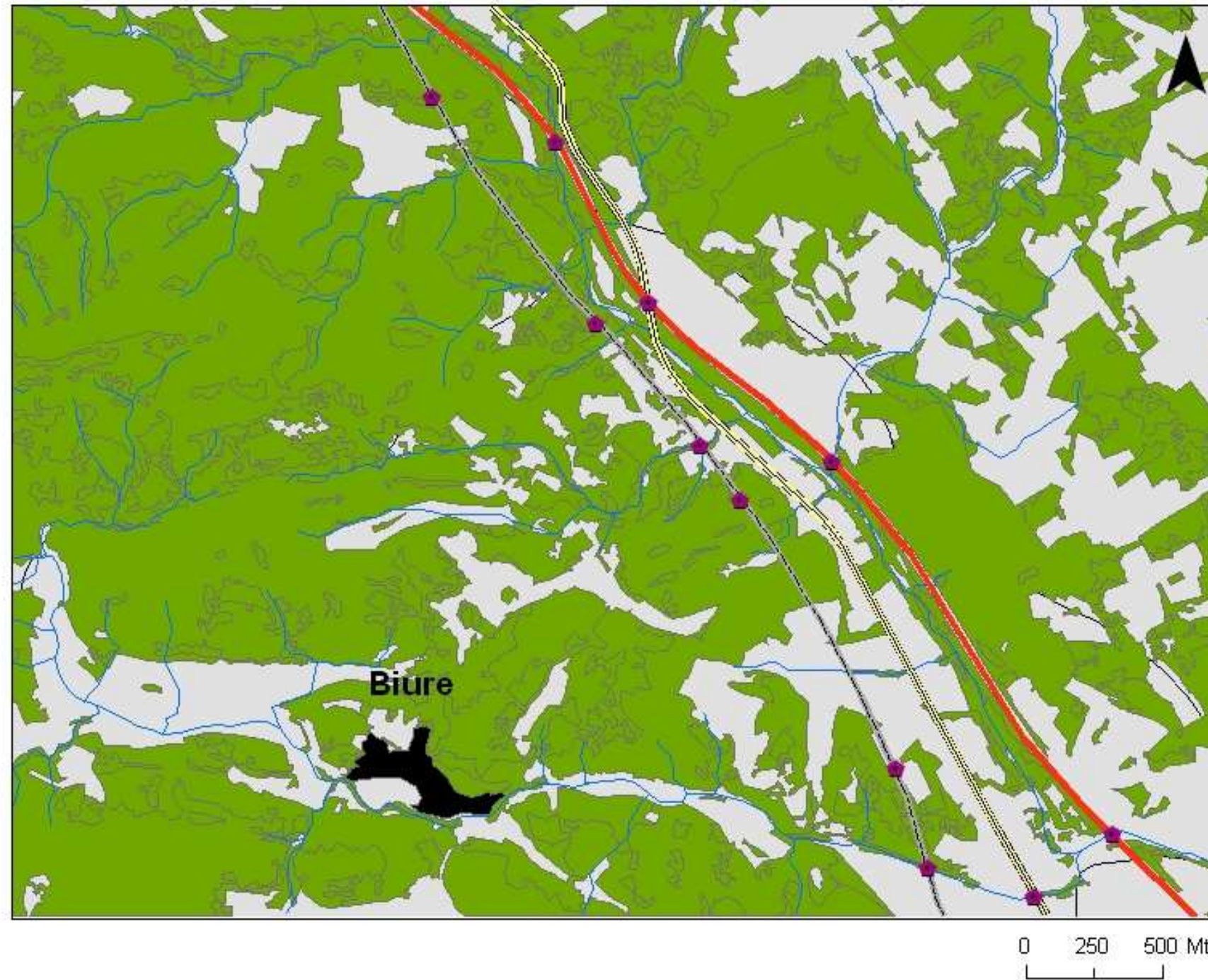
-  Passos aptes pel cabirol
-  Hàbitats del cabirol
-  Riu Llobregat
-  Zones humides
-  PEIN
-  AP-7
-  TGV
-  N-II

0 250 500 Mts

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006

CABIROL (*Capreolus capreolus*)

(Mapa 4)



-  Passos aptes pel cabirol
-  Hàbitats del cabirol
-  Riu Llobregat
-  Zones humides
-  PEIN
-  AP-7
-  TGV
-  N-II

Elaborat per: Garrido, M.; Masdevall, L.; Ortega, A. 2006