BRGM
L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

OFFICE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA CORSE

ATLAS THEMATIQUE DE LA CORSE A 1/250.000

Données multicritères appliquées à l'environnement

21. MAI 2001
BIBLIOTHEQUE

2001
Rapport BRGM RP-50857-FR

OFFICE DE L'ENVIRONNEMENT CORSE
Avenue Jean-Nicoli,
20250 CORTE
Tél 04 95 45 04 00

BRGM SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
Immeuble Agostini, ZI de Furiani
20600 BASTIA
Tél 04 95 58 04 33

Mots clés : Corse, Cartographie multicritère, Environnement

Cette étude cartographique de synthèse a bénéficié de l'expérience et des conseils de plusieurs équipes aussi bien du BRGM qu'à l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC).

Remercions tout particulièrement par ordre alphabétique P. BEZERT, Chef du Service Pollutions et Nuisances à l'OEC, J.Y. HERVE, directeur du Service Géologique Régional de Corse, K.M. NAY du BRGM Bastia et Ph. ROSSI, responsable de la mission nationale de la carte géologique au BRGM.

En Bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

ROUZEAU O., DENIS L., HERVE J.Y. (2001)
Atlas thématiques de la Corse - Synthèse à l'échelle régionale.
Rapport BRGM n° RP-50857-FR

INTRODUCTION

Ce travail évoque, en une série de cartes, diverses facettes du milieu naturel. Tout en offrant un nouvel outil de gestion de l'espace, il est destiné à améliorer la connaissance de la Corse.

Des données simples...

Ces cartes et images indiquent les éléments physiques, liés à la nature des terrains, pouvant concerner des projets d'environnement et d'aménagement du territoire.

dans une base évolutive...

Les données naturelles concernant la région (relief, occupation du sol, géologie) ont été numérisées, puis intégrées dans une banque de données géoréférencées. Cartes et images ont ensuite été obtenues en mixant ces données de base à l'aide de logiciels spécifiques. La compilation des données actuellement disponibles, contribue à l'effort d'information et de connaissance nécessaire à l'aménagement d'un espace à l'échelle régionale. Leur mise à jour permettra de suivre et de mieux interpréter l'évolution des différents phénomènes naturels ou anthropiques étudiés.

reflet d'une réalité complexe...

Ces images et données fondamentales sont susceptibles de cacher des phénomènes naturels complexes qu'il serait impossible d'appréhender dans leur globalité sans l'aide de l'informatique. Il est nécessaire de combiner différents facteurs pour s'approcher de la réalité du terrain, de multiples variantes pouvant être envisagées. On peut ainsi visualiser l'effet de la variation des paramètres choisis.

Il devient alors possible de réaliser des documents de synthèse qui représentent au mieux les réalités et les interactions des différents éléments du milieu : nature de la roche, altitude, pente, couvert végétal... Dès lors, on peut aisément étudier et simuler l'impact d'une activité humaine, choisir les options les plus appropriées, ou encore évaluer à terme les effets de mesures de protection de l'environnement.

aident à gérer le milieu naturel.

Les cartes thématiques, réalisées à l'échelle du 1/50 000 puis synthétisées à l'échelle du 1/250 000 dans ce présent ouvrage, permettent une meilleure appréhension des ressources naturelles, qu'il s'agisse des substances utiles, de la vulnérabilité des nappes d'eau souterraines ou des terrains de couverture. Elles facilitent les prises de décisions en permettant d'évaluer de manière synthétique et homogène les contraintes et les atouts que procure le milieu.

CARTOGRAPHIE NUMERIQUE

La cartographie numérique multicritère est une méthode qui connaît actuellement un grand développement car elle donne rapidement les éléments d'information technique sur de grandes étendues de territoire.

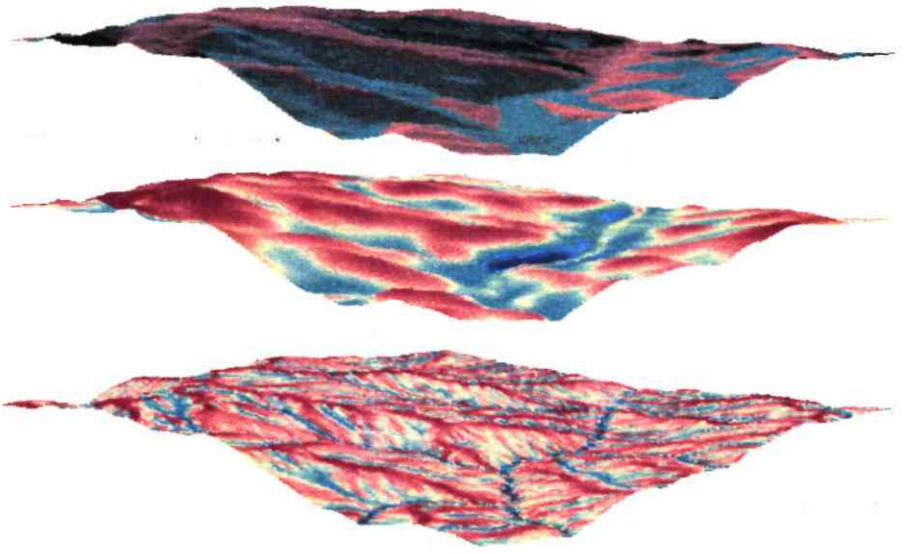
Elle permet d'associer des données d'origines diverses, indispensables pour approcher les grands choix d'aménagement.

On peut accéder maintenant à une masse importante de renseignements grâce aux banques de données et aux cartes spécialisées. Il s'agit souvent de matériaux bruts qu'il faut transformer en informations axées sur les thèmes de recherche poursuivis.

Cette intégration se fait sous forme de concepts concernant des disciplines de la géographie et de la géologie, elles-mêmes associées aux contraintes de l'occupation du sol et de l'environnement.

Dans la présente étude, les banques de données utilisées concernent : le modèle numérique de terrain (IGN), la carte géologique détaillée (BRGM), l'occupation du sol (IFEN).

Chacune de ces sources apporte sa composante significative dans l'étude.



HISTOIRE SUCCINCTE DE LA CORSE

D'après un rapide survol de l'histoire de la Corse, il semble que trois grandes césures en assurent l'ascension.

La première, c'est celle qui se produit avec la fondation romaine d'Aléria, ouvrant la Corse sur les grandes civilisations urbaines, militaires et commerçante qui vont de paire avec l'histoire de la Méditerranée. Elle se traduit également par l'inscription de l'inégalité sociale, d'une structure de classes, dans l'appropriation des sols suivant une structure féodale.

La seconde césure intervient lorsque Gênes réduit cette logique féodale, non pas comme cela s'est passé en France ou en Espagne, au profit d'un appareil d'état de plus en plus fort, mais au profit d'une cité-état dominée par le négoce, la banque, le capitalisme financier et marchand. Cet état de faits débouchera au XIII^{ème} siècle sur un mouvement profond qui, à travers les révolutions de Corse et l'épisode paolien, conduira à l'affirmation d'une nation-Etat corse.
L'originalité de l'histoire de la Corse, c'est que ce mouvement interne des structures insulaires ne s'est pas accompli à son rythme. Il a été rattrapé et entraîné par celui plus rapide et plus puissant qui remodèle les grands ensembles historiques européens et qui prend le visage de la révolution française et de celles qui la suivent. C'est ainsi que le développement « à l'italienne » qui, après avoir conduit la Corse à l'indépendance s'est trouvé doublement contrarié : cassé dans son rythme propre, mais aussi accéléré par le rattachement à la France.

Cette intégration s'est faite dans une période de mutations profondes : essor puis déclin des économies et des sociétés paysannes, industrialisation rapide, urbanisation, constitution d'une classe ouvrière, conquêtes coloniales et extension mondiale des marchés, expression politique et idéologique des luttes de classe, développement du parlementarisme.

La Corse a subi les contrecoups de ces phénomènes plus qu'elle ne les a incités. Il sont à l'origine des problèmes qui se posent à l'île depuis une trentaine d'années. C'est là la troisième césure.

Découpage administratif de la Corse génoise en juridiction

LA CORSE AUJOURD'HUI

Avec ses 8681 km², la Corse est la seconde île de France après la Nouvelle-Calédonie. C'est la quatrième île de la Méditerranée derrière la Sicile, la Sardaigne et Chypre. A l'inverse des autres îles méditerranéennes, la Corse est un territoire élevé puisque son altitude moyenne est de 568 m et plus de la moitié de son sol se trouve au-dessus de 400 m d'altitude. Cette particularité en fait une île verte, recevant d'abondante quantité d'eau qu'il faut toutefois capter avant qu'elle ne retourne à la mer.

La forêt couvre plus du quart de sa superficie et le « maquis » 40 %. Cette végétation est cependant menacée par l'importance des incendies.

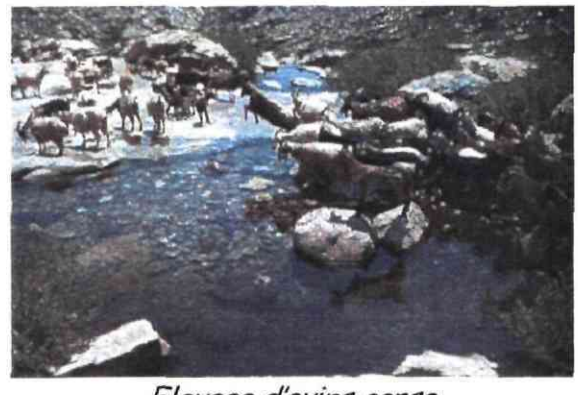
Sur environ 1000 km de côtes variées, seuls 4 % de ce littoral sont urbanisés de façon concentré et 25 % de manière diffuse. Ajaccio et Bastia concentrent 41 % des insulaires.

Les plaines utilisables pour les cultures sont essentiellement littorales et n'occupent que 10 % du sol.

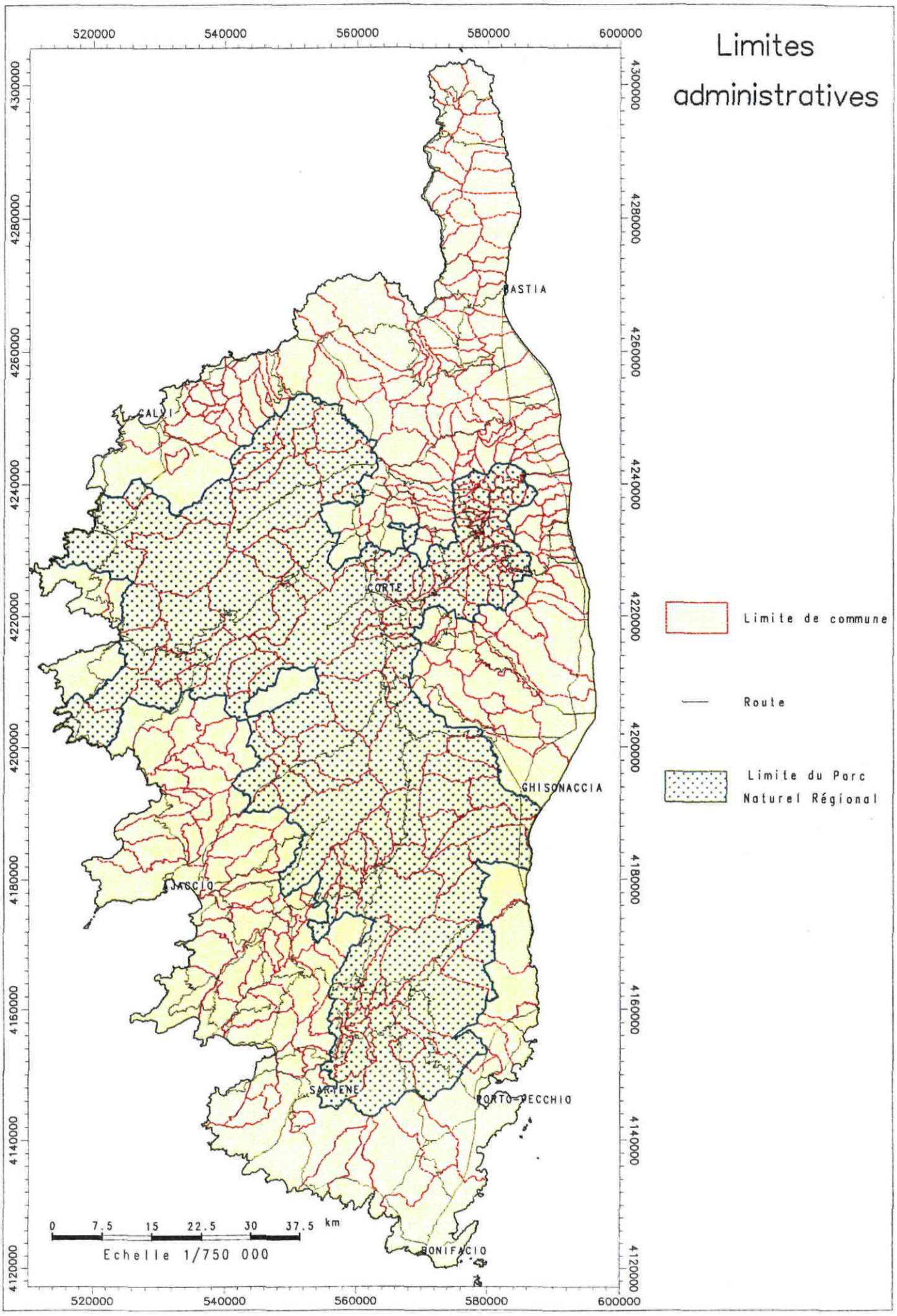
La viticulture occupe moins de 10 000 hectares et la production est soit distillée ou soit composée d'AOC ou de vins de cépage de pays.

Oliveraie corse

Du système agro-sylvo-pastoral ancien ne subsiste que l'élevage (ovins et caprins) en raison du déclin des cultures céréalières traditionnelles et de la quasi disparition de l'oliveraie et de la châtaigneraie. Un retour progressif aux cultures traditionnelles ce fait jour néanmoins.

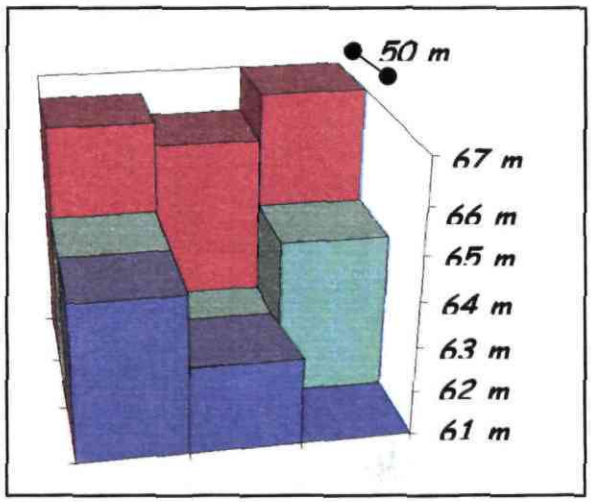


Elevage d'ovins corse


Limites administratives
520000
540000
560000
580000
600000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
Limite de commune
Route
Limite du Parc Naturel Régional

MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN

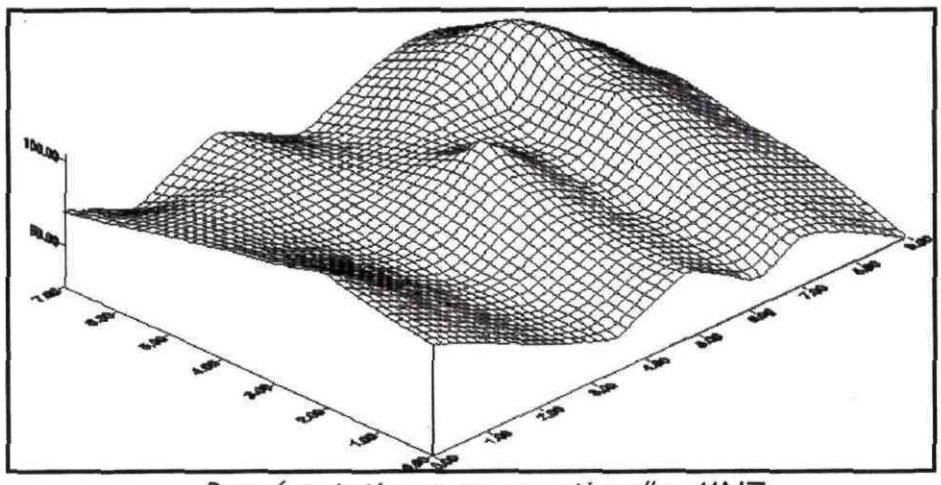
Le relief est une donnée fondamentale pour l'étude de tous les phénomènes naturels qui font intervenir la morphologie du sol ; ils sont régis par la gravité et obéissent aux lois physiques de l'écoulement. Il est donc nécessaire de disposer d'un modèle représentatif de l'altitude en tout point de la zone d'étude.



Pour ce faire, nous avons acquis un Modèle Numérique de Terrain (MNT en mode maillé centré) issu de la banque de données altimétriques de l'IGN.

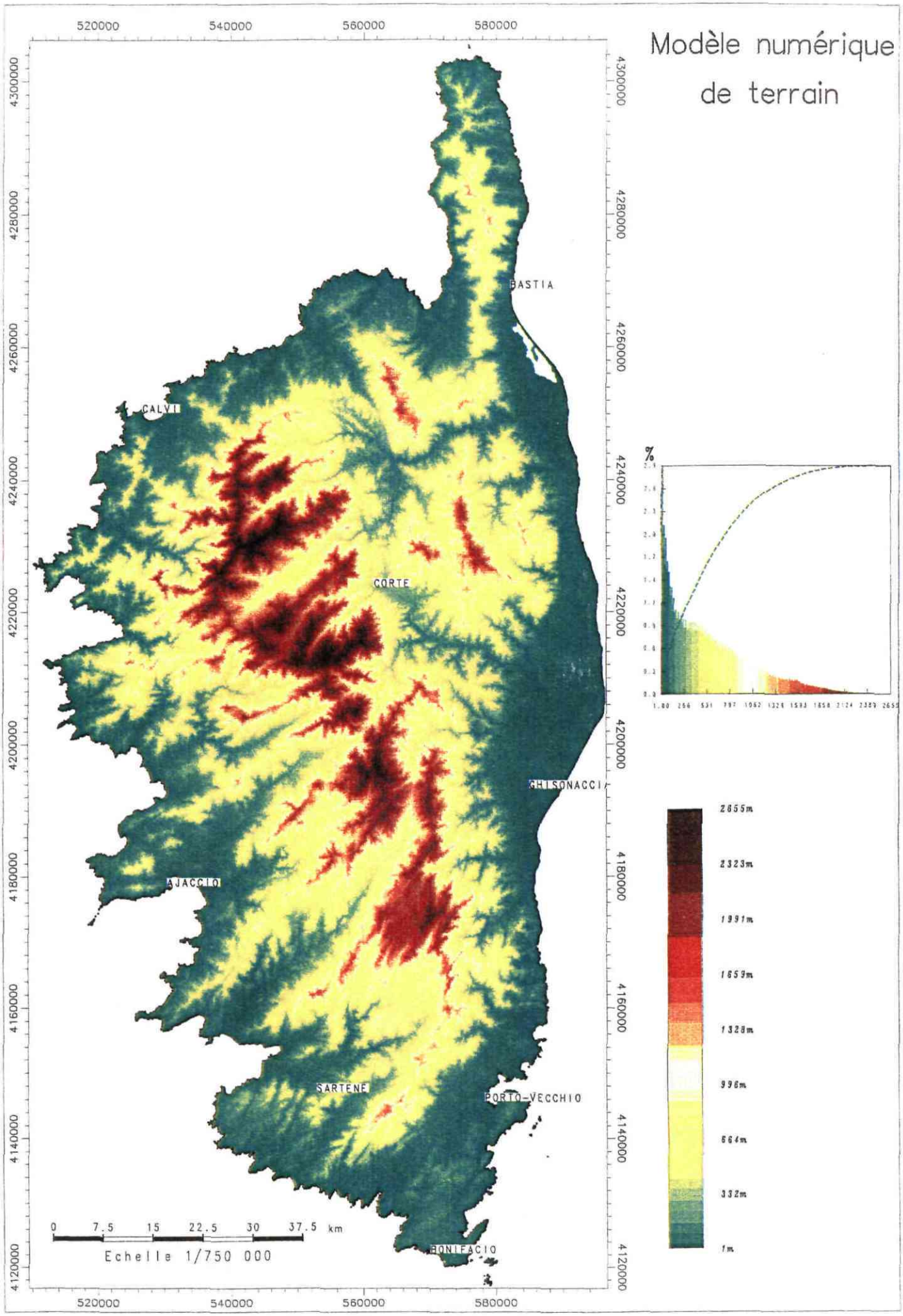
Un MNT est un fichier numérique structuré en lignes/colonnes, sous la forme d'une grille régulière dont chaque cellule représente l'altitude moyenne des élévations du terrain naturel sur un secteur élémentaire donné, appelé maille. La taille de la maille est ici de 50 m. La précision de l'altitude, fournie en mètres, est en moyenne de 5 m en plaine et de 40 m en haute montagne.

A partir de cette donnée de base, il est possible de calculer toute une série de paramètres représentatifs du milieu naturel (pente, courbure, drainage, exposition) :



Représentation en perspective d'un MNT

Modèle numérique de terrain



LA PENTE

La pente représente la valeur angulaire que fait le plan moyen d'un versant avec le plan horizontal. Elle est exprimée en pourcentage : une pente de 100 % correspond à un angle de 45 degrés.

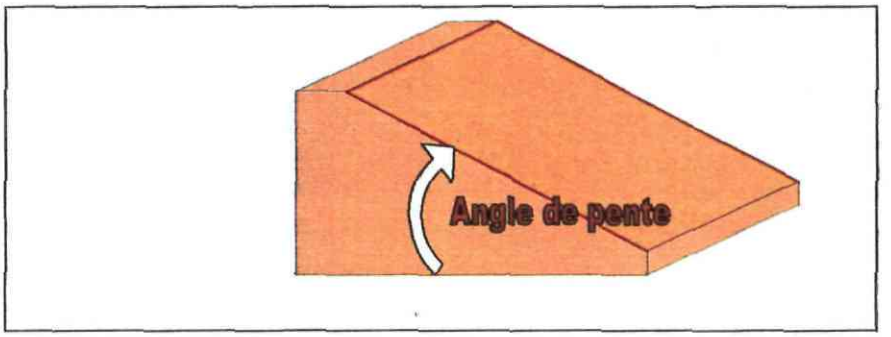
Falaises abruptes de Bonifacio

Dans la zone d'étude, l'histogramme de répartition des pentes montre des valeurs s'étendant de 0 % à 135 % (pente voisine de 54 degrés) avec une pente moyenne de l'ordre de 30 % (soit environ 26 degrés).

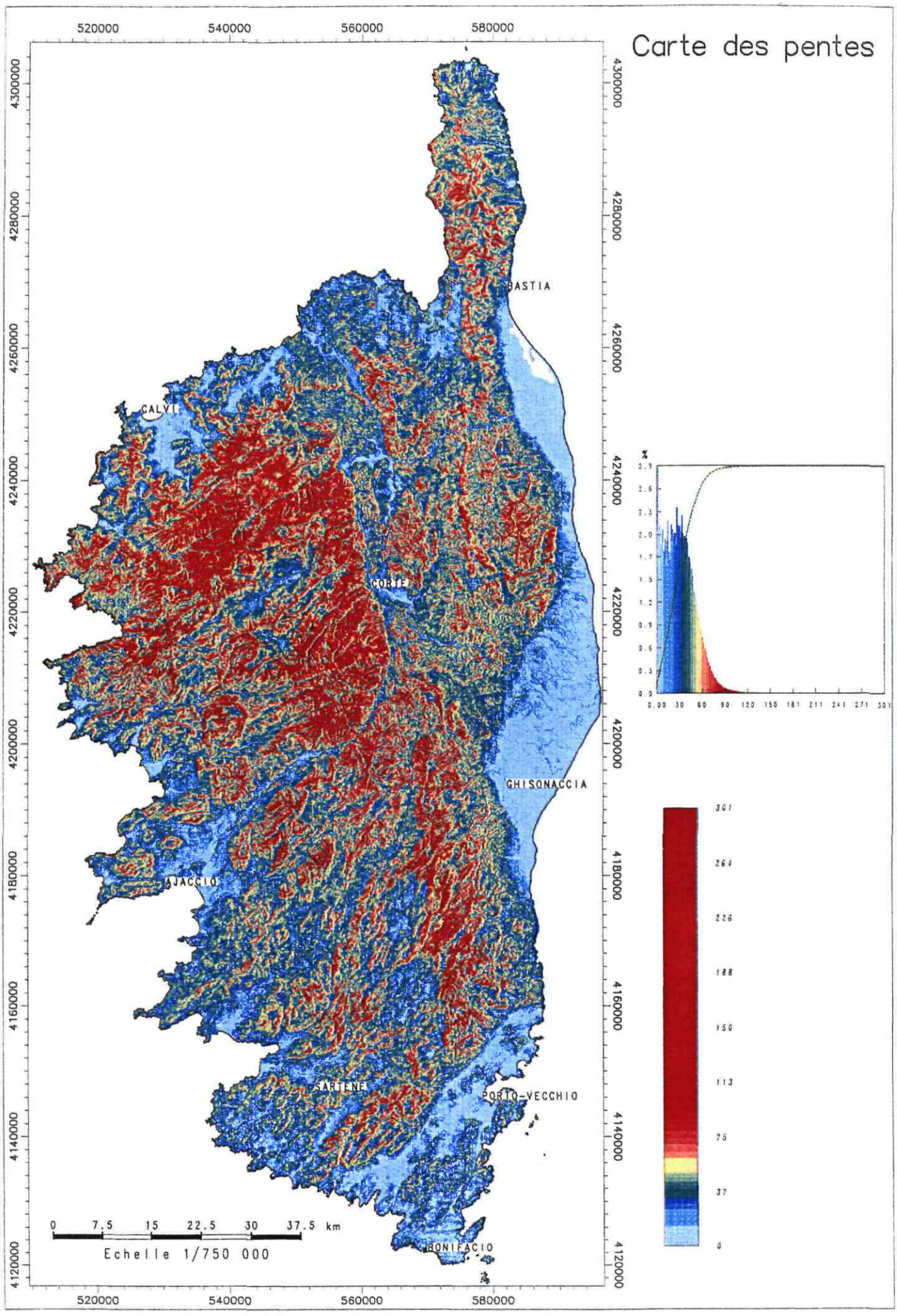
Autres fortes pentes : les Aiguilles de Bavella

Exemple de pente faible : les Pozzines

Schéma de mesure d'un angle de pente

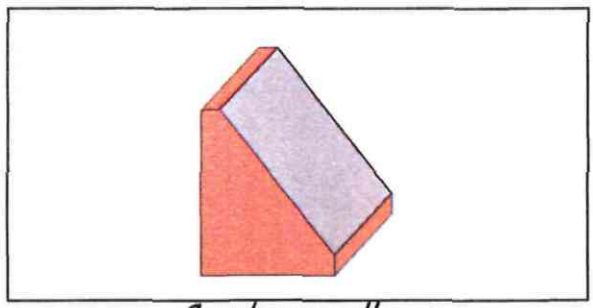


Carte des pentes



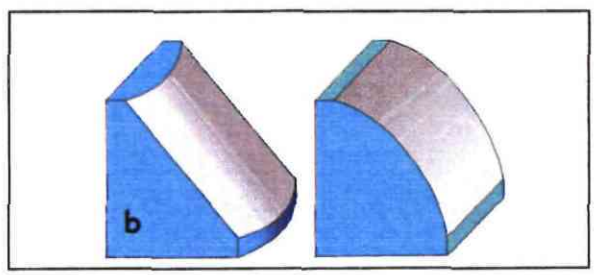
LA COURBURE

La notion de courbure est utilisée pour caractériser la forme d'une surface. Elle permet de quantifier et de mesurer cette forme. Celle-ci peut être concave ou convexe, voire plate. Dans ce dernier cas, on dit que la surface présente une courbure nulle.



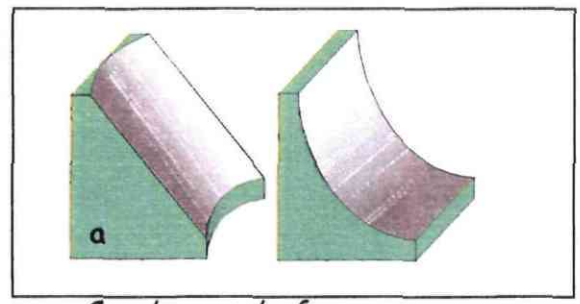
Courbure nulle

La courbure renseigne sur la morphologie du terrain, laquelle est fortement corrélée avec la nature du substrat.



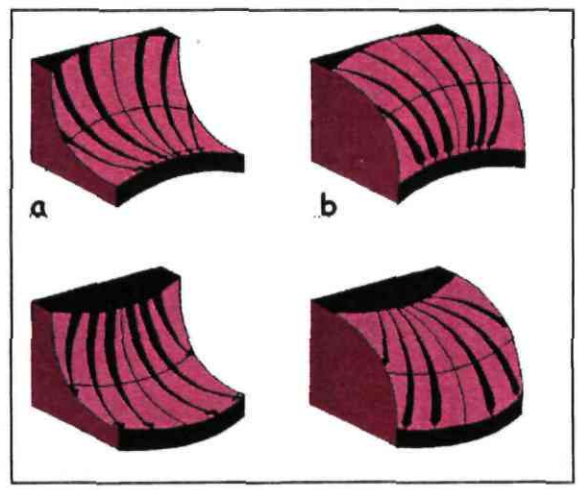
Courbures de forme convexe

Sur le plan morphologique, une surface convexe trahira un substrat dur, le haut d'une falaise, une crête ou un sommet.



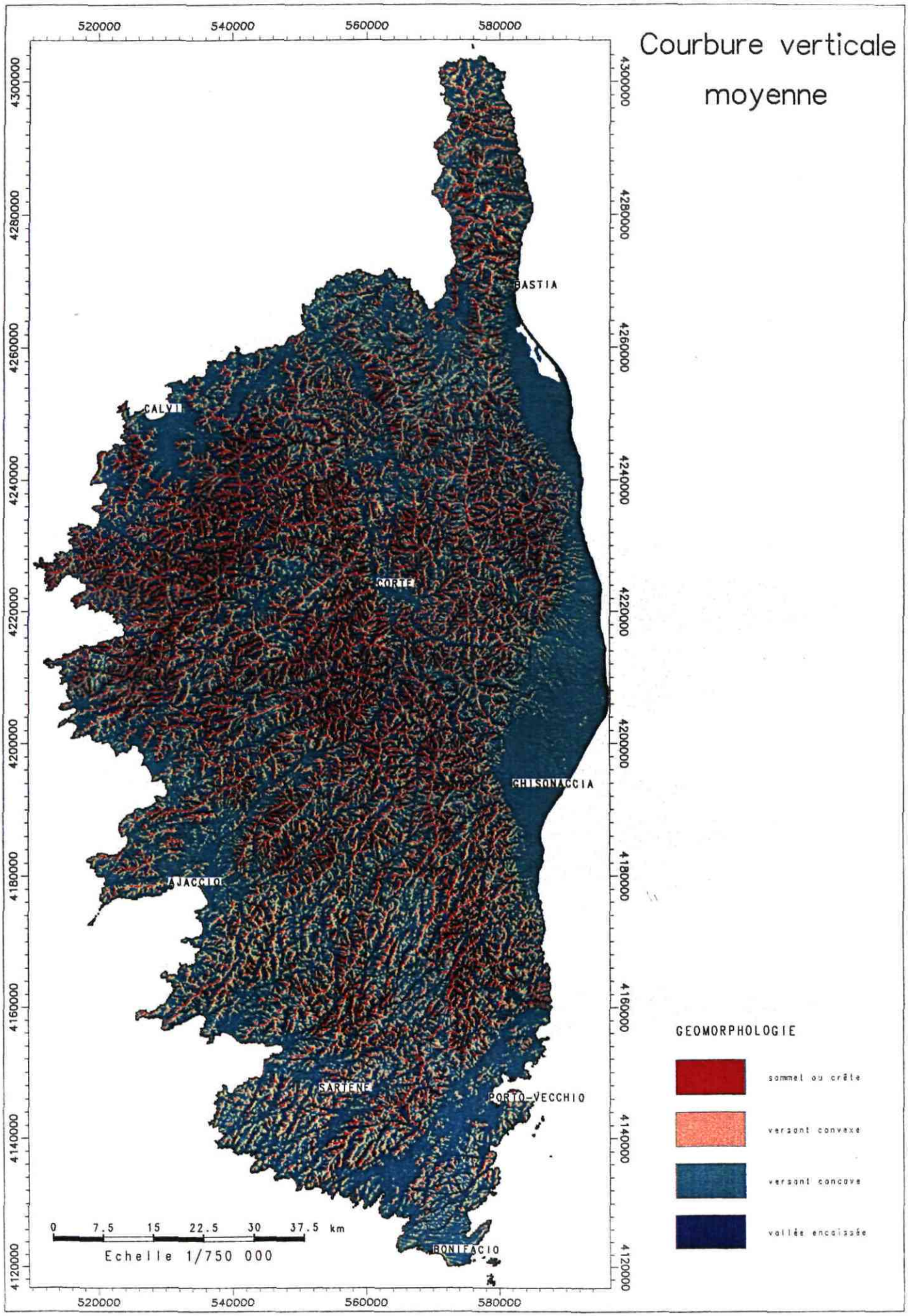
Courbures de forme concave

A l'opposé, une surface concave indiquera un substrat plus "tendre", le pied d'un ressaut, un talweg ou la présence d'un bassin.



Lignes d'écoulement selon la courbure

Du point de vue des écoulements, une surface présentant une courbure horizontale concave (a) concentrera le ruissellement et sera donc plus sujette à l'érosion qu'une courbure horizontale convexe (b) qui tendra à disperser les lignes d'écoulement.


Courbure verticale moyenne
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
CHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
GEOMORPHOLOGIE
sommet ou crête
versant convexe
versant concave
vallée encaissée

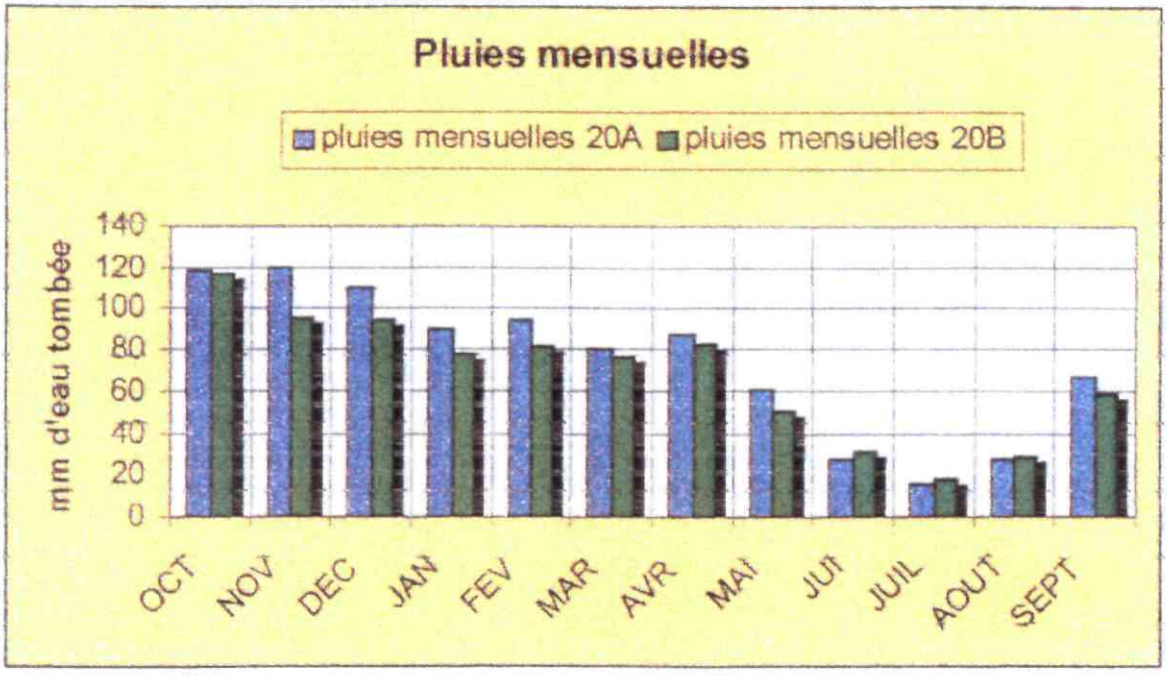
LA PLUVIOSITE

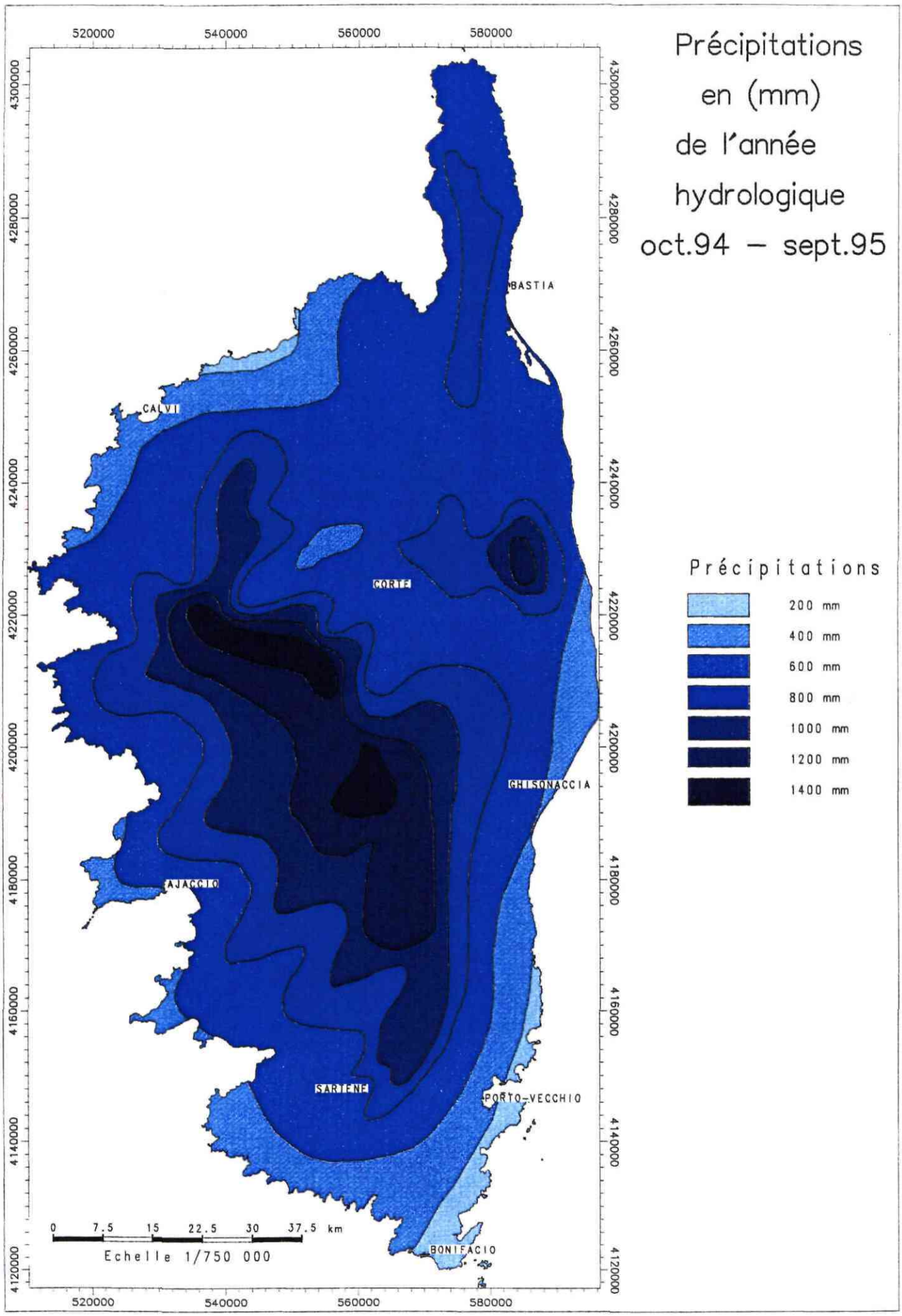
Comme le disaient les anciens « En Corse, il pleut ..., il pleut même beaucoup, mais la pluie ne tombe ni quand il le faudrait, ni comme il le faudrait ».

Pluies violentes, orages, ondées par saccades. Pluies qui ruissellent et gonflent les torrents. Précipitations à caractère saisonnier aussi : maximum principal en novembre - décembre ; maximum secondaire au printemps, mais surtout une aridité qui s'accentue ensuite à partir du mois de mai jusqu'en août.

Par rapport à sa surface, la Corse reçoit une quantité d'eau qui atteint presque le double de celle du Bassin Parisien et l'emporte sur celle du Massif Central. Mais il n'est souvent pas facile de conserver ce capital hydrique dans le temps et dans l'espace : barrages et nappes aquifères n'en recueillent qu'une faible partie qu'il faut gérer au mieux.

.




Précipitations
en (mm)
de l'année
hydrologique
oct.94 – sept.95
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
Précipitations
200 mm
400 mm
600 mm
800 mm
1000 mm
1200 mm
1400 mm
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000

LE DRAINAGE

Les données sur le drainage sont obtenues par le calcul d'un réseau théorique d'écoulement à partir du MNT.

Dans cette modélisation, on cherche pour chaque maille du MNT, la maille voisine de plus basse altitude vers laquelle elle va s'écouler.

Puis, on se déplace dans cette nouvelle maille et l'on réitère jusqu'à sortir de la zone d'étude.

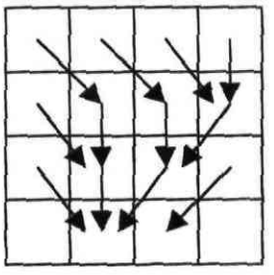
Cette valeur est donc proportionnelle au nombre de mailles drainées en amont. En la multipliant par la surface élémentaire de la maille, on obtient une image des aires drainées cumulées.

Par convention, la valeur minimale (crêtes et sommets) est fixée à 1. Les valeurs les plus fortes correspondent aux drains principaux du réseau hydrographique.

Le modèle apporte dans les zones amont tout un chevelu de drains potentiels non décelables par la simple observation. Cette information est donc très riche et essentielle pour le problème étudié, puisqu'elle permet de connaître en chaque maille du MNT, la quantité d'eau susceptible d'y transiter.

9	10	9	8
6	5	4	4
3	2	2	3
1	0	1	1

Valeurs du MNT



Ecoulement

0	0	0	0
0	1	1	2
0	3	5	0
0	9	1	0

Nombre de passages

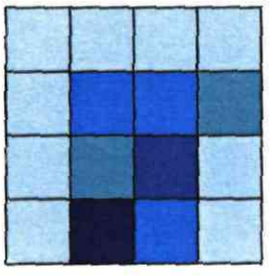
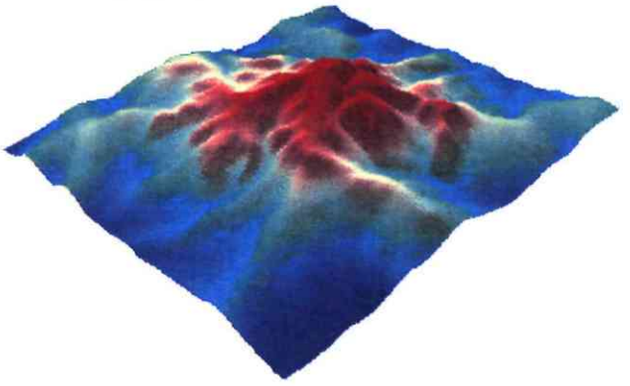
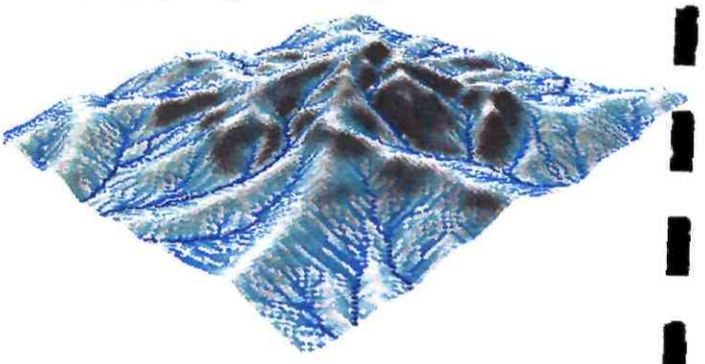
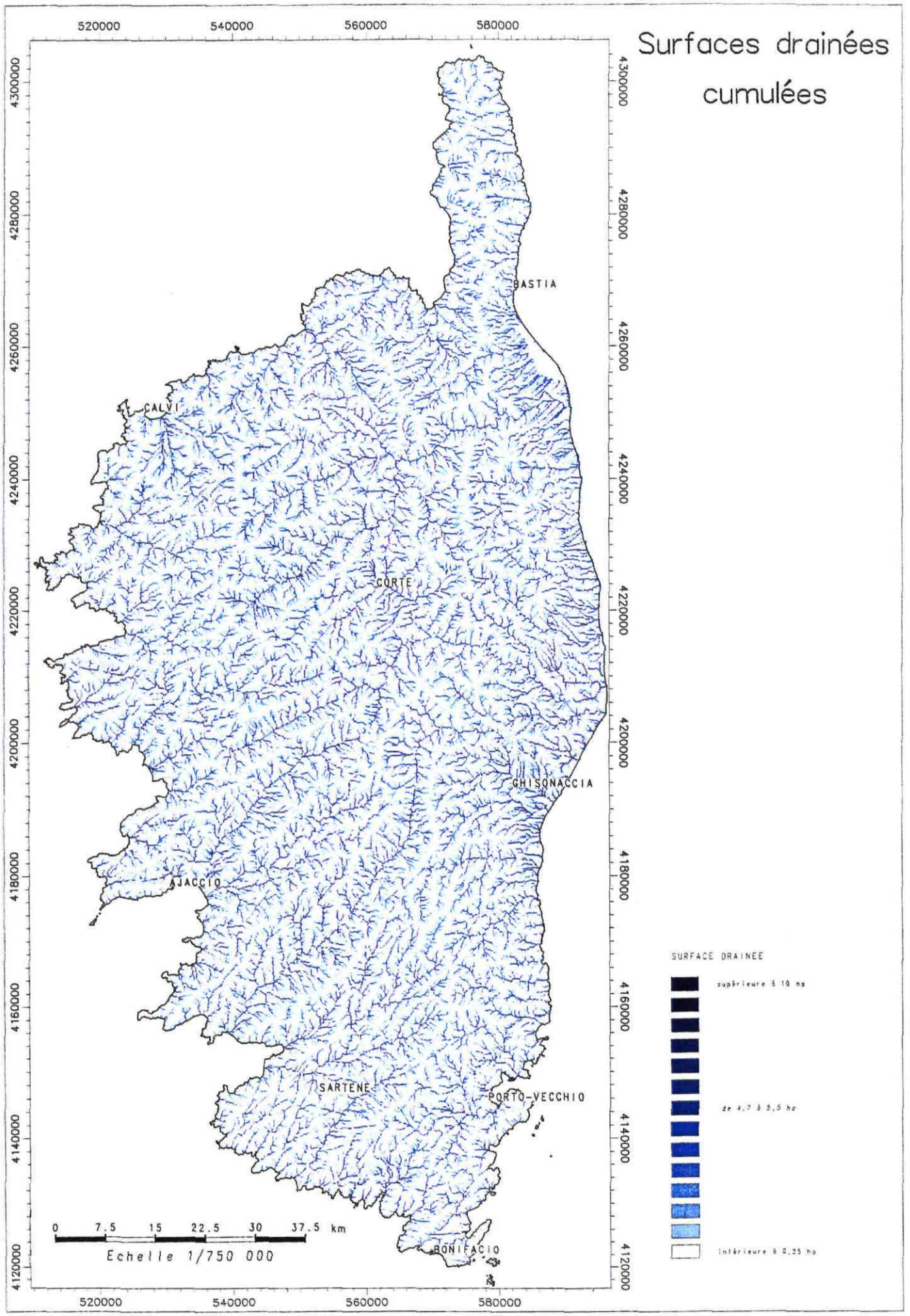


Image résultante






Surfaces drainées cumulées
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
SURFACE DRAINEE
supérieure à 10 ha
de 4,7 à 5,5 ha
inférieure à 0,25 ha

LA PUISSANCE EROSIVE

La puissance érosive d'un flux hydrique met en valeur les variations des niveaux d'énergie de l'eau, selon un modèle où le matériau de base est considéré comme homogène.

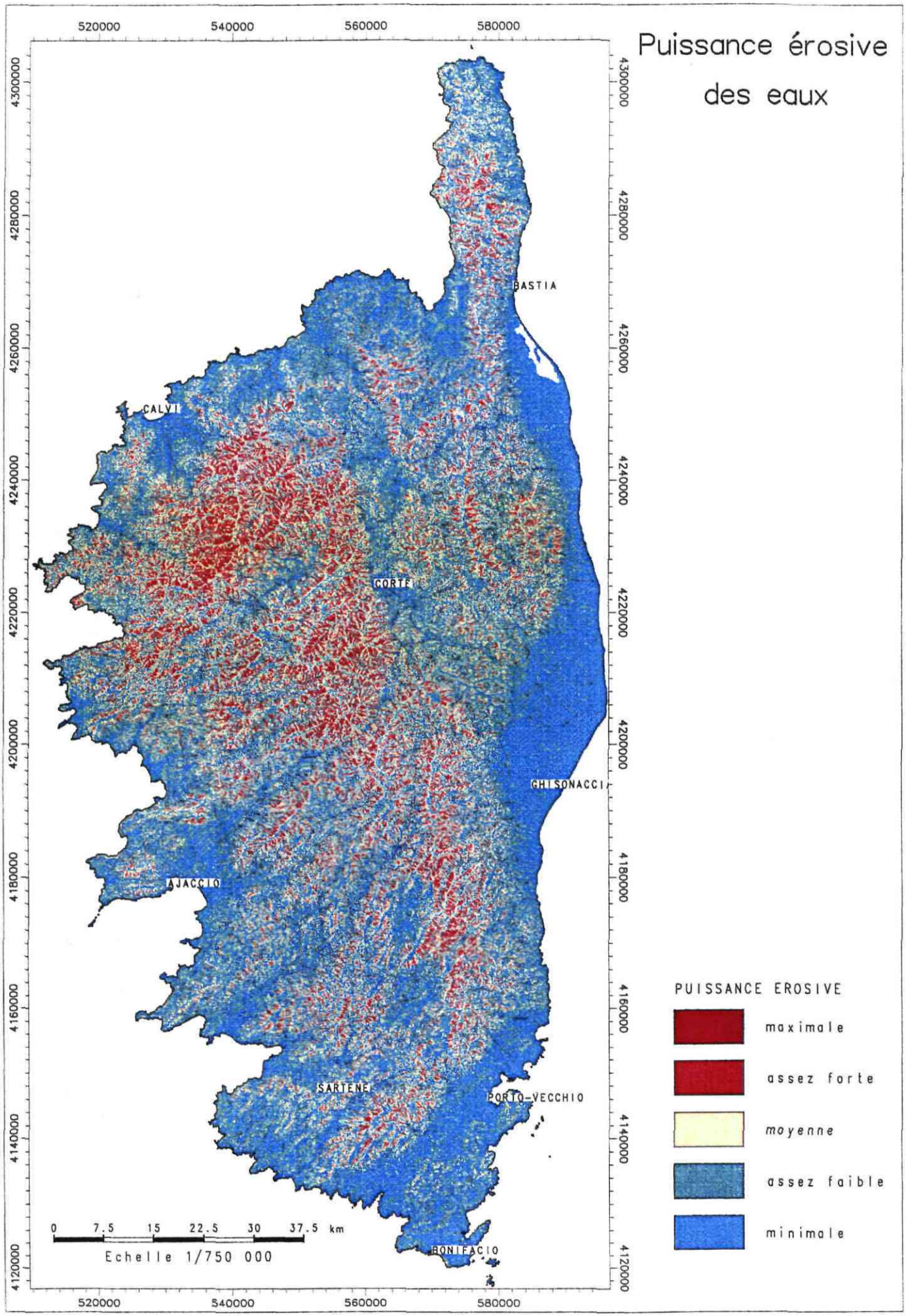
Dépendant directement de l'aire drainée et du modèle d'écoulement, la puissance érosive théorique est proportionnelle à la surface du réseau de ruissellement et à la pente des terrains.

Pour une maille, la puissance érosive est égale à la racine carrée de la surface contributive multipliée par le dénivelé entre cette maille et la maille amont.

Les irrégularités topographiques ou les ruptures de pente ainsi qu'un large système de ramifications favorisent les zones susceptibles d'être creusées ou affouillées par la circulation des eaux de surface.

Torrent corse entaillant la roche.

Autre forme d'érosion : les taffonis


Puissance érosive des eaux
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCI
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
PUISSANCE EROSIVE
maximale
assez forte
moyenne
assez faible
minimale

LA GEOLOGIE

Il y a 30 millions d'années, le bloc corso-sarde s'est détaché de la chaine alpine et progressivement éloigné des massifs des Maures et de l'Esterel. Ce qui explique un grand nombre de similitudes géologiques avec les Alpes.

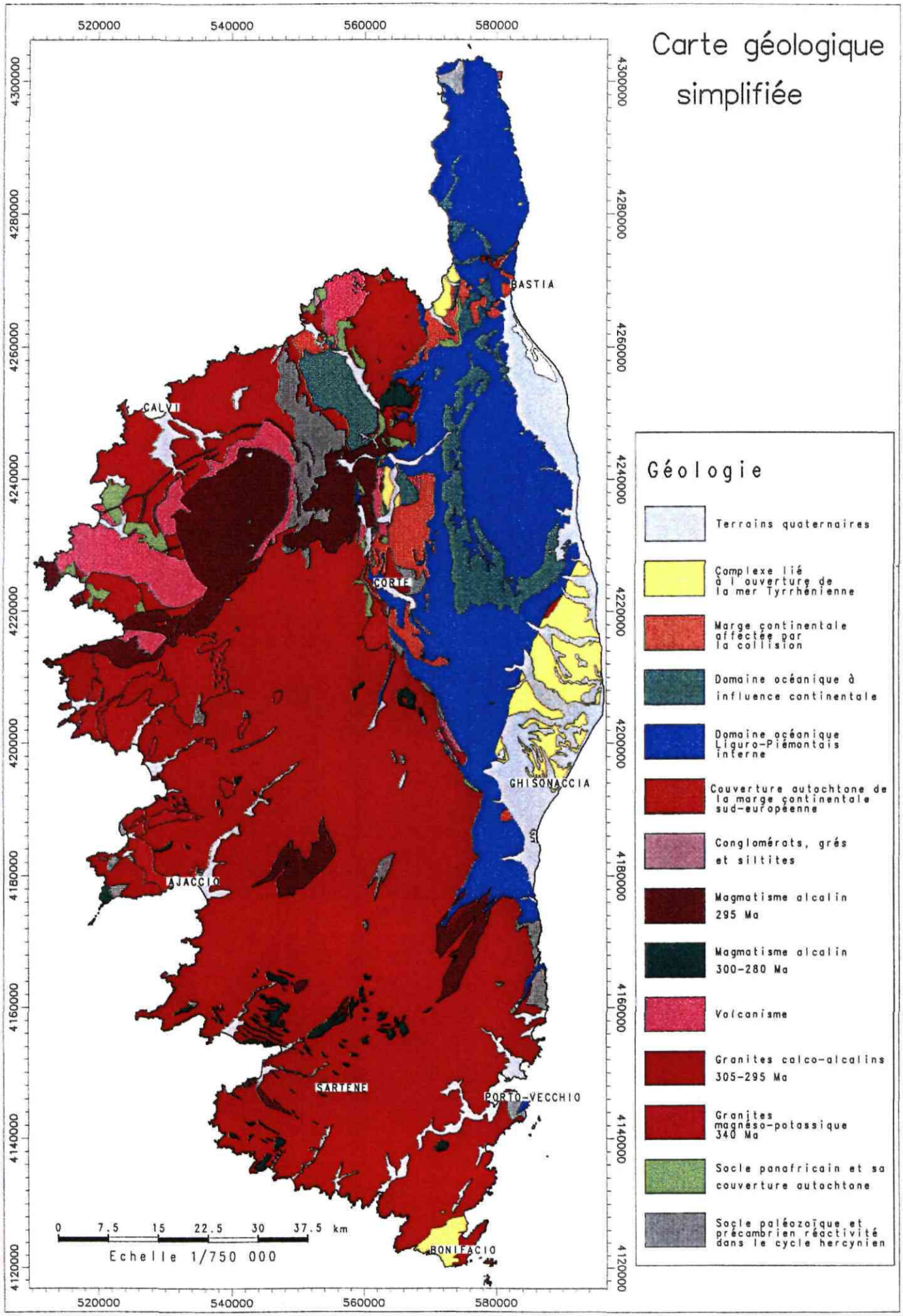
Deux ensembles principaux, séparés par une dépression centrale, caractérisent la Corse ; ce sont d'une part, l'ensemble occidental ou hercynien et d'autre part, l'ensemble oriental ou alpin.

La "Corse hercynienne" occupe les deux tiers de l'île, à l'ouest et au sud. Elle est formée par un vieux massif cristallin, constitué d'un puissant batholite granitique carbonifère qui dessine l'épine dorsale de l'île. Il supporte une centaine de sommets à plus de 2 000 m et culmine à 2 706 m au Monte Cinto. De ces reliefs, partent des chaînons obliques séparés par un réseau de rivières et de torrents cloisonnant le pays. Ce massif qui englobe quelques terrains encore plus anciens, est recoupé par des formations volcaniques permiennes.

Cinque Frati (domaine hercynien)

La "Corse alpine", au Nord-Est de l'île, en prolongation sud des Alpes, est caractérisée par des roches sédimentaires, des formations métamorphiques ou « schistes lustrés » et leur cortège ophiolitique ou « roches vertes ». Ces formations rocheuses donnent à la Corse alpine un relief moins vigoureux que celui de la Corse hercynienne à l'Ouest. Les crêtes, de moindre altitude, sont orientées Nord-Sud selon l'axe des plissements.

Une dépression centrale, dont l'altitude ne dépasse pas 600 m, s'étend entre ces deux ensembles, de l'Ile Rousse à Solenzara en passant par Corte ; elle est riche de matériel sédimentaire peu ou pas métamorphisé, d'âges variés.


Carte géologique simplifiée
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
Géologie
Terrains quaternaires
Complexe lié à l'ouverture de la mer Tyrrhénienne
Marge continentale affectée par la collision
Domaine océanique à influence continentale
Domaine océanique Ligure-Piémontais interne
Couverture autochtone de la marge continentale sud-européenne
Conglomérats, grés et siltites
Magmatisme alcalin 295 Ma
Magmatisme alcalin 300-280 Ma
Volcanisme
Granites calco-alcalins 305-295 Ma
Granites magnéso-potassique 340 Ma
Socle panafricain et sa couverture autochtone
Socle paléozoïque et précambrien réactivité dans le cycle hercynien

TERRAINS QUATERNAIRES

Dépôts alluviaux, colluviaux, éoliens et littoraux

TERRAINS PRIMAIRES

Complexe liés à l ouverture de la mer tyrrhénienne méridional

Conglomérats, grès et argiles continentaux -Formation de Pen Mârnes et siltites à foraminifères benthiques

Complexe liés à l ouverture du bassin des Baléares et de la mer Tyrrhénienne septentrionale

Sables et conglomérats deltaïques Calcaires à faciès récifal, sables et marnes - Conglomérats continentaux

Silt lamproïtique

Conglomérats, brèches, sables fluvio-marins,calcarénites *et calcaires récifaux*

Rhyolites et rhyodacites calco-alcalines principalement ignimbritiques

Marge continentale affectée par la collision

Grès et conglomérats - Microbrèches et flysch gréseux Unités pré-piémontaises - Nebbio

Conglomérats de la Punta d Arco (Nappe du bas-Ostriconi)Conglomérat et calcaire sableux à foraminifère (unité de Caporalino)

Conglomérats, marno-calcaires - Nappe de Santa-Lucia

Calcaires détritiques, brèches - Arkoses et formations calcaréo-siliceuses - Calcaire de Caporalino

calcaires - Dolomies

Domaine océanique à influence continentale

Formation de l Annunciata - Nappe de Balagne : flysch

Conglomérats et grès à éléments granitiques - Calcaires - flysch - Nappe de Balagne

Radiolarites

Calcaires et pélites calcareuses

Eléments de complexe ophiolitique avec détritisme continental

Complexe ophiolitique

Métagranitoïdes et métabasites du massif de Pigno

Domaine océanique Ligure-Piémontais interne

Pélites schisteuses

Radiolarites

Complexe ophiolitique

Complexe ophiolitique des domaines ligure-piémontais interne et externe : péridotites

Conglomérats et brèches

Couverture autochtone de la marge continentale sud-européenne

Grès et flysch gréseux

Calcaires - Conglomérats et grès

Calcaires - Brèches

Complexes liés à l extension post-collisionnelle hercynienne

Conglomérats, grès et siltites

Rhyolites

Granites perthitiques hyperalcalins

Complexes basiques et ultrabasiques

Succession volcano-sédimentaire andésitique - Dacitique et rhyolitique

Leucomonzogranites à biotite

Monzogranites à biotite

Granodiorite

Leucomonzogranites et syénoleucogranite

Roches mafiques et ultrapotassiques

Monzogranites

Monzogranites et granodiorites à biotite

Socle panafricain et sa couverture autochtone

Flysch - Calcaires de Capitello

Quartzites et lydiennes à graptolites

Grès et quartzites gris

Métapélites et grès polydéformés

Socle paléozoïque et précambrien réactivé dans le cycle hercynien

Complexe migmatitique polymétamorphique à orthogneiss

Métabasites

ZONE DES NAPPES

Nappes internes

Orthogneiss et gneiss oeillés

Carte géologique

LA PERMEABILITE

Chaque formation géologique intervient selon sa nature propre. Les roches qui permettent à l'eau de circuler dans un système granulaire, ont une bonne perméabilité et une capacité d'absorption qui favorise un certain pouvoir de rétention. Les nappes d'eau, emmagasinées dans les formations alluviales, varient en même temps que le niveau du cours d'eau qui les alimente.

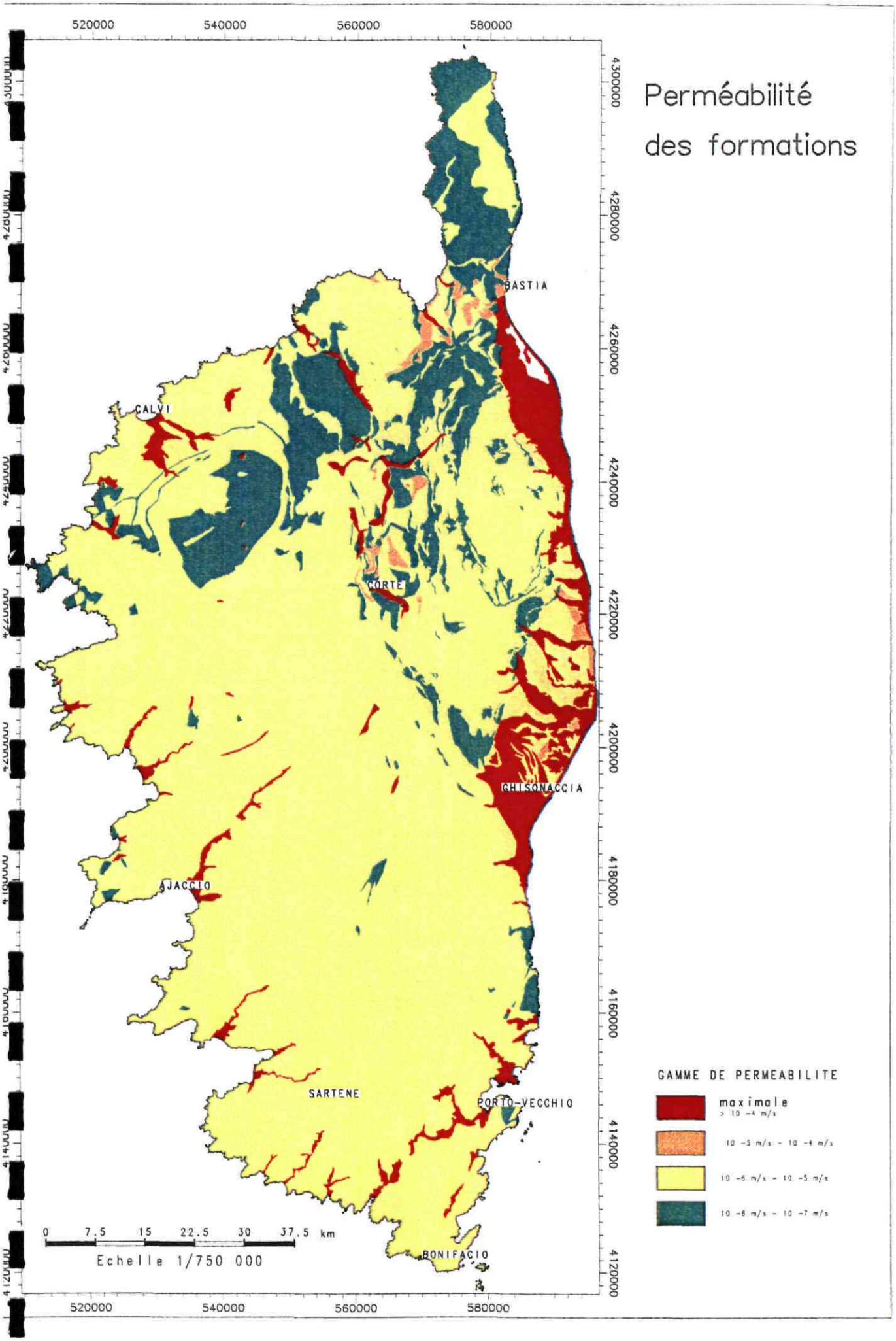
Les grandes nappes phréatiques occupent des aquifères constitués par des sables, des grès ou des calcaires. Les roches sédimentaires argileuses sont imperméables et constituent souvent la base de ces réservoirs.

Lac de Capitello

Les roches compactes du socle ou celles des unités ophiolitiques sont considérées comme peu perméables ; à moins que l'eau puisse s'infiltrer à travers des fissures ou qu'elle rencontre des formations poreuses intercalées. Les bancs de calcschistes ou de calcaires, par exemple, servent ainsi de réservoir dans les séries schisteuses.

Il existe des niveaux perméables, le long des cours d'eau et sur la frange littorale. Ces niveaux sont constitués par des dépôts d'alluvions récentes ou les étendues sableuses des plages. Les colluvions, les cônes de déjection donnent également des terrains perméables.

Pour cette étude, les roches ont été codées dans une gamme allant de 1 à 5 : du très perméable (10^{-3} m/s, code 1) au presque imperméable (10^{-7} m/s, code 5). Quelle que soit la valeur relative de la perméabilité d'une formation rocheuse, d'autres facteurs peuvent interférer à divers niveaux. Ainsi, la fracturation constitue une information complémentaire précieuse qui apporte un critère de "perméabilité en grand".


Perméabilité
des formations
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
GAMME DE PERMEABILITE
maximale
> 10 -4 m/s
10 -5 m/s - 10 -4 m/s
10 -6 m/s - 10 -5 m/s
10 -6 m/s - 10 -7 m/s

LES DISCONTINUITES STRUCTURALES

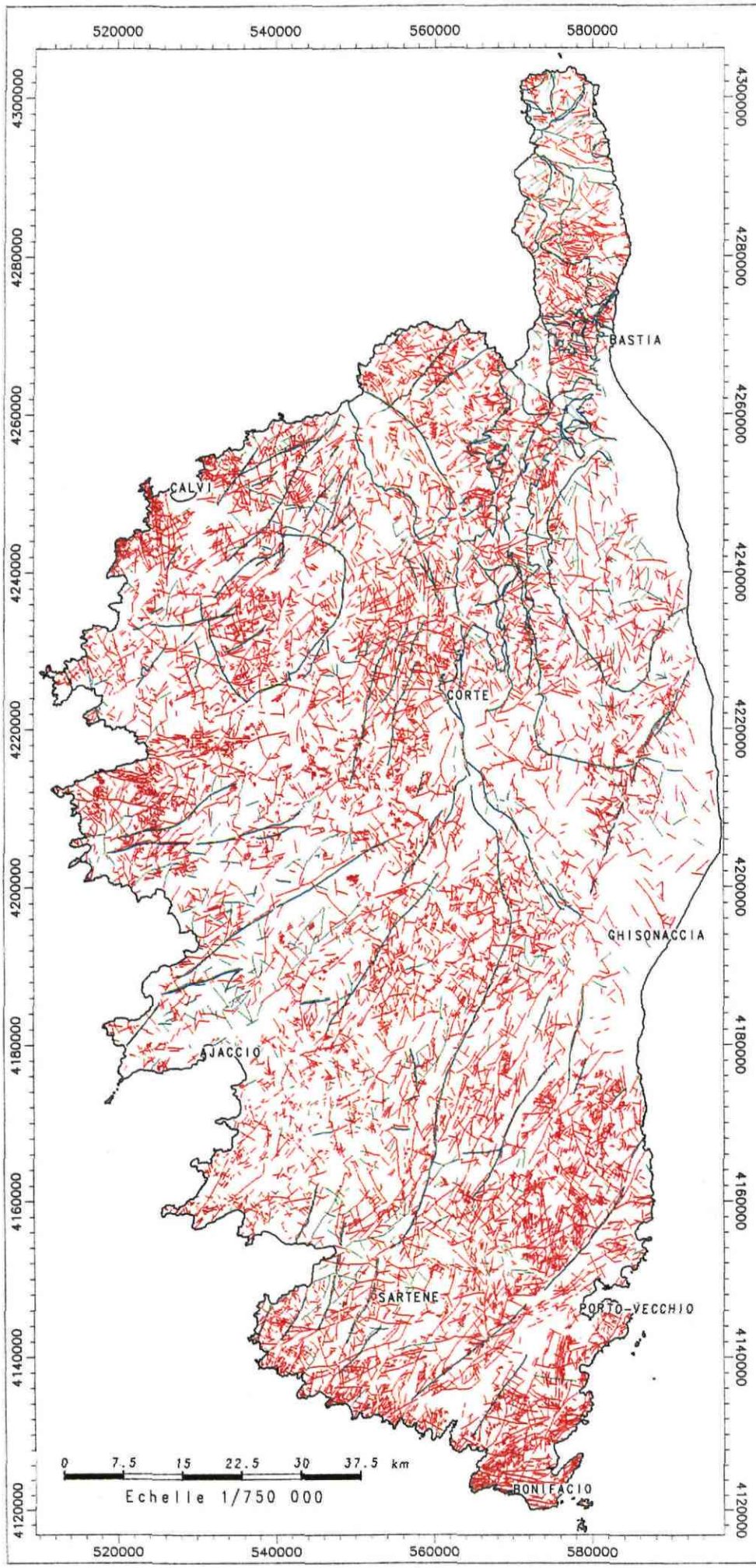
Toute fracturation, (fissures, failles) crée des discontinuités facilitant la pénétration des eaux en surface et leur circulation en profondeur. De même, les contacts anormaux, les zones de charriages forment également des surfaces, plus ou moins broyées, qui peuvent influer sur les circulations hydriques. Cette donnée est donc prise en compte pour étudier la porosité des milieux naturels qui conditionne leur aptitude à modifier les drainages et la qualité physico-chimique des eaux.

Deux types de discontinuités structurales ont été examinés : **les failles et chevauchements** extraits de la carte géologique ; **les discontinuités-images** (failles et lnéaments), repérées sur photographies aériennes. Ces discontinuités sont des tracés plus ou moins linéaires, pas toujours visibles sur le terrain, mais qui apparaissent en stéréoscopie. Elles ont été interprétées à partir de photographies aériennes par stéréographie (mission I.G.N. 96 FD 2A-2B/250P+C).

Afin de quantifier cette information et l'inclure dans les combinaisons qui débouchent sur une thématique hydrogéologique (potentialité aquifère, vulnérabilité de la ressource en eau), les deux types de discontinuités ont été prises en compte pour donner une idée de la densité de fracturation. Mais, seules les discontinuités images, considérées comme plus significatives, ont été conservées pour l'interprétation.

Les sources et les captages d'eau potable ont ensuite été positionnés sur l'image de ce réseau photo-interprété ainsi que le contour des nappes alluviales.

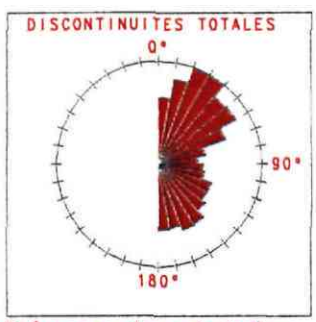
Eléments structuraux



ELEMENTS STRUCTURAUX

Failles

Discontinuités photo-interprétées



Fréquence des orientations

POTENTIALITE AQUIFERES DES DISCONTINUITES STRUCTURALES

Existe-t-il une relation entre ces structures et la présence de sources ou de captages d'eau ?

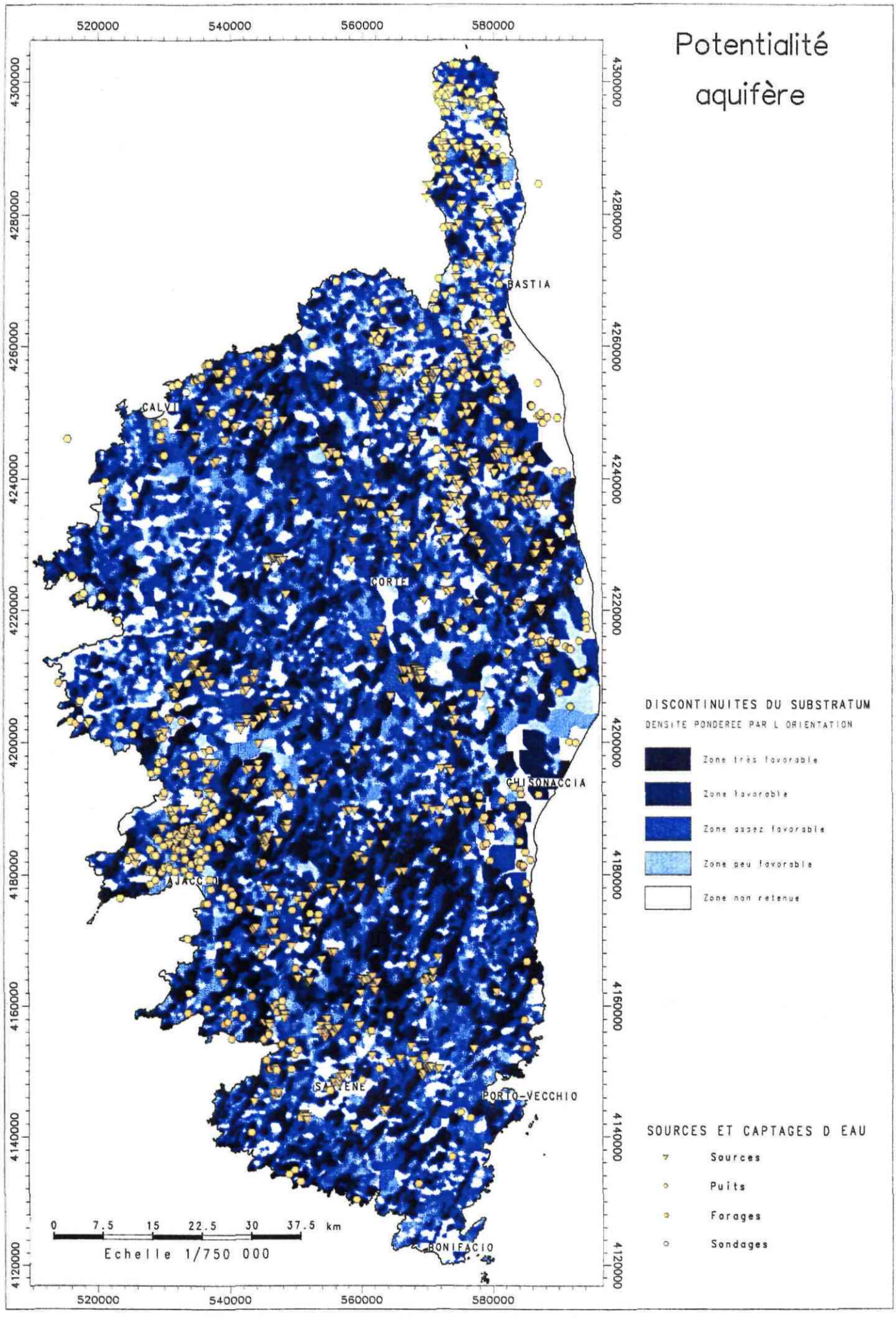
Une étude statistique directionnelle permet de déterminer les différents axes d'orientation du réseau de failles. La rosace de fracturation regroupe toutes les discontinuités, selon leur orientation originelle.

Pour vérifier l'effet de "drain" des discontinuités, on extrait de la banque de données du sous-sol (BSS) les points correspondant à des sources ou des forages d'eau potables. Chacun de ces points est entouré automatiquement d'une auréole d'un rayon de 500 mètres. Cette auréole peut éventuellement atteindre un ou plusieurs drains, établissant ainsi la relation drain-source.

Les discontinuités géologiques jouent des rôles variés dans la circulation des eaux souterraines ; elles peuvent se comporter comme un obstacle en dispersant le flux, ou au contraire agir comme un drain qui récupère les fluides dispersés et les réoriente selon des directions privilégiées.

La répartition des sources d'eau peut-elle dépendre effectivement d'une direction préférentielle de failles ?

La densité de fracturation est combinée avec les orientations privilégiées qui ont été pondérées ; l'image qui en résulte, montre un zonage dont la couleur plus foncée représente théoriquement les secteurs les plus favorables pour la ressource en eau.


Potentialité aquifère
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
AJACCIO
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
DISCONTINUITES DU SUBSTRATUM
DENSITE PONDEREE PAR L ORIENTATION
Zone très favorable
Zone favorable
Zone assez favorable
Zone peu favorable
Zone non retenue
SOURCES ET CAPTAGES D EAU
Sources
Puits
Forages
Sondages

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les systèmes aquifères corses se répartissent en :

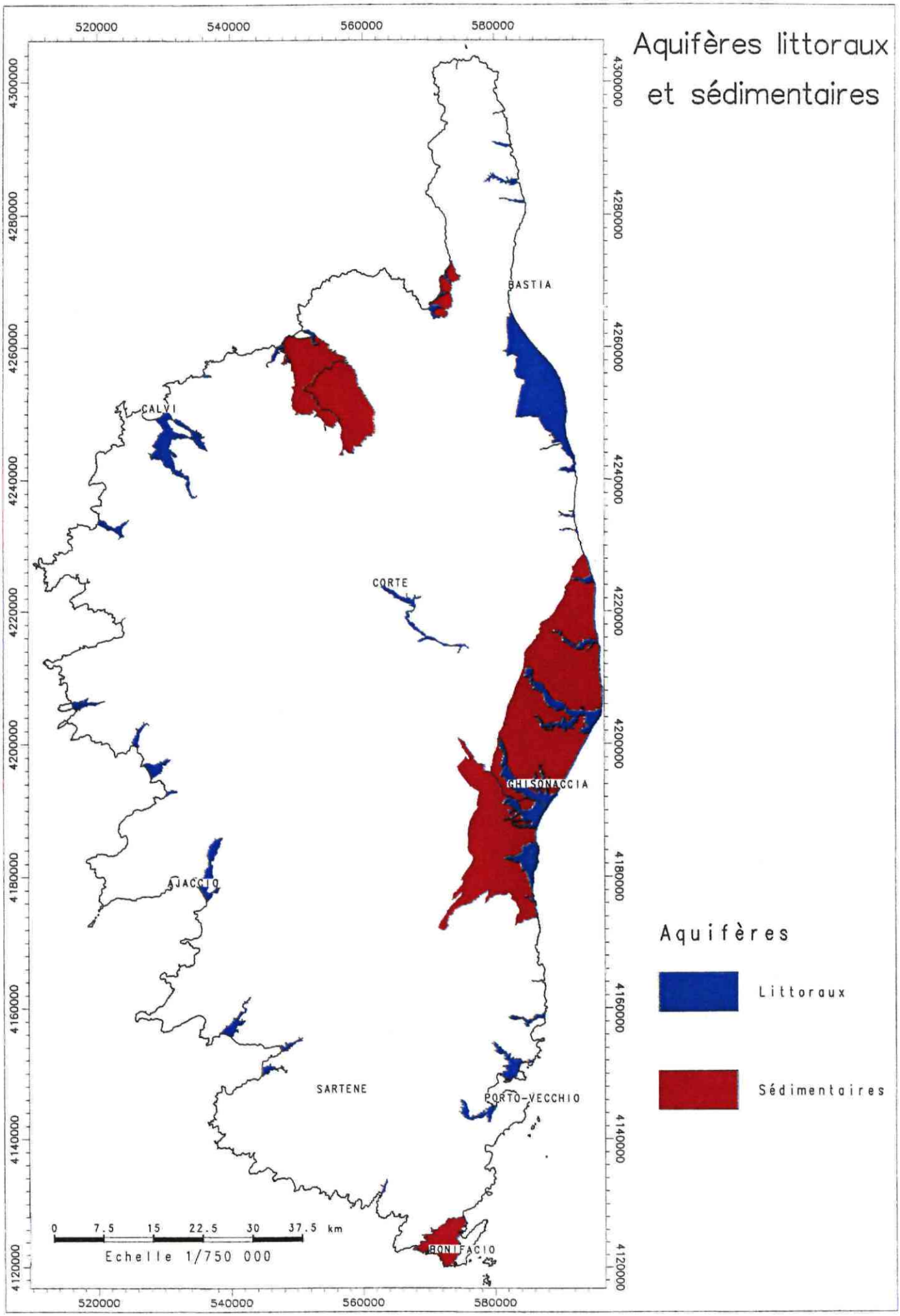
- **aquifères alluviaux** avec des systèmes bien individualisés, de faible extension (2,6 % de la superficie totale), mais assurant une forte part des prélèvements en Corse (environ 40%) ;

Etang de Canniccia

- **aquifères sédimentaires** : d'une manière générale les formations sédimentaires sont mal connues sur le plan hydrogéologique et relativement peu exploitées : aquifères de l'Eocène au sud de la Corse et en Balagne, Causse de Bonifacio, calcaires burdigaliens de la région de Saint-Florent, formations du miocène de la plaine orientale ;
- **aquifères du socle** (métamorphique, volcanique et plutonique), représentés par des aquifères de fissuration généralement peu productifs. Ces aquifères restent toutefois fondamentaux compte tenu de l'importance de la superficie qu'ils occupent et de la ressource en eau qu'ils représentent pour les communes rurales de l'intérieur.
- **zones humides** le plus souvent associés à des étangs littoraux. Le fonctionnement de ces hydro-systèmes aux relations multiples et complexes (étangs, mer, rivières, nappes) est le plus souvent mal connu, voire méconnu.

Etang de Biguglia

Les phénomènes de salinisation des eaux souterraines (biseau salé, rentrant salé, etc...) affectent essentiellement les aquifères alluviaux car ils sont situés en quasi-totalité en bordure du littoral, à l'embouchure des fleuves côtiers et sont particulièrement exploités en période estivale. Le rabattement des niveaux de nappe est maximal à la période hydrologique la moins favorable.


Aquifères littoraux et sédimentaires
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
Aquifères
Littoraux
Sédimentaires

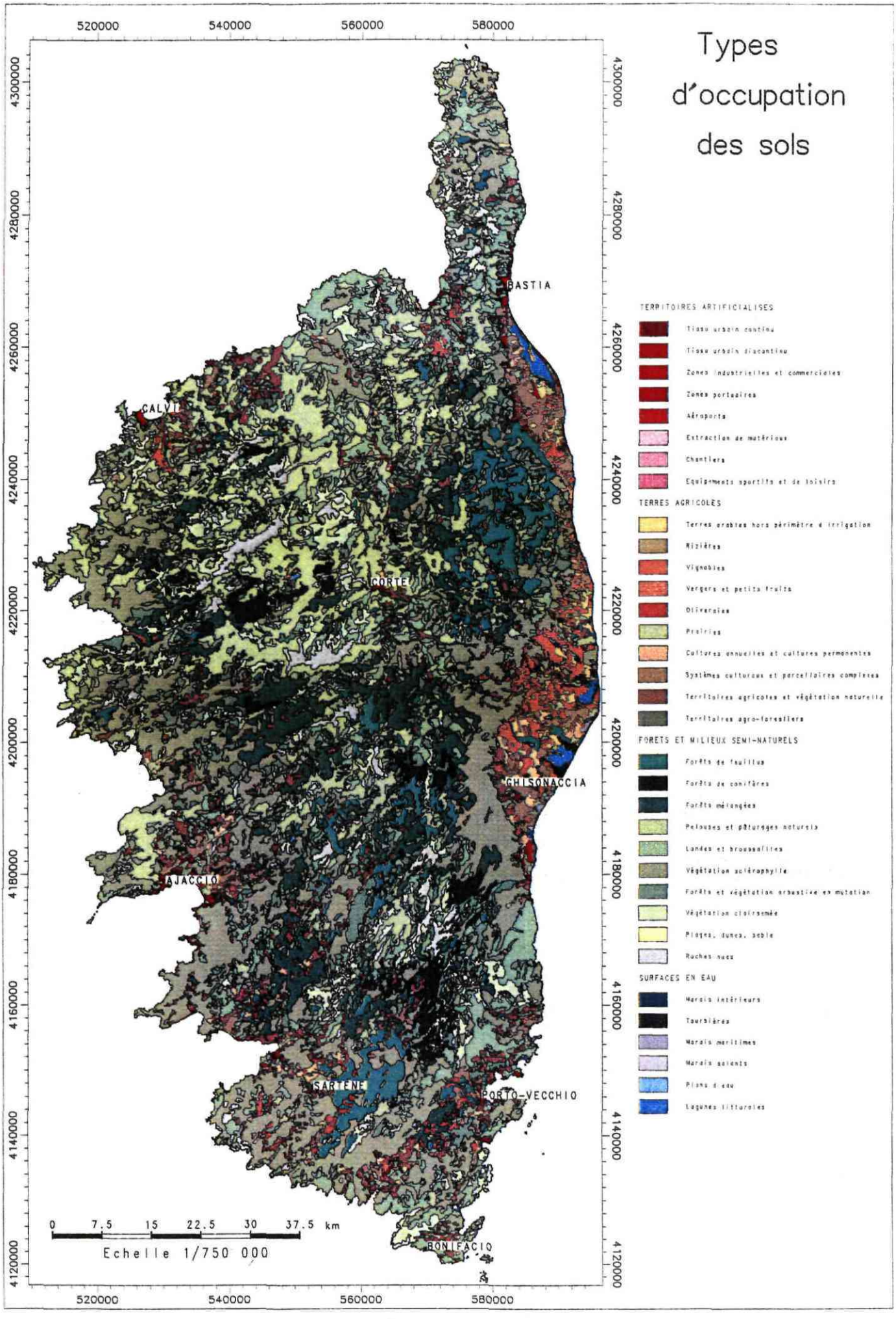
OCCUPATION DU SOL

L'occupation des terres et son évolution liée aux activités humaines sont de précieux indicateurs pour l'analyse des phénomènes environnementaux. Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé la couverture Corine (Coordination de l'information sur l'Environnement) de l'IFEN.

Le programme Corine Land Cover est géré actuellement par l'Agence Européenne de l'Environnement. Il consiste en un inventaire cartographique de l'occupation du sol et constitue un système d'information environnemental. Les données de ce programme, recueillies en grande partie par télédétection (satellites Spot ou Landsat), sont interprétées à l'aide de documents de terrain, photos aériennes ou cartes topographiques et sont présentées à l'échelle du 1/100 000.

Deux scènes Landsat Multi Spectral Scanner (MSS), datées du 2 juin 1988, ont été interprétées pour réaliser la couverture de la Corse. Les événements postérieurs à cette date (grands chantiers, zones industrielles, incendies, déboisements, ...) ne sont pas pris en compte dans cette étude.

La classification s'appuie sur une nomenclature standard au niveau de l'Europe. Cette nomenclature hiérarchisée comprend cinq classes : territoires artificialisés ; terres agricoles ; forêts et milieux semi-naturels ; zones humides ; surfaces en eau.


Types d'occupation des sols
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
TERRITOIRES ARTIFICIALISES
Tissu urbain continu
Tissu urbain discontinu
Zones industrielles et commerciales
Zones portuaires
Aéroports
Extraction de matériaux
Chantiers
Equipements sportifs et de loisirs
TERRES AGRICOLES
Terres arables hors périmètre d'irrigation
Rizières
Vignobles
Vergers et petits fruits
Oliveraies
Prairies
Cultures annuelles et cultures permanentes
Systèmes culturaux et parcellaires complexes
Territoires agricoles et végétation naturelle
Territoires agro-forestiers
FORETS ET MILIEUX SEMI-NATURELS
Forêts de feuillus
Forêts de conifères
Forêts mélangées
Pelouses et pâturages naturels
Landes et broussailles
Végétation sclérophylle
Forêts et végétation arbustive en mutation
Végétation clairsemée
Plages, dunes, sable
Roches nues
SURFACES EN EAU
Marais intérieurs
Tourbières
Marais maritimes
Marais salants
Plans d'eau
Lagunes littorales

PROTECTION DES SOLS

Selon l'occupation en surface, le sol et le sous-sol peuvent réagir plus ou moins rapidement à des actions extérieures.

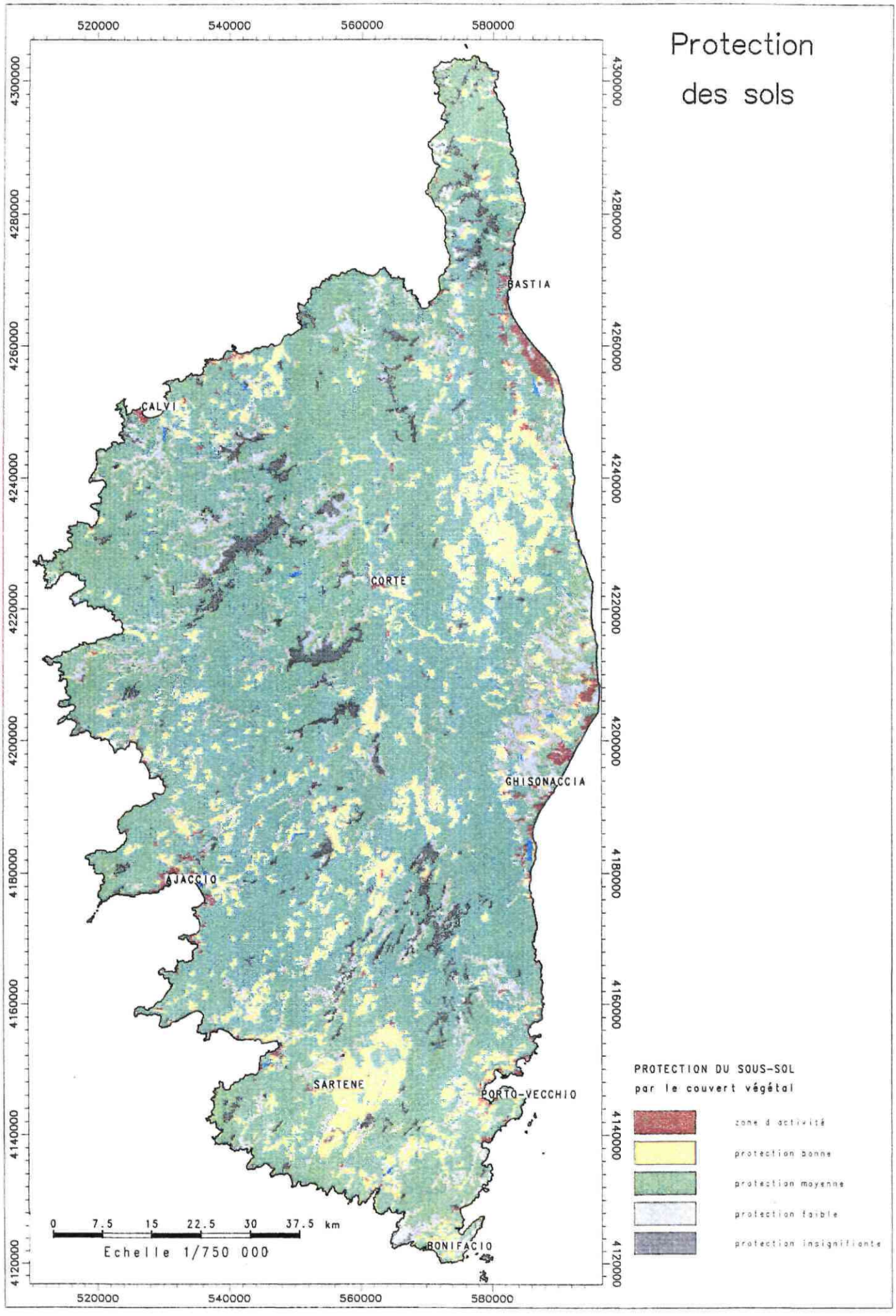
Village de Zonza avec les aiguilles ruiniformes de Bavella

Le maquis à arbousiers offre une bonne protection du sol

Leur protection, en dehors des crêtes rocheuses dénudées, est assurée en grande partie par le couvert végétal. Il constitue une zone tampon qui offre une protection contre l'érosion et facilite l'infiltration de la pluie.

Les espaces bâtis et les localités, avec leurs zones d'activité, sont considérées comme des structures non érodables, mais puisqu'elles induisent un facteur de risque (pollution, ...), elles ont donc été regroupées comme telles. L'image de la protection du sol et du sous-sol, très simplifiée, dépend essentiellement du couvert végétal ; les strates arbustives et arborées avec leur litière d'humus constituent une aide efficace pour la conservation du milieu naturel.

La citadelle de Bastia


Protection des sols
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
PROTECTION DU SOUS-SOL
par le couvert végétal
zone d activité
protection bonne
protection moyenne
protection faible
protection insignifiante

SUBSTANCES UTILES

Les substances utiles potentielles ont été définies grâce à leurs caractéristiques techniques connues essentiellement à partir de la carte géologique détaillée.

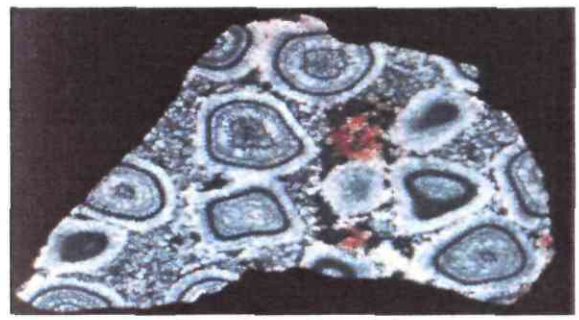
Les formations rocheuses sélectionnées qui affleurent, apparaissent avec tous leurs contours dessinés sur la carte géologique alors que les autres terrains, considérés comme non utilisables, restent invisibles. Certains matériaux, offrant des caractéristiques techniques satisfaisantes, sont délaissés s'ils ne présentent pas des conditions normales d'exploitation.

Les sites potentiels en granulats proviennent de roches des formations métasédimentaires (tels que les cipolins et les quartzites) et des formations éruptives métamorphisées (métabasaltes et métagabbros).

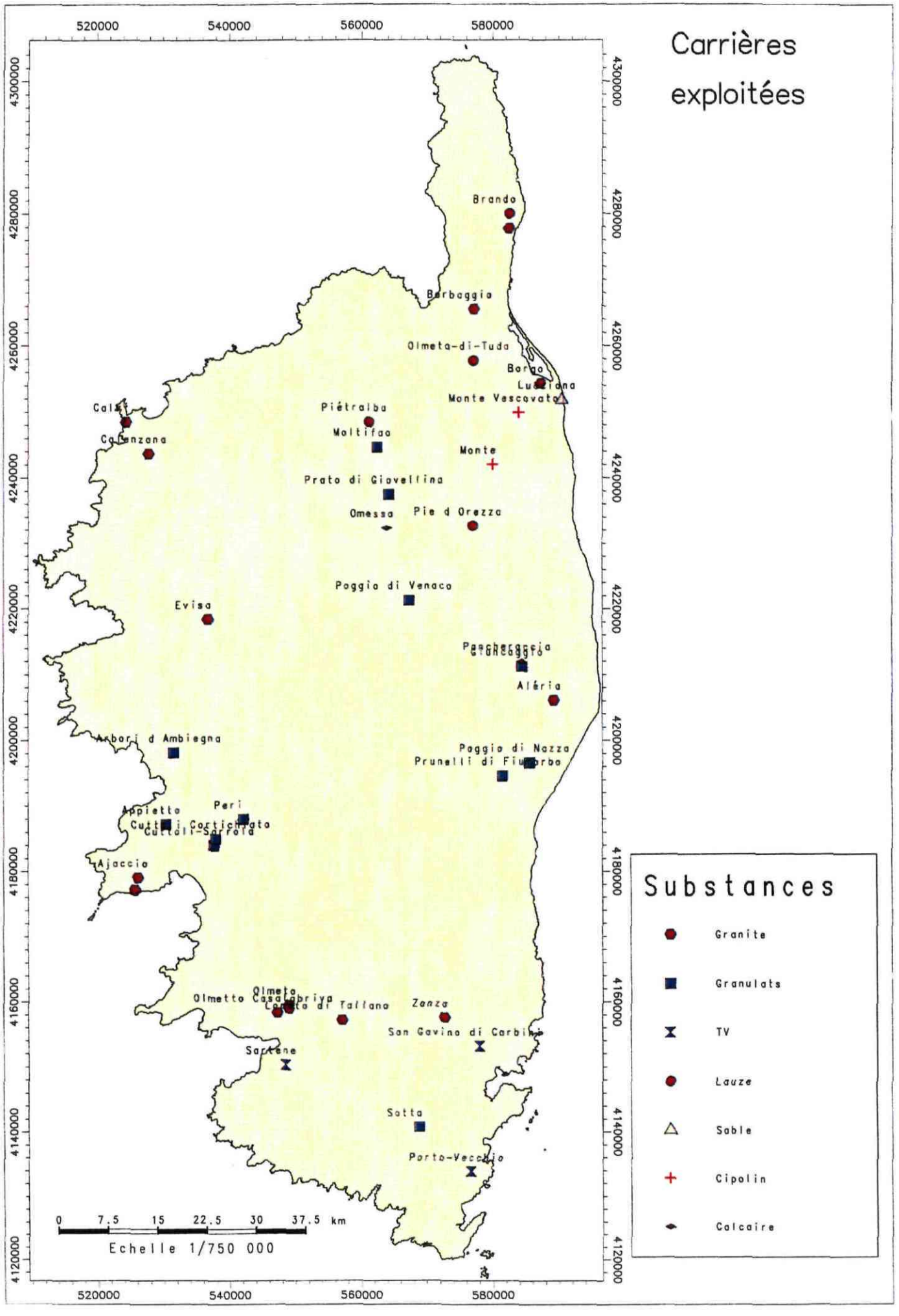
Les lauzes ou dalles de pierre, provenant essentiellement des formations schisteuses pourraient connaître un nouvel essor grâce au développement et/ou à la rénovation de l'habitat individuel en Haute-Corse.

Carrière d'extraction de schistes

Les roches massives et ornementales de Corse sont connues dans le monde entier. A ce sujet, les granitoïdes de grande dureté, ont de tout temps été recherchés.



Diorite orbiculaire


Carrières exploitées
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
Brando
Barbaggio
Olmeta-di-Tuda
Borgo
Lucciana
Monte Vescovato
Piétralba
Moltifao
Monte
Prato di Giovellina
Omessa
Pie d Orezza
Poggio di Venaco
Evisa
Aléria
Arbori d Ambiegna
Poggio di Nazza
Prunelli di Fiumorbo
Appietto
Peri
Cuttoli-Corticchiato
Ajaccio
Olmeto
Olmeto Casalabriva
Tallano
Zonza
Sartene
Sotta
Porto-Vecchio
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
Substances
Granite
Granulats
TV
Lauze
Sable
Cipolin
Calcaire

GITES MINERAUX

La présence de plus de 400 indices minéralisés recensés à ce jour en Corse et l'existence, à la fin du siècle dernier et au début de ce siècle, de quelques exploitations minières momentanément rentables ont pu faire croire à l'importance du potentiel minier de l'île.

La diversité des formations géologiques insulaires, l'histoire complexe de leur mise en place expliquent l'extrême variété des minerais découverts en Corse.

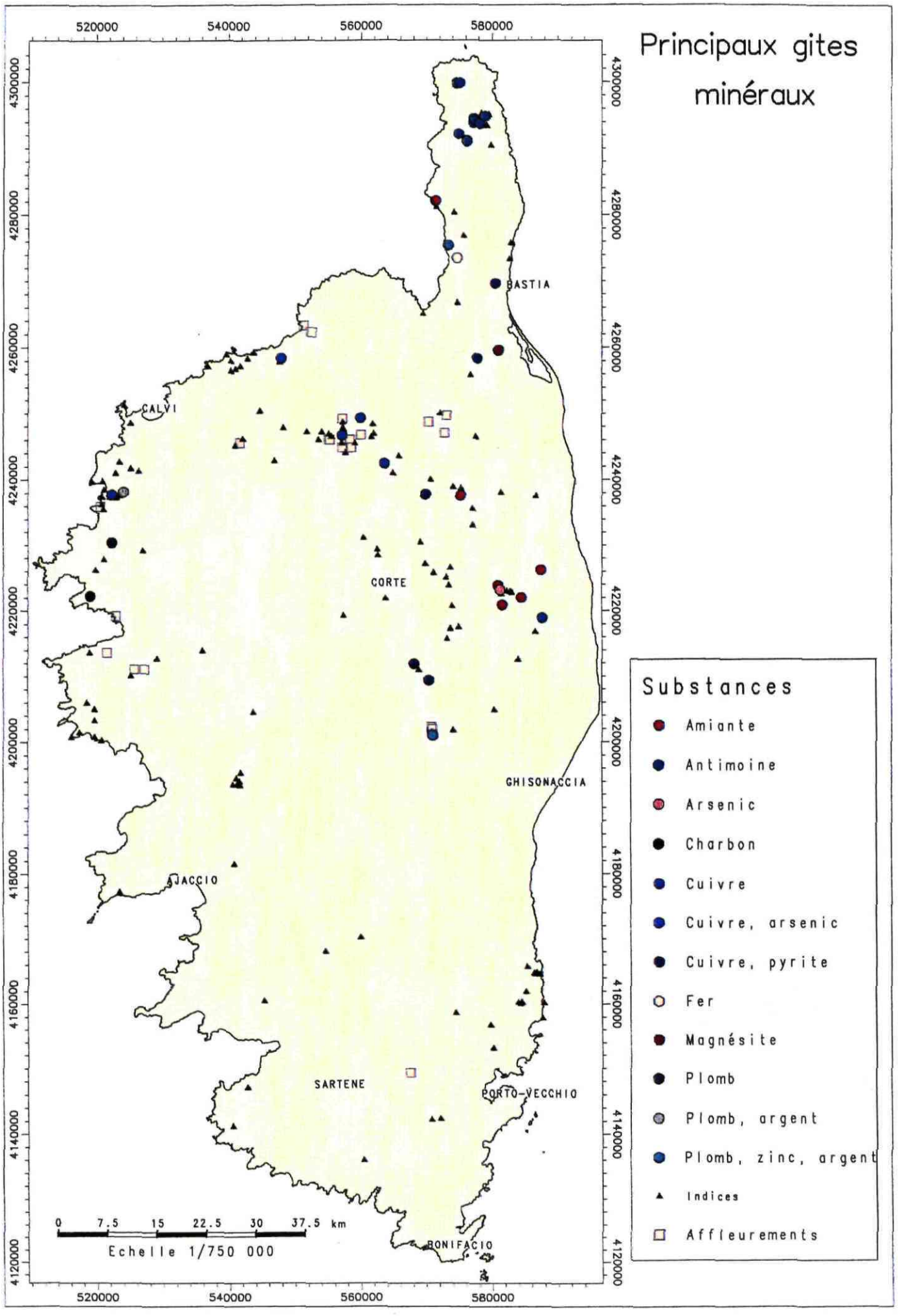
A l'exception de l'or qui n'a jamais été mis en évidence de façon formelle et du diamant inexistant, on trouve dans l'île tous les minerais, au moins à l'état de traces : cuivre, plomb, zinc, argent, antimoine, arsenic bien sûr, mais aussi nickel, magnésium, fer, manganèse, sans oublier molybdène, tungstène, étain, bismuth, fluor, baryum, terres rares, cobalt, minerais uranifères...

On trouve également un gisement d'anthracite à Osani et de l'amiante longtemps exploité en carrière à Canari.

Mine de cuivre de Vezzani

Mine d'amiante de Canari

Cette énumération ne doit toutefois pas faire oublier que la dernière exploitation minière a fermé ses portes en 1965.


Principaux gites minéraux
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
Substances
Amiante
Antimoine
Arsenic
Charbon
Cuivre
Cuivre, arsenic
Cuivre, pyrite
Fer
Magnésite
Plomb
Plomb, argent
Plomb, zinc, argent
Indices
Affleurements

VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

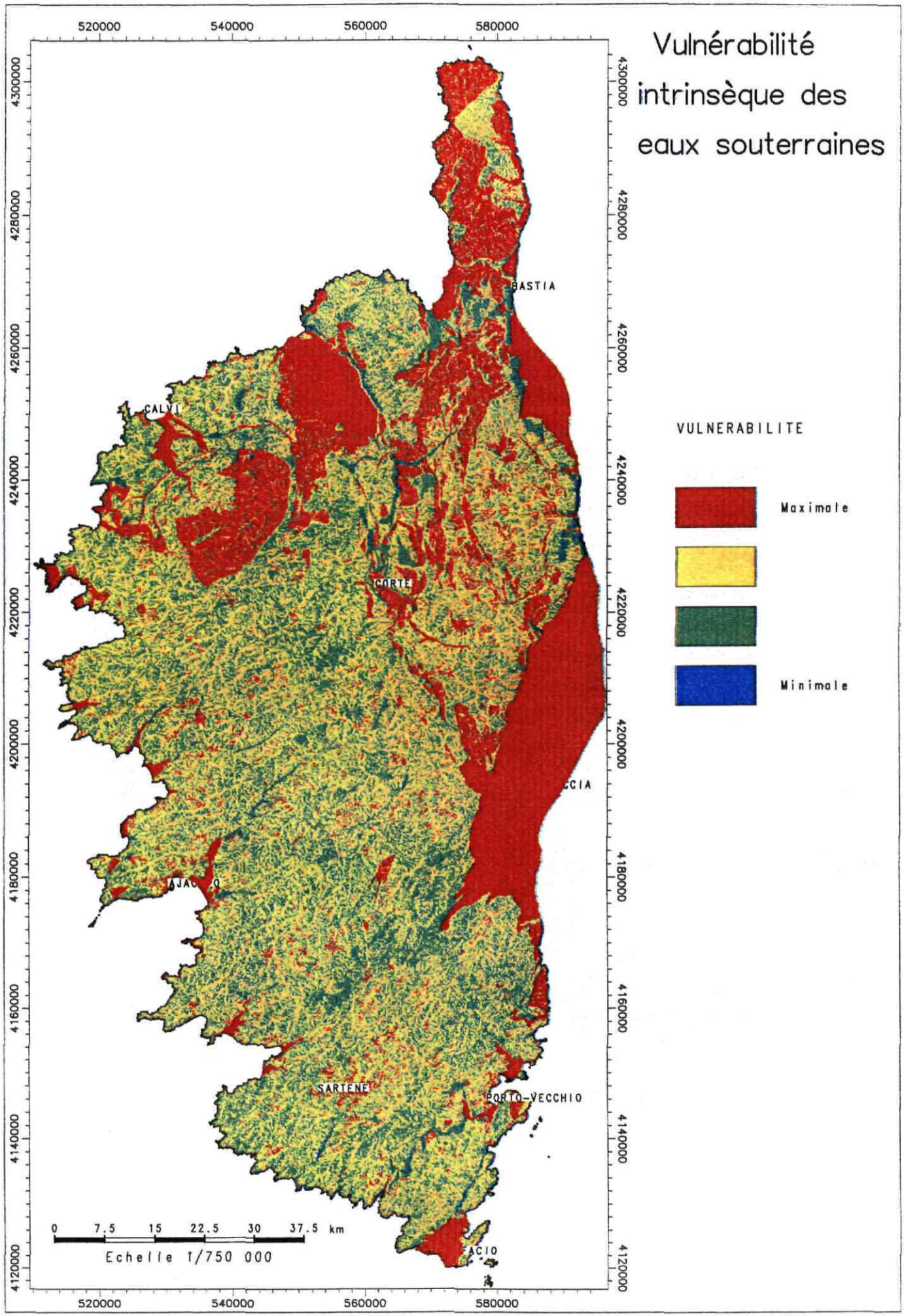
Il s'agit de déterminer la vulnérabilité intrinsèque des aquifères à la pollution, c'est-à-dire de faire ressortir les zones sensibles potentielles, liées au milieu naturel, indépendantes des activités humaines. Parmi les critères mentionnés précédemment, cinq ont été retenus :

- *La géologie*, exprimée en termes de perméabilité, qui intervient directement dans les phénomènes d'infiltration en profondeur.
- *Le modèle théorique de drainage* qui, dans les zones de grand ruissellement implique une forte possibilité d'infiltration favorisant également la vulnérabilité.
- *La pente* qui contribue à la stagnation des eaux en surface puis à leur infiltration.
- *La fracturation*, en considérant la densité totale des failles et certaines de leurs orientations qui apporte la notion de "perméabilité en grand".
- *L'occupation du sol*, recodée en fonction de critères de qualité, de densité et de pérennité (sol de culture temporairement à nu) et jouant un rôle tampon dans la protection du sous-sol

Le processus de combinaison choisi pour arriver à l'image finale est dénommé : "recherche de similitude". L'ensemble des images constitue un espace multivarié.

Les intervalles de valeurs utilisés pour ces différentes variables et leurs valeurs de codage sont présentés dans le tableau ci-contre.

PERMEABILITE m/s	**10^{-3}**		**10^{-5}**		**10^{-7}**
nature géologique	sable	alluvions éboulis	colluvions granitiques	granitoïde diorite	granites gabbro
code	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
PENTE % pente	**0** faible				**150** maximale
OCCUPATION SOL protection code	sol nu **0**		prairies **5**		Boisé 10
FRACTURATION densité et orientation code	très fracturé **0**				peu fracturé **1**
SURFACES DRAINEES aire inv.	**100 000** grand ruissellement				**2 500** faible ruissellement
VULNERABILITE	forte vulnérabilité		moyenne		faible vulnérabilité


Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
SARTENE
PORTO-VECCHIO
VULNERABILITE
Maximale
Minimale
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000

REPARTITION DES TERRAINS DE COUVERTURE

L'objectif de ce thème est d'apporter des données complémentaires sur les terrains de couverture ou formations superficielles. Le but premier est de fournir une information géologique et une connaissance de base sur le substrat. Ces cartes peuvent en particulier être utilisées pour orienter des études sur l'aptitude au géoassainissement.

Les données utilisées concernent d'une part, les caractéristiques géologiques et d'autre part, le modèle numérique de terrain qui ont déjà été décrits précédemment. Ce sont :

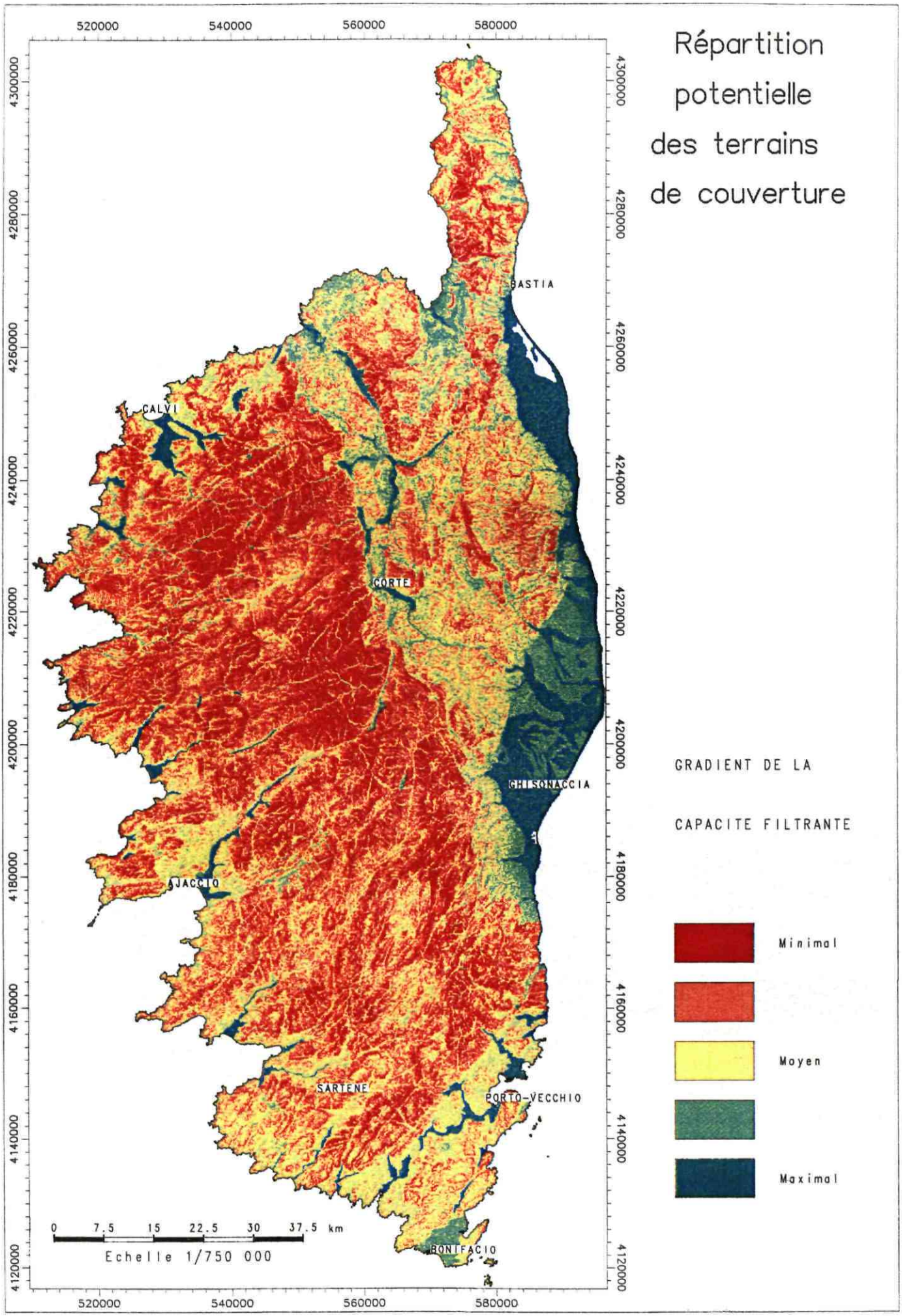
- la géologie, classée en fonction de la perméabilité, qui favorise les circulations d'eau entraînant une altération des roches ; de l'érodabilité ou aptitude des roches à résister aux agressions physico-chimiques et de l'altérabilité des roches c'est-à-dire l'aptitude des roches à se décomposer et à se transformer en nouveaux éléments;
- la pente ;
- la courbure verticale moyenne qui permet de déduire les conditions de dépôt ou d'accumulation de roches meubles, obéissant évidemment à la pesanteur...

On procède ensuite à une addition de ces cinq facteurs, pour obtenir une image reflétant globalement les différentes influences des facteurs géologiques et géomorphologiques.

Cette cartographie est prédictive. Elle ne représente qu'un document d'orientation qui demande à être validé sur le terrain.

Les intervalles de valeurs utilisés pour ces différentes variables et leurs valeurs de codage sont présentés dans le tableau ci-contre.

	FAVORABLE		MOYEN		DEFAVORABLE
PERMEABILITE m/s	10^{-3} très perméable		10^{-5} perméable		10^{-7} presque *imperméable*
Code	1	2	3	4	5
ERODABILITE	Forte				faible
Code	1		2,5		5
ALTERABILITE	Forte				*faible*
Code	1				3
PENTE %	0				>90
pente	**faible**		**moyenne**		**forte**
Code	1		5		9
COURBURE VERTICALE MOYENNE (degrés)	Concave				convexe
		<180	*180*	*> 180*	
Code	1	2	2.5	3	4
SOMME	4		14.5		26
	FAVORABLE		MOYEN		DEFAVORABLE


Répartition potentielle des terrains de couverture
520000
540000
560000
580000
4300000
4280000
4260000
4240000
4220000
4200000
4180000
4160000
4140000
4120000
BASTIA
CALVI
CORTE
GHISONACCIA
AJACCIO
SARTENE
PORTO-VECCHIO
BONIFACIO
0 7.5 15 22.5 30 37.5 km
Echelle 1/750 000
GRADIENT DE LA
CAPACITE FILTRANTE
Minimal
Moyen
Maximal

CONCLUSIONS

Cet atlas évoque, en une série de cartes, diverses facettes du milieu naturel de la Corse. Il contribue à l'effort d'information et de connaissance nécessaire à l'aménagement de l'espace à l'échelle régionale. Il synthétise enfin le travail réalisé à l'échelle du 1/50 000 sur l'ensemble de la Corse (21 atlas).

Les cartes thématiques permettent une meilleure appréhension des ressources naturelles, qu'il s'agisse des substances utiles, de la vulnérabilité des nappes d'eaux souterraines ou des terrains de couverture.

Elles constituent une banque de données évolutive permettant de suivre et de mieux interpréter les évolutions du milieu. Elles permettent de visualiser cartographiquement le reflet d'une réalité complexe. Elles facilitent enfin les prises de décisions en permettant d'évaluer de manière synthétique et homogène les contraintes et les atouts que procure le milieu.

Substances utiles : les matériaux de construction (granulats, lauzes), les roches massives et les roches ornementales sont largement disponibles en Corse. Leur exploitation est avant tout sujette à des contraintes économiques ou environnementales. Côté ressources minières, presque tous les minerais sont présents dans l'île qui est riche de plus de 400 indices miniers. Et même si la vocation minière de l'île est restée modeste, de nombreux gisements ont été historiquement exploités.

Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines : d'une façon générale, les terrains de l'île constituent des aquifères médiocres, particulièrement ceux de la Corse granitique. Ils nourrissent néanmoins un grand nombre de sources, captées pour l'alimentation humaine. Ces ressources sont limitées, fragiles, sensibles, souvent fortement sollicitées en période estivale. Qu'elles soient uniques, complémentaires ou de substitution, elles demeurent patrimoniales et vitales pour de nombreuses communes. Les eaux souterraines sont, selon les zones, plus ou moins sensibles à de nombreuses formes de pollutions naturelles ou anthropiques.

Répartition potentielle des terrains de couverture : l'objectif de cette carte thématique est de mettre en évidence certaines formations superficielles altérées non prises en compte par les cartes géologiques. Les utilisations de ces informations sont multiples : aptitude à la filtration, caractéristiques pédologiques, mouvements de terrain, ...

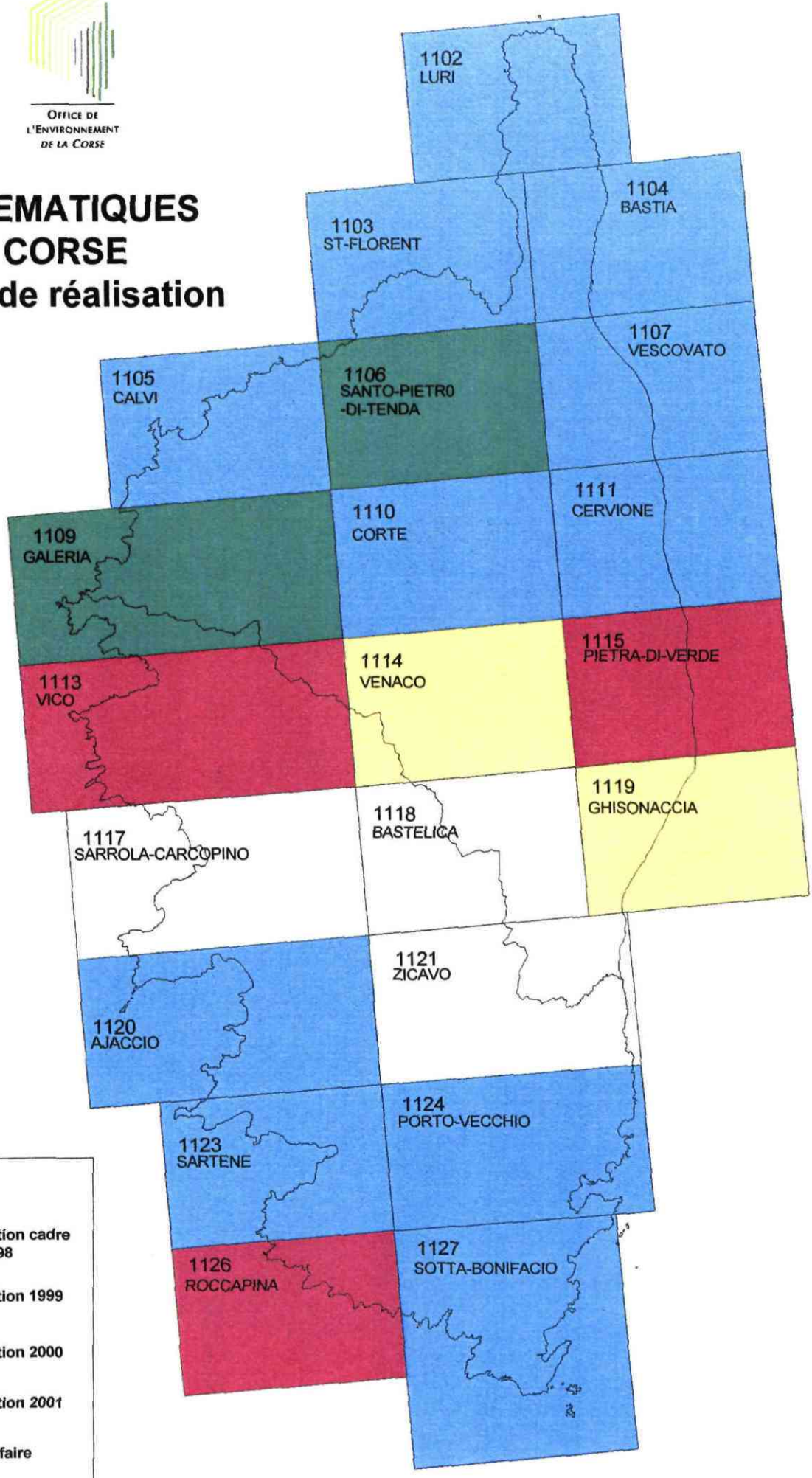
L'avancement du programme de réalisation des atlas thématiques de la Corse à l'échelle du 1/50 000 est fournie ci-après. Sur les 21 cartes du découpage IGN, 18 sont achevées ou en cours de réalisation fin 2001. Et d''autres thématiques pourront voir le jour en fonction des besoins que pourront exprimer les gestionnaires de l'environnement.

BRGM

OFFICE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA CORSE

ATLAS THEMATIQUES DE LA CORSE

Programme de réalisation



Avancement

- Convention cadre 1994-1998
- Convention 1999
- Convention 2000
- Convention 2001
- Reste à faire

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CORSE
Immeuble Agostini – ZI de Furiani – 20600 BASTIA
Tél : 04.95.58.04.33 - Fax : 04.95.30.62.10
www.brgm.fr

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CORSE
Immeuble Agostini – ZI de Furiani – 20600 BASTIA
Tél : 04.95.58.04.33 - Fax : 04.95.30.62.10
www.brgm.fr