

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

INFORMATIONS INTERNES sur
L'AGRICULTURE

Cartes des pentes moyennes

– Italie

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE
Direction Economie Agricole – Division Bilans, Etudes, Informations Statistiques

*La reproduction, même partielle, du contenu de ce rapport est subordonnée
à la mention explicite de la source*

APERÇU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE L'ÉTUDE

CARTES DES PENTES MOYENNES

- Italie

Série : Informations Internes sur l'Agriculture

n° 143

Cette étude vient de paraître en langue française.
La version italienne est en préparation.

Dans le cadre de son programme d'études la Direction Générale de l'Agriculture a fait effectuer des travaux de cartographie pour des zones d'agriculture de montagne dans quelques Etats membres : l'Italie, la France, la Belgique et le Grand Duché Luxembourg.

En vue de l'application de la directive qui vise à instaurer un régime particulier d'aides aux exploitations agricoles dans les zones agricoles défavorisées, les handicaps naturels et permanents suivants sont considérés pour la délimitation de ces zones :

- la pente
- la période de végétation

Par conséquent la Commission a fait établir des cartes détaillées qui indiquent le degré moyen de la pente par km² pour les régions montagneuses qui se situent entre 300 m et 2.000 m d'altitude dans les Etats en question.

Le présent volume contient 7 cartes des régions montagneuses de l'Italie. Il s'agit de reproductions photographiques à l'échelle 1 : 1.000.000 d'originaux établis par la Section Cartographique du Collège de l'Europe à Bruges à l'échelle 1 : 250.000. Ces cartes sont accompagnées d'une note explicative détaillée, dans laquelle les bases topographiques, les méthodes de cartographie et de calcul ont été exposées. En plus, cette note contient une série de graphiques qui donnent une illustration des résultats calculés.

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

INFORMATIONS INTERNES sur
L'AGRICULTURE

Cartes des pentes moyennes

- Italie

AVANT - PROPOS

La présente étude a été effectuée dans le cadre du programme d'études de la Direction Générale de l'Agriculture des Communautés Européennes.

La présente publication contient les résultats des travaux cartographiques pour l'Italie. Ces travaux ont été exécutés par :

Prof. I.B.F. KORMOSS
Directeur de la Section Cartographique
du Collège d'Europe à Bruges

en collaboration avec :

Mr. J.P. CHAUVET
de cet Institut

Les résultats des travaux cartographiques analogues pour la France, la Belgique et le Grand Duché de Luxembourg seront publiés ultérieurement.(1)

Ont participé aux travaux, les Divisions : "Bilans, Etudes, Informations statistiques" et Structures de production et environnement agricoles" de la Direction Générale de l'Agriculture.

+

+ +

La présente étude ne reflète pas nécessairement les opinions de la Commission des Communautés Européennes dans ce domaine et n'anticipe nullement sur l'attitude future de la Commission en cette matière.

(1) Les régions alpines de la R.F. d'Allemagne ne font pas partie des travaux en question vu l'existence de travaux et publications similaires par Mr. RICHTER, notamment : "Bodenerosion, Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland, Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 152, Bad Godesberg 1965".

NOTE EXPLICATIVE

TABLE DES MATIERES DE LA NOTE EXPLICATIVE

	<u>Page</u>
I. Importance de la pente en agriculture	2
II. Utilité et objectif d'une carte de pente à l'échelle communautaire	3
III. Bases topographiques	12
IV. Méthode de cartographie	13
V. L'harmonisation de la méthode de calcul et ses limites	26
VI. La carte de synthèse - élaboration - caractéristiques	45
Annexes	53

CARTE DE LA PENTE MOYENNE PAR KM²

DANS LES REGIONS ENTRE 300 M ET 2000 M D'ALTITUDE

I T A L I E (1: 1.000.000)
=====

La mise en oeuvre d'une politique des régions de montagne au niveau communautaire exige une connaissance approfondie des données physiques des régions concernées.

S'il ne saurait être question dans le cadre de cette étude d'effectuer une appréciation de l'importance des critères à retenir pour caractériser l'agriculture de montagne, il apparaît clairement que la pente et l'altitude (1) sont deux éléments déterminants.

L'objet de la présente étude a été d'établir une carte de l'Italie à une échelle suffisamment grande pour constituer un document de travail par région, facilement maniable et sur lequel il soit possible d'identifier la pente moyenne par km² dans les zones situées entre 300 m et 2000 m d'altitude.

1) L'altitude (et la latitude) déterminent de façon décisive la durée de la période de végétation.

I. IMPORTANCE DE LA PENTE EN AGRICULTURE

Les pentes et l'altitude sont deux concepts de base mais différents du relief. En général, c'est la pente qui a la plus grande influence sur les activités humaines.

Sauf cas particuliers, les fortes pentes sont incompatibles avec la mécanisation, dont l'absence réduit les niveaux et surtout les gammes de production.

Sur le plan économique, les exploitations travaillant en terrain accidenté sont donc défavorisées d'emblée par rapport aux exploitations situées en plaine, étant donné que le nombre des activités possibles est fortement réduit (1).

1) Informations internes sur l'agriculture, Commission des Communautés européennes, févr. 1973, n° 100, "Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté", p. 11.

II. UTILITE ET OBJECTIF D'UNE CARTE DE PENTE A L'ECHELLE COMMUNAUTAIRE

Etant donné que les progrès agricoles sont étroitement liés aux possibilités de mécanisation, donc aux pentes, l'utilité d'une carte de pente paraît incontestable pour juger des problèmes agricoles. Le support cartographique constitue sans nul doute un des éléments d'appréciation les plus faciles et les plus clairs, pour la mise en évidence de tels phénomènes.

Cependant, parmi les cartes thématiques, rares sont celles qui donnent une idée de l'intensité des pentes.

En fait, on peut concevoir différents types de cartes de pentes suivant l'objet recherché.

A. Si le but est d'obtenir une représentation des surfaces de pentes égales ou surfaces d'équipentes (cf. page suivante), on peut délimiter sur des cartes topographiques les zones à l'intérieur desquelles la densité des courbes de niveau est sensiblement constante ou du moins comprise entre des limites fixées à l'avance (1) (2).

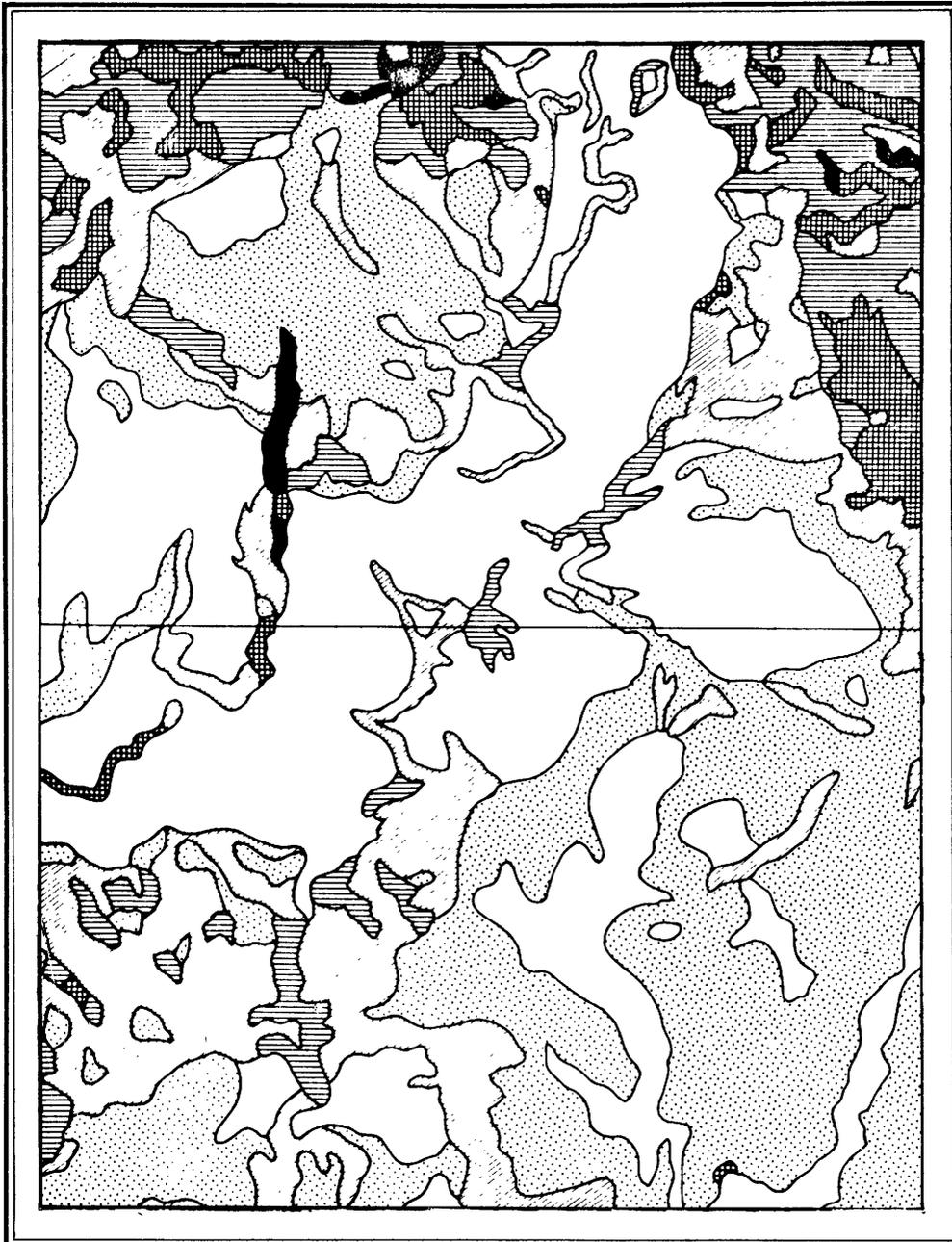
Cette méthode possède l'avantage de serrer de très près le relief à grande et très grande échelle (1:5.000 à 1:25.000). Une analyse à ces échelles était cependant inconcevable au niveau communautaire (3).

Dans ce cas, en effet, seul un travail au planimètre permet de calculer les surfaces des zones d'équipentes. Ce qui était difficilement réalisable au niveau de plusieurs pays.

1) Cartographie Générale, Tome 1, R. GUENIN, p. 146

2) Maps showing slope zones, The Geographical Review, vol. 2, n° 2, 1960, p. 1.

3) Pour l'Italie, la série des cartes topographiques au 1:25.000 accusait de notables différences de facture et ne couvrait pas tout le territoire national au début de l'étude.



Nord

Sud

Reproduction de la carte des pentes figurant dans l'ouvrage "Cartographie Générale", 1972, Tome 1, R. GUENIN, p. 146 (cf. aussi p. 315), Editions Eyrolles.

Exemple d'une carte des pentes où les zones d'équipentes délimitées sur une carte topographique sont différenciées par des valeurs dégradées de gris, de telle sorte que les plus fortes pentes soient figurées par le gris le plus foncé. Chacune des 6 classes de pente est caractérisée par un "ombrage" déterminé.

B. Si le but recherché, est une carte donnant la pente moyenne d'unités de surfaces uniformes et comparables, on peut opérer à partir d'un système de quadrillage préétabli.

C'est la solution retenue dans cette étude.

La poursuite de cet objectif a nécessité d'effectuer certains choix fondamentaux:

- a) la délimitation des zones d'altitude à considérer
- b) le choix d'une unité de mesure comparative et invariante
- c) le choix des classes de pentes

Ces critères sont particulièrement importants pour l'interprétation de la carte de synthèse.

1. Délimitation du champ de l'étude (300 m à 2000 m d'altitude)

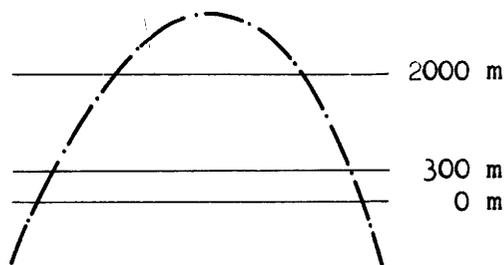
Le champ d'étude devrait couvrir des régions suffisamment étendues pour répondre aux différentes définitions données aux zones d'agriculture de montagne dans les pays de la C.E.E. L'analyse comparative a montré l'absence d'uniformité des critères appliqués jusqu'à présent dans les Etats membres pour délimiter les zones d'agriculture de montagne.

Alors que la France et l'Italie mettent plus particulièrement l'accent sur une altitude supérieure à 600 m, l'Allemagne de l'Ouest ne considère une altitude de plus de 500 m que comme un critère parmi de nombreux autres (1).

En retenant, comme limite supérieure

2000 m d'altitude
et
comme limite inférieure,
300 m d'altitude,

il ne saurait être question de considérer ces limites comme une délimitation définitive de la zone dite de montagne de la C.E.E., mais plutôt comme une formule incluant la majorité des différentes définitions.



1) Informations internes sur l'agriculture, C.E.E., n° 100, p. 8 et 9.

2. Le km² comme surface de mesure

Il était hors de question dans le cadre d'une étude aussi limitée dans le temps de procéder à une analyse de la pente moyenne par exploitation agricole. Par contre, la commune, considérée comme la plus petite unité administrative, aurait pu servir de base de travail (1). Cependant, elle ne constituait pas une unité de surface invariante et la pente moyenne trouvée pour une superficie aussi vaste souvent plusieurs dizaines de km², aurait pu être surestimée ou sous-estimée(2).

Il a donc paru opportun de retenir comme surface de mesure une unité suffisamment petite pour dépeindre le caractère détaillé du relief (changements brusques entre modèles voisins) et suffisamment grande pour éviter de surcharger la carte. Il fallait donc choisir la dimension des carrés de manière à réduire le risque d'inexactitude.

Le km² répondait à ces conditions, car au 1:250.000, c'est une surface de 4 mn x 4 mn, facile à analyser et permettant, le cas échéant, une réduction au 1: 1.000.000 (1 mn x 1 mn).

Le système de référence retenu a été le quadrillage myriamétrique U.T.M. figurant sur les cartes de Istituto Geographico Militare (I.G.M.)

Dans ce système de quadrillage, la Terre est divisée en 60 fuseaux de 6° de longitude chacun. Le quadrillage s'appuie sur le méridien central de chaque fuseau. Il en résulte que les méridiens (curvilignes) deviennent de plus en plus obliques à mesure qu'on se rapproche du méridien latéral. L'Italie ne connaît qu'un changement de fuseau (12° de longitude Est) alors que la France en connaît deux (0° et 6°) (cf. page 28 et suivante).

Signalons que la Grande-Bretagne dans un tout autre domaine que celui des pentes, a décidé de prendre comme base, à partir de 1971, le km² pour l'établissement des données relatives au recensement. Cette décision a été prise parce qu'il avait été constaté que la disposition des données sous cette forme présentait de nombreux avantages, tels que l'uniformité et la comparabilité dans le temps et dans l'espace (3).

-
- (1) Cf. étude effectuée par le Prof. G. RICHTER pour l'Allemagne Fédérale, sous le titre de : "Bodenerosion Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland". Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 152, Bad Godesberg, 1965."
 - (2) Les limites communales, provinciales et régionales sont représentées sur les calques de travail établis à partir des cartes topographiques de base. Une étude complémentaire permettrait à partir des travaux précités de calculer la pente moyenne par commune.
 - (3) Cf. document de la Conférence Européenne des ministres responsables de l'aménagement du territoire "Utilisation du quadrillage dans la présentation des cartes thématiques", CMAT/HF/Cart.(73)3.

3. Le choix des classes de pentes

La représentation de changements successifs de pente est difficile à réaliser sur une carte. En théorie, on pourrait concevoir une présentation effective du modèle tridimensionnel de pente. Mais en pratique, cela ne donnerait pas une mesure de la pente identifiable par l'oeil humain.

Si au contraire, on choisit un nombre de classes de pentes assez restreint (9 par exemple), chaque km² peut être suffisamment caractérisé par un symbole ou une couleur pour que l'oeil puisse immédiatement identifier une expression quantitative et réelle de la pente.

Le choix des classes de pente est d'une particulière importance pour une application de l'agriculture.

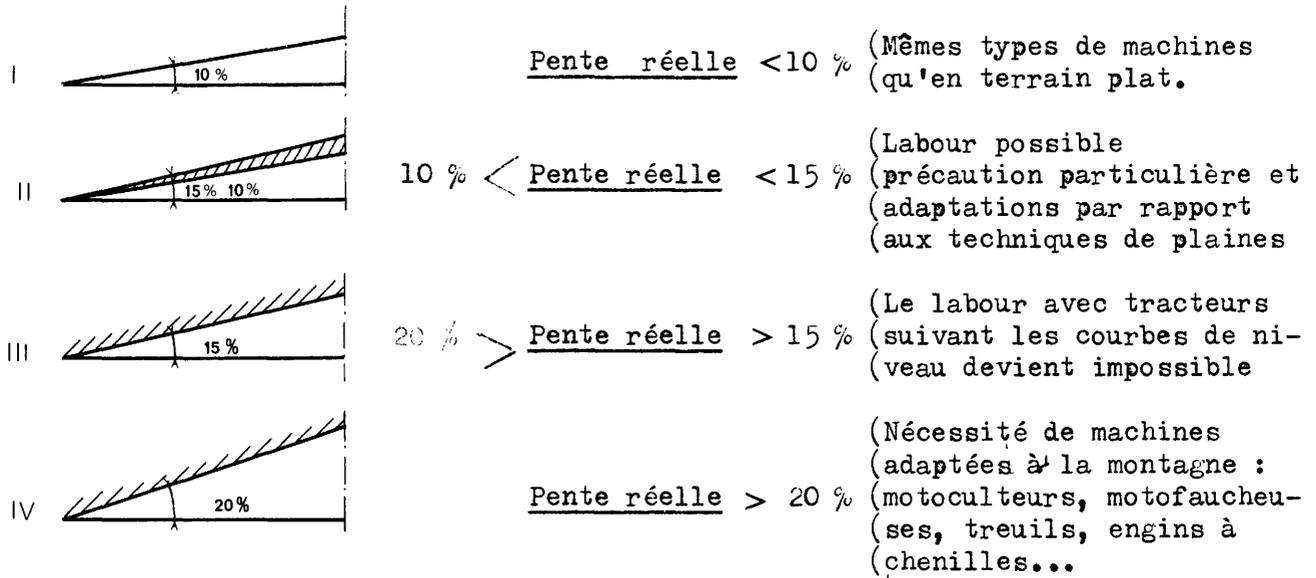
Intervalles

Classe 1	0 - 10 ‰
Classe 2	10,1 - 15 ‰
Classe 3	15,1 - 20 ‰
Classe 4	20,1 - 25 ‰
Classe 5	25,1 - 30 ‰
Classe 6	30,1 - 35 ‰
Classe 7	35,1 - 45 ‰
Classe 8	45,1 - 60 ‰
Classe 9	+ 60 ‰

10
5
5
5
5
5
10
15

Les classes de pentes indiquées dans le tableau précédent correspondent-elles à une réalité agricole ?

Selon J.P. DEFFONTAINES (1), on peut schématiquement définir des zones critiques pour l'emploi de machines agricoles.



Les 4 classes de pentes réelles précédentes, correspondent aux 4 premières classes de pente moyenne retenues dans la présente étude.

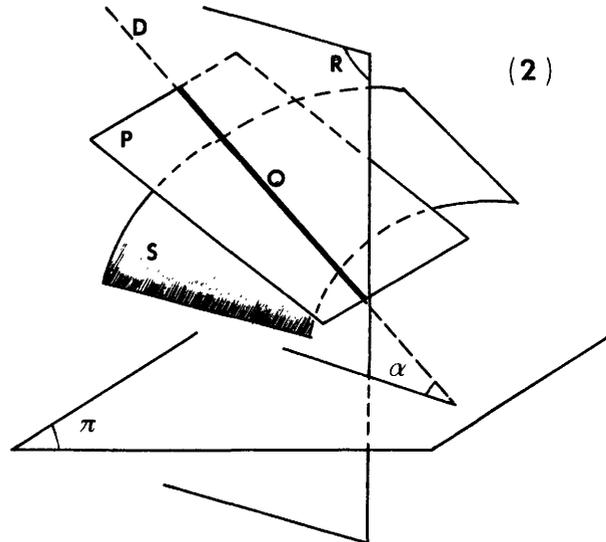
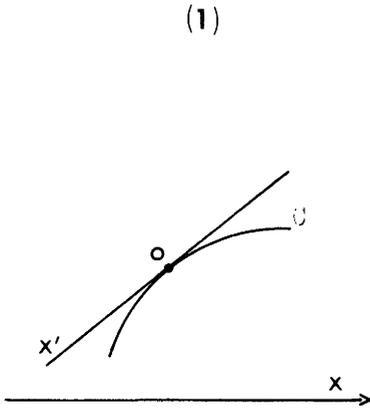
Plusieurs questions se posent alors :

- quelle relation existe-t-il entre la notion de pente réelle et la notion de pente moyenne ?
- quelle est l'utilité de retenir des pentes jusqu'à 60 % ?

1) cf. carte schématique des pentes en France, I.N.R.A. (S.E.I.), janvier 1968, p. 6.

a) Pente réelle et pente moyenne (1)

"Dans un espace à deux dimensions, ce que l'on appelle la pente en chaque point d'une courbe est celle de la tangente en ce point à la courbe, par rapport à un axe $x'x$ horizontal. Une courbe peut avoir une infinité de pentes. On ne peut donc parler de la pente d'une courbe" (fig.1).



Tangentes en O à une courbe (C) (schéma 1) et à une surface (S) (schéma 2)
Droite de plus grande pente (D).

La pente en un point d'une surface est celle du plan tangent en ce point à la surface.

La droite de plus grande pente d'un plan, c'est la droite orthogonale aux horizontales du plan.

"Dans le cas d'une surface (S) (fig. 2), par un point O passe un plan tangent P à la surface; par ce point et dans ce plan passe une infinité de droites qui ont chacune une pente par rapport à un plan horizontal (π) de référence. On appellera droite de plus grande pente en O à la surface (S), la droite du faisceau précédent de droites situées dans le plan (R), telle que l'angle formé par cette droite (D) et sa projection orthogonale sur le plan (π), soit maximum. Sauf dans le cas où O est un point particulier tel que le sommet d'un cône, d'un polyèdre, ou un point d'une arête de dièdre, il n'existe qu'une droite de plus grande pente en O. En chaque point de la surface (S), la droite de plus grande pente permet de connaître la pente réelle maximum.

1) Cf. P. DEFFONTAINES. Carte schématique des pentes en France, I.N.R.A. p. 2 et 3.

Si la surface (S) est un plan, les lignes de plus grande pente passant par tous les points du plan sont parallèles ou confondues. La pente réelle maximum du plan sera celle de la droite de plus grande pente passant par un point quelconque du plan. On ne peut parler de la pente d'une surface que dans le cas d'un plan; par contre, il est possible de tracer la droite de plus grande pente passant par un point de toute surface.

En réalité, le terrain est une surface qui est très rarement plane, particulièrement lorsque son étendue est grande. La représentation rigoureuse des pentes réelles d'un terrain est donc impossible, il est nécessaire de dégager une notion de pente moyenne affectée à une surface.

Pour une courbe, on fera passer une droite par deux points plus ou moins éloignés choisis sur cette courbe, et on considérera la pente de cette droite. On peut, à la limite, dans le cas d'une surface, choisir deux points et retenir comme valeur très approximative de la pente moyenne celle de la droite joignant les deux points retenus.

La plupart des cartes des pentes sont établies à partir d'une telle approximation : ce qui les différencie, c'est le choix des deux points, par lesquels on fera passer une droite fictive dont la pente sera retenue comme valeur représentative.

Les méthodes utilisant la mesure des distances entre courbes de niveaux, la dénivellation maximum d'une surface, le comptage des courbes ou des intervalles entre courbes sur une longueur ou dans une surface donnée reposent sur cette approximation.

La difficulté, dans un tel travail de cartographie, est de s'assurer que l'approximation faite n'est pas grossière au point de ne plus représenter la réalité. En effet, on peut, par exemple supposer, sans grand risque, que la dénivellation maximum d'une parcelle de quelques hectares permet d'obtenir une valeur représentative de la pente moyenne de cette parcelle, mais une telle mesure devient absurde à l'échelle du pays, si bien que le choix d'une méthode étant fait, les modalités de son application étant précisées, il sera nécessaire de vérifier si l'approximation que l'on a admise a un sens".

b) Justification des classes de pentes au-dessus de 30 ‰

(1) Justification cartographique

- Les premiers essais effectués sur la Sardaigne, (juillet 1973), ne comportaient que 7 classes de pentes.

1. 0 à 5 ‰
2. 5,1 à 10 ‰
3. 10,1 à 15 ‰
4. 15,1 à 20 ‰
5. 20,1 à 25 ‰
6. 25,1 à 30 ‰
7. + 30 ‰.

Or, il s'est avéré que beaucoup de régions centrales de la Sardaigne, avaient des pentes moyennes par km², supérieures à 30 ‰. Ce qui avait comme conséquence de donner sur les cartes de synthèse au 1:250.000 d'importantes zones non différenciées puisque les carrés de plus de 30 ‰ de pente étaient représentés complètement noir. Il a donc paru intéressant de porter l'analyse jusqu'à des pentes de 60 ‰ et de supprimer la première classe de pente 0 à 5 ‰ (cf. p.7. tableau des classes retenues).

(2) La deuxième justification est plus directement liée à l'objectif des cartes elles-mêmes. En effet, l'avantage de la connaissance des classes de pentes, entre 30 et 60 ‰ est manifeste pour le développement agricole des régions étudiées. Cette analyse de la pente moyenne présente un intérêt pour les services qui sont chargés de :

- l'aménagement de moyens de transport (routes, chemins) dans ces régions accidentées,
- l'équipement électrique
- la pose de conduites d'approvisionnement (eau, gaz) etc.

A cela, on peut ajouter qu'une telle analyse assure une meilleure connaissance des réalités orographiques et qu'il est évident que les pentes supérieures à 30 ‰ sont à prendre en compte pour une meilleure connaissance sur le plan touristique des régions étudiées.

III. BASES TOPOGRAPHIQUES

1) Les cartes topographiques de base

- Les calculs ont été effectués sur 229 cartes topographiques au 1:100.000 (1) ($1 \text{ km}^2 = 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$) et pour le reste sur 78 cartes au 1:50.000 ($1 \text{ km}^2 = 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$) (2).

La plus grande échelle de cartes topographiques (avec courbes de niveau) couvrant l'ensemble de l'Italie était au début des travaux de 1:100.000. Toutes les cartes aux 1:50.000 disponibles à cette date ont été utilisées de préférence à celles au 1:100.000 (3).

Pour mener à bien une telle étude, il fallait en effet, disposer de cartes topographiques en courbes de niveau couvrant l'ensemble du territoire italien et dont les équidistances soient suffisamment faibles (50 m au 1:100.000 et 25 m au 1:50.000) pour que l'hypothèse d'une pente régulière entre deux courbes soit raisonnable. D'autre part les cartes italiennes ont l'avantage de conserver pour une même échelle une équidistance identique entre les courbes de niveaux (ce qui n'est pas le cas pour la France); seulement deux abaques ont été nécessaires pour étudier l'Italie (un pour chaque échelle retenue).(4).

2) La carte de synthèse.

- Les 7 feuilles couvrant l'ensemble de l'Italie sont au 1:250.000.
- Cette échelle permet une représentation des km^2 d'une façon suffisamment visible (1 km^2 sur le terrain est représenté par un carré de 4 mm x 4 mm).
- D'autre part, l'échelle de 1:250.000 permet une reproduction au 1:1.000.000.

Base topographique

- La carte de la Sardaigne est basée sur la feuille de l'I.G.M. au 1:250.000 (Aggiornamento 1963). Carta ufficiale dello Stato (legge n° 68 del 2.2. 1960).
- Les 6 autres cartes de synthèse (cf. annexe 6) ont été dressées à partir de 52 feuilles au 1:250.000, publiées par le "War Office" en 1943 pour l'Italie péninsulaire (Geographical Section, General Staff, n° 4230, 1st Edition ARMY/AIR and 2nd Edition) et en 1941 pour la Sicile (2nd Edition 1943).

1) cf. Annexe 1 (tableau)
2) cf. Annexe 3
3) cf. Annexe 2
4) cf. Annexes 4 et 5.

IV. METHODE DE CARTOGRAPHIE

Une étude comparée des différentes méthodes de calcul de pente s'imposait afin d'avoir, d'une part une idée de la précision qu'elles offraient, et d'autre part, de rechercher celle qui était réalisable en fonction d'un budget limité et d'un impératif temps particulièrement court.

Deux possibilités existaient :

- la détermination automatique dérivée d'une formulation mathématique,
- un relevé pur et simple à partir des cartes topographiques.

1) La cartographie automatique

C'est la première solution qui a retenu notre attention dans la mesure où plusieurs pays ont déjà utilisé la cartographie automatique pour dresser des cartes de pentes.

A titre d'exemple, on peut citer les cartes de pentes figurant des zones d'équipentes (donc ayant un but différent de celui assigné à cette étude) qui ont déjà été réalisées aux U.S.A. (1) pour la Californie (1970) retenant 5 classes de pente. L'automatisation de la cartographie (numérique ou analogique) comporte en effet certains avantages :

- a) le traitement des informations géographiques en ordinateur (2) ou par procédé photographique ou électronique
- b) l'automatisation du dessin.

Plusieurs problèmes fondamentaux se posaient pour la réalisation automatique des cartes de pentes à l'échelle des neuf pays de la C.E.E.

- a) Il n'existe pas, actuellement, au niveau des pays de la Communauté une banque de données enregistrées sur bande magnétique contenant les coordonnées des courbes de niveau pour l'ensemble des régions entre 300 m et 2000 m d'altitude. Ce travail de base que l'on peut effectuer au moyen d'un numériseur (digitizer) aurait demandé plusieurs semestres de travail pour l'ensemble de la Communauté sur un matériel très onéreux (A titre d'illustration, signalons que l'I.G.N. (Paris) a réalisé avec cette méthode 10 cartes de pentes au 1:25.000 en 4 mois.

1) C.R. Gilman, Topographic Division, U.S. Geological Survey, Mc Lean, Va 22.101

2) Rapport de J. Denègre, I.G.N. (Paris) Commission III, 5ème session technique, à la 6ème conférence Technique de Cartographie, Assoc. Carto. Internationale, Ottawa, Août 1972.

Les contraintes budgétaires et le délai particulièrement court, n'ont pas permis d'envisager une telle méthode pour les travaux considérés.

b) Ce sont les mêmes impératifs qui ont conduit à utiliser des méthodes manuelles dans le dessin des symboles sur les cartes de synthèse. Car si l'automatisation a comme grand avantage de "libérer le cartographe des tâches de routine qui alourdissent son travail" (1), il n'est pas certain que la constitution et l'exécution du programme eût été plus rapide que le dessin manuel. D'autant plus que de nombreuses corrections ont pu être apportées au moment même de la phase finale de ce travail, ce qui a accru la précision de l'étude.

- la méthode de cartographie automatique n'a donc pu être retenue pour effectuer cette étude.

2) Méthode de calcul de la pente moyenne par km²

Ne pouvant recourir à un traitement automatique pour les raisons précitées, il a donc fallu adopter la méthode du relevé et du calcul manuel sur les cartes topographiques disponibles.

- Signalons en premier lieu, que la même méthode a été utilisée pour les cartes au 1:100.000 et pour celles au 1:50.000.

- La phase de calcul proprement dite a été précédée par plusieurs autres opérations importantes.

a. Détermination du domaine de l'étude

1. Elimination des cartes topographiques ne rentrant pas dans le champ de l'étude (2)
2. Dessin sur les calques de travail des limites administratives (communes et provinces) et du quadrillage myriamétrique (10 km x 10 km) à partir des cartes au 1:100.000 adéquates (3)
3. Repérage de la zone à étudier et dessin des courbes de 300 m (limite "plancher") et des courbes de 2000 m (limite "plafond") sur les cartes topographiques (4).

1) cf. note 2 page 13

2) cf. annexes 1, 2 et 3.

3) pour les cartes au 1:50.000, le relevé des limites administratives a été fait postérieurement (cf. annexe 8)

4) cf. annexes 1 et 3.

Cette opération particulièrement délicate dans certaines régions accidentées est importante car elle délimite le champ d'application de l'étude; elle a nécessité de nombreux contrôles, spécialement pour assurer la continuité des courbes entre 2 cartes voisines.

Ces limites peuvent donc servir de base pour visualiser la "Communauté Européenne de 300 m à 2000 m d'altitude".

4. Ajustement sur les cartes topographiques d'un "film transparent" (1) avec quadrillage kilométrique préimprimé.

Cette opération permet de délimiter avec précision chaque unité de mesure (1 km^2)

5. Sélection des km^2 situés aux limites extrêmes du champ d'étude. Les km^2 dans lesquels au moins $1/4$ de la surface est situé au-dessus de 300 m d'altitude ont été étudiés dans leur totalité, en tenant compte le cas échéant des courbes de niveau inférieures à 300 m (fig. 1).

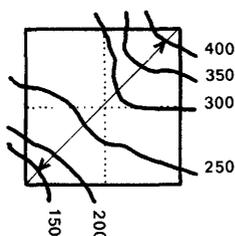


Fig. 1

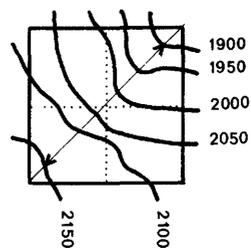


Fig. 2

De même, les km^2 dans lesquels au moins $1/4$ de la surface est située au-dessous de 2000 m d'altitude ont été étudiés dans leur totalité en tenant compte, le cas échéant des courbes de niveau supérieures à 2000 m (fig. 2).

1) Quadrillage 1 cm x 1 cm pour les cartes au 1:100.000

2 cm x 2 cm pour les cartes au 1:50.000

La détermination du choix des km² à introduire ou à exclure dans le champ d'application de l'étude a été laissée à l'appréciation de chaque analyste en fonction du principe énoncé ci-dessus. Cependant, certains km² des zones limites retenus lors de la phase de calcul et à ce titre figurant sur les calques de travail, n'ont pas été dessinés sur les cartes de synthèses pour une meilleure clarté de cette dernière.

b. Phase de calcul de la pente

La première opération a consisté à apprécier les moyens de représentation des formes du relief ou orographie. Or, c'est le problème cartographique le plus difficile à résoudre. En effet, les variations du relief sont continues et, sauf pour des aires très petites, il est exceptionnel que la surface du sol puisse être assimilée à une surface mathématique quelconque.

Les cartes topographiques de base utilisées sont relativement exhaustives et constituent le support de nombreuses informations; il est donc utile d'en extraire certains éléments pour calculer la pente. Il s'agit d'isoler mentalement ou matériellement les moyens de représentation du relief :

- courbes de niveau ou isolignes
- lignes de gradient maximal ou de plus grande pente
- points ou lignes de brusque variation du gradient ou sommets
- fonds de cuvettes
- lignes de crêtes, de talweg, de changements de pente.

Tous ces éléments définissent les formes du terrain dans leur ensemble et dans le détail, mais l'appréciation et la délimitation des catégories de terrain de même pente n'est pas aisément perceptible.

Afin de parvenir à une pente moyenne, plusieurs opérations purement manuelles (principalement la mesure des intervalles entre les 2 courbes de niveau extrêmes) ont été effectuées.

1. Rejet de zones "marginales" c.à.d. de zones d'équipente qui occupent une infime portion de la superficie du km² ($\frac{1}{10}$ du km² c.à.d. 10 ha).

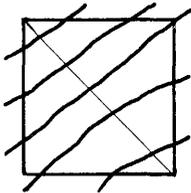
Il ne pouvait en effet être question d'effectuer une analyse par "facette de terrain", étant donné que la seule échelle possible pour l'étude était le 1:100.000 (le cas échéant, le 1:50.000) et que les calculs devaient être effectués très rapidement. L'exclusion de ces zones particulièrement réduites, et l'évaluation de leur proportion par rapport à la superficie totale du km^2 a été laissée à l'appréciation de chaque analyste (cf. paragraphe "Phase de Contrôle").

2. Choix de la ligne ou de 2, 3 ou 4 lignes de plus grande pente dans le km^2
Plusieurs hypothèses sont possibles :

- A. la pente est régulière sur l'ensemble du km^2
- B. La pente est irrégulière sur l'ensemble du km^2

A. Pente régulière sur l'ensemble du km^2 . Méthode générale de calcul.

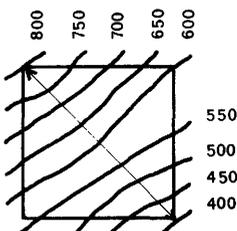
Hypothèse - les courbes de niveau traversant l'ensemble du km^2 sont parallèles et la pente est supposée régulière entre les courbes de niveau.



lère opération : choix de la ligne de plus grande pente.

- Examen des cotes d'altitude et des courbes de niveau pour connaître la direction de la ligne de plus grande pente. Ce renseignement est facilité par la présence de l'estompage; la valeur des ombres dépendant à la fois de la pente et de sa direction.

- Choix des courbes extrêmes



Remarque : pour compléter la ligne de pente, le cas échéant, les courbes de niveau tangentes aux limites du km², ont été introduites dans le calcul. Ce cas est cependant assez rare, étant donné le caractère artificiel du découpage kilométrique.

- Choix des deux points caractéristiques (P1 et P2) pour déterminer la ligne de plus grande pente. Une fois les 2 courbes extrêmes repérées le choix des points a été effectué de telle sorte que la ligne joignant ces deux points conserve une certaine orthogonalité par rapport aux courbes. Ce choix est évidemment simplifié quand les courbes sont parallèles.

2ème opération : calcul de la pente.

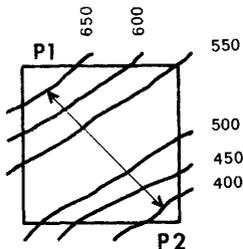
La pente entre les deux points du terrain choisi est le rapport entre la différence d'altitude de ces deux points et leur distance horizontale.

On détermine donc : 1. les altitudes des deux points, soit en fait, celles des courbes de niveau sur lesquelles ont été choisis les 2 points (P1 = 650 m et P2 = 400 m).

2. la différence de ces altitudes

$P1 - P2 = 650 \text{ m} - 400 \text{ m} = 250 \text{ m}$ (le comptage des courbes ou des intervalles facilite l'opération).

3. la distance horizontale séparant les deux points sur la carte mesurée au moyen d'une règle graduée _
ex : 9 mm au 1:100.000, soit 900 m



4. la pente est $\frac{250 \times 100}{900} = 27,7 \%$

Il s'agit bien entendu d'une pente moyenne entre les 2 points considérés.

- Afin d'éviter ce dernier calcul et simplifier ainsi les opérations, des tableaux de pente (abaques) ont été dressés pour les cartes au 1:100.000 et au 1:50.000 (1) qui permettent d'obtenir la pente moyenne après le relevé de la "différence d'altitude" entre les 2 points et la mesure de leur distance horizontale sur la carte.

1) cf. annexes 4 et 5.

- L'opération suivante consiste à reporter le résultat trouvé dans le carré correspondant sur le calque de travail en indiquant la classe de pente où il se situe.

B. Plusieurs tendances de pente dans le km²

- C'est évidemment le cas le plus fréquent. Il est en effet très rare qu'un km² présente un aspect uniforme. A ce sujet, il convient de préciser que l'appréciation du relief dans la réalité est souvent très subjective, sa représentation graphique ne pouvant faire appel, en général, qu'à des éléments ponctuels, linéaires ou zonaux parfaitement fictifs, c.à.d. non matérialisés sur le terrain.
- Afin d'exploiter au maximum les données cartographiques disponibles, sans pour autant accroître exagérément le nombre de relevés et de calcul, il a été décidé, pour les km² présentant d'importants changements de tendances :
 - . de ne retenir au maximum que 3 ou 4 lignes de pente significative et d'en donner une moyenne
 - . d'opérer une pondération dans le calcul de la moyenne qui tienne compte de la proportion de surface des différentes "zones de pente" à l'intérieur du km².

lère opération : le choix des 2, 3 ou 4 lignes de pentes les plus significatives dans les km² de relief accidenté.

Les limites de temps imposées à cette étude, l'échelle à laquelle elle a été effectuée, le découpage kilométrique qui n'exprime pas les variétés du relief, la formation des analystes n'ont pas permis une étude par facettes de terrain ce qui aurait mieux correspondu à la réalité orographique.

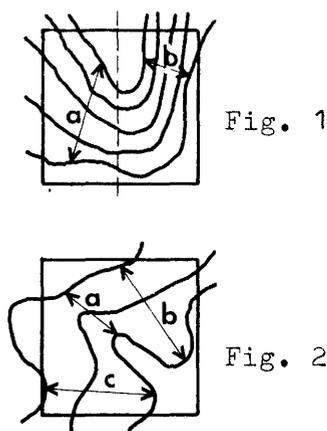
Une formule intermédiaire a été retenue basée sur la méthode expliquée antérieurement mais qui introduit plusieurs relevés et calculs exprimant chacun la moyenne d'une zone supposée d'équipente.

Pour un analyste entraîné, les courbes de niveau évoquent les formes de terrain et permettent leur reconstitution mentale, cependant cette image ne se produit pas intuitivement et l'on sait que des formes géométriques simples se traduisent par des figurations en courbes dont la lecture n'est pas évidente. Par contre, l'effet de masse réalisé par le groupement des courbes de niveau provoque une sensation de valeur : terrain d'autant plus accidenté et pente d'autant plus forte que l'effet d'ombre est plus grand (1). C'est cet effet de masse qui a permis de distinguer les tendances différentes dans les km² de relief accidenté.

Il ne saurait être question de faire un inventaire exhaustif des cas rencontrés, puisque chaque km² constitue en lui-même un cas particulier.

Cependant, quelques exemples de cas types peuvent servir d'illustration.

1. Dans une très grande majorité des cas, le résultat obtenu est le fruit du calcul de la moyenne entre la pente la plus forte et la pente la plus faible. Dans ce cas, les 2 lignes de pente ont été choisies pour exprimer chacune la pente significative de 1/2 km² (soit plus de 50 ha) c.à.d. en évitant de retenir des lignes qui soient trop rapprochées ou qui ne seraient le reflet que d'une partie limitée du km².

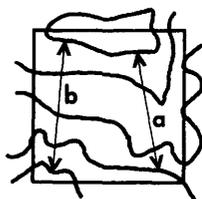


Dans ce cas, certaines tendances ont été négligées pour éviter de surcharger les calculs.

$$\frac{\text{Pente a} + \text{pente b}}{2} = \text{pente moyenne}$$

Dans la figure 2, la ligne de pente c est presque identique à la ligne b.

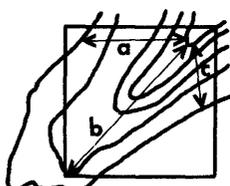
1) Cartographie Générale, Guénin, Tome 1, p. 209.



Pente a - ligne de pente la plus forte sur une distance représentative à l'intérieur du km².

Pente b - ligne de pente la moins forte, suffisamment éloignée de la ligne de pente a, et sur une distance représentative.

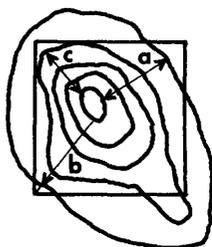
2. Rivières et fleuves - talwegs -



$$\frac{\text{Pente a} + \text{Pente b} + \text{Pente c}}{3} = \text{pente moyenne}$$

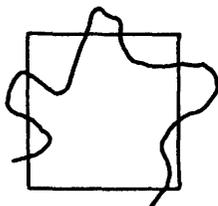
Dans ce cas, relativement fréquent, la pente de chaque versant (pente a et pente c) a été calculée lorsqu'elle est différente, combinée avec la pente naturelle de la rivière (talweg); cette dernière ligne étant une ligne de changement de pente.

3. Sommets



Dans ce cas, la moyenne a été effectuée entre les principales lignes de plus grande pente - C'est dans des cas de ce genre où l'on a parfois procédé à 4 relevés; ce nombre de calcul constituant un maximum.

4. Le km² traversé par une courbe de niveau.



Dans ce cas, le km² a été classé comme appartenant à la classe 1 c.à.d. entre 0 et 10 %.

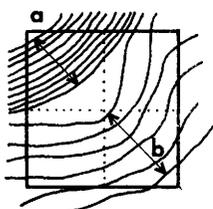
2ème opération : Pondération en fonction de l'effet de masse provoqué par le groupement des courbes de niveau à l'intérieur du km².

Etant donné le caractère artificiel du découpage kilométrique par rapport aux formes du relief, la densité des courbes de niveau est souvent très différente à l'intérieur de chaque km².

L'observation d'une zone d'équidensité de courbes permet de déterminer une zone d'équipente, mais il est fréquent qu'un km² connaisse une, voire plusieurs, ruptures de tendances de pente :

- soit qu'une zone du km² ait une tendance de pente très différente du reste de la surface
- soit que la zone de pente soit concentrée sur une partie de la surface du km² alors que le reste n'est traversé par aucune courbe de niveau.

1. Dans le 1er cas, une pondération en fonction des surfaces a été opérée, sans découper le km² en plus de 4 parties, c.à.d. 5 mm x 5 mm au 1:100.000 et 1 cm x 1 cm au 1:50.000, soit 25 ha sur le terrain.



1 : 50 000

équidistance : 20 m

Dans cet exemple, il a été opéré une pondération en fonction de la proportion de surface occupée par les 2 différentes zones d'équipentes.

La différence entre les résultats obtenus avec ou sans pondération peut souvent atteindre une, voire plusieurs classes de pentes.

Sans opérer la pondération on obtient :

Pente a - 40 % sur 8 mm (400 m sur le terrain)

Pente b - 20 % sur 10mm (500 m sur le terrain)

$$\frac{\text{Pente a} \times \text{Pente b}}{2} = \frac{40 + 20}{2} = 30 \% \text{ de pente moyenne.}$$

Si on considère que la ligne a est l'expression de la pente d'une zone de $\pm 1/4$ km² et que la ligne de pente b est celle d'une zone de $\pm 3/4$ de km², on peut exprimer la pente de la façon suivante :

$$\text{Pente a} = \frac{40 \times 1}{4} = 10 \%$$

$$\text{Pente b} = \frac{20 \times 3}{4} = 15 \%$$

Pente a + Pente b = 25 % soit 5 % de différence avec le calcul antérieur, c.à.d. un changement d'une classe de pente.

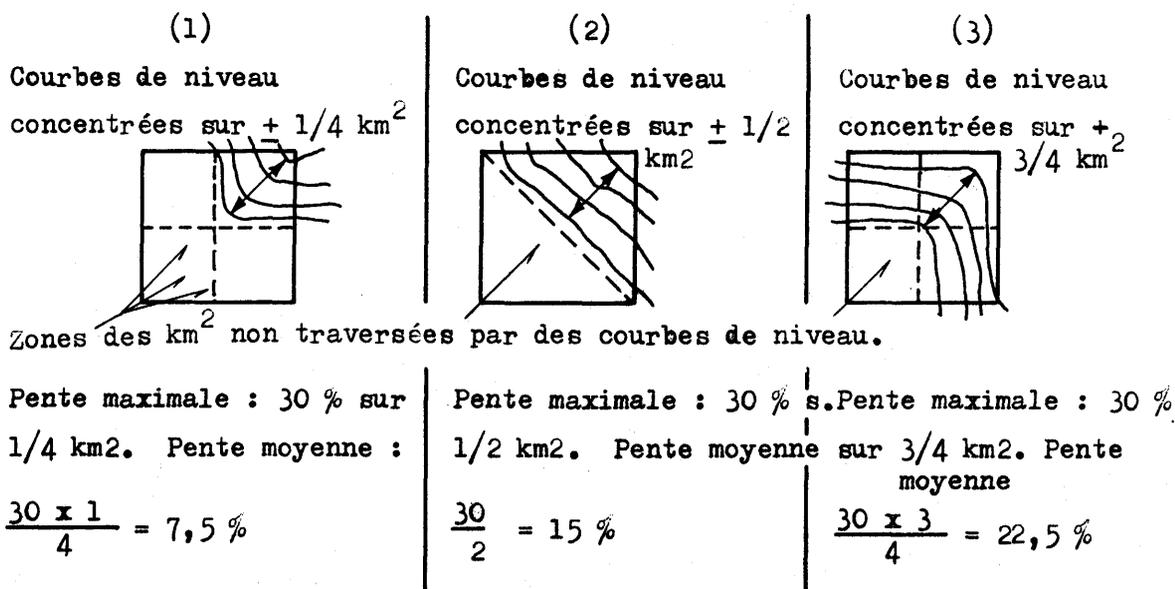
2. Dans le 2ème cas, la différence de résultat étant encore beaucoup plus manifeste, la pondération a été opérée d'une façon systématique.

En effet, lorsqu'une zone accidentée n'occupe qu'une partie limitée du km² sans que la partie restante soit traversée par des courbes de niveau le résultat que l'on obtient en effectuant le calcul de la pente est celui de la pente maximale existant dans le km² sans tenir compte de son caractère limité dans l'espace.

Pour des cartes destinées à l'agriculture, cela peut avoir des conséquences. En effet, en indiquant pour l'ensemble du km² la pente la plus forte située dans une zone limitée (1/6 ou 1/10 du km²) alors que le reste du carré est quasiment plat, on fausse de toute évidence la possibilité de comparaison avec les km² où la pente est uniforme sur l'ensemble de leur surface. Afin de tenir compte de ces disparités, il convenait d'introduire dans les calculs un correctif suffisamment souple pour qu'une vraie comparaison soit possible entre les différentes unités d'étude.

Puisque les surfaces inférieures au 1/4 km² (25 ha) n'ont pas été examinées, seulement 3 cas ont été retenus.

Dans les 3 exemples suivants, la dénivellation maximum est de 150 m sur 500 m, sur le terrain, c.à.d. 10 mm dans 1 km² au 1/50.000. L'équidistance est de 50 m.



La même pondération a été opérée lorsqu' $1/4$, $1/2$ ou $3/4$ du km^2 étudié est occupé par une surface d'eau (lacs, étangs, ...) (cf. p. 25, § c).

Il est évident que dans beaucoup de cas, la proportion de surface dans le km^2 occupé par une zone d'équidensité de courbes ne correspond pas exactement au découpage opéré dans les exemples précédentes, par zone de 25 ha.

Certaines facettes de terrain inférieures au $1/4$ du km^2 ont dû être négligées

c. Les zones rocheuses.

Dans un nombre de cas assez important, de grandes ruptures de pente (falaises, abrupts, etc...), figurés sur les cartes par des symboles particuliers, font disparaître les courbes de niveau. Dans ces cas, l'interpolation linéaire devient difficile voire impossible ce qui empêche le calcul par la méthode numérique utilisée (1).

D'autre part, étant donné l'objectif de cette carte des pentes, il était intéressant de donner quelques précisions sur la nature des sols des régions étudiées. C'est la seule information de cette nature transmise par la carte de synthèse.

Lorsque les zones rocheuses occupent une part suffisamment importante dans le km^2 ($\pm 1/2 \text{ km}^2$), elles ont été indiquées par des symboles particuliers :

- z ou α sur les calques de travail
-  sur la carte de synthèse.

Certains de ces symboles ont été placés dans un km^2 pour exprimer la tendance d'une région. Le km^2 choisi étant celui où la zone rocheuse est la plus importante même si la proportion de rochers n'atteint pas le $1/2 \text{ km}^2$.

En ce qui concerne la région de l'Etna (Sicile), les symboles  ont été utilisés pour figurer les coulées de laves les plus récentes.

1) "Il est évident que, quelle que soit l'équidistance, les à-pics et les surplombs ne peuvent être représentés en courbes de niveau : on admet que l'inclinaison la plus forte ne dépasse qu'exceptionnellement 45° , soit une pente de 100 % et que, par conséquent, les accidents du relief dépassant cette limite ne sont plus traduits en courbes mais exprimés par des figuration spécifiques". Cartographie générale, R. GUENIN, op.cit. p.205.

d. Les zones urbanisées

L'examen des bourgs, villages et villes a posé un problème particulier.

Lorsque les agglomérations occupent au moins la moitié d'un km², elle ont été rerprésentées :

- par un **(Z)** sur les calques de travail
- par un **[U]** sur la carte de synthèse.

Ces indications, de même que celles concernant les zones rocheuses sont les deux seules qui ne donnent pas une valeur de la pente moyenne dans les régions entre 300 m et 2.000 m d'altitude.

Elles apportent néanmoins un complément d'information utile sur la carte de synthèse.

c. Les lacs

A la différence des zones rocheuses et urbanisées représentées par des signes alphabétiques, la localisation et l'extension réelle des lacs figurent sur la carte de synthèse. Quelque soit leur superficie, une seule lettre **L** placée généralement en leur milieu permet de les identifier.

Les km² sécants aux bords des lacs (1) ou surfaces d'eau correspondant au découpage du quadrillage U.T.M., ont été analysés sur l'ensemble de leur étendue, indépendamment de la surface cultivable disponible. La pente moyenne de ces km² a été calculée selon la méthode précédemment décrite, c.à.d. que pour les surfaces d'eau incluses dans un carré, la pondération du 1/4, 1/2 ou 3/4 a été opérée. En d'autres termes, si sur l'ensemble du km² analysé seulement la moitié de la surface est constituée par des terres émergées, le pourcentage de pente trouvé pour cette moitié est divisé par 2, pour donner la pente moyenne de l'ensemble de la surface investiguée.

Pour l'Italie du Nord, cette méthode de calcul prend toute son importance. Les pourcentages donnés sur les versants des lacs ne sont donc pas les pentes réelles jusqu'au bord de l'eau, mais bien le pourcentage de l'ensemble du km² correspondant au découpage du quadrillage U.T.M.

1) Pour les régions étudiées au 1:100.000 (cf. annexe 1) étant donné la facture ancienne de ces cartes topographiques (cf. p.27 § 2) certains lacs de barrage réalisés depuis la parution des cartes n'ont pu être pris en considération et par conséquent ne figurent pas sur la carte de synthèse.

V. L'HARMONISATION DE LA METHODE DE CALCUL ET SES LIMITES

Etant donné le nombre particulièrement important de dessins, relevés et calculs nécessaires à l'élaboration de la carte de synthèse, il a été indispensable de procéder à de très nombreux contrôles.

1) Phase de contrôle

- Cette phase a constitué une part importante des travaux pour l'Italie (+ 1/3 du total de l'étude) étant donné qu'il s'agissait de la première expérience dans ce domaine. En effet, un grand nombre d'analystes (+ 80) ayant participé à des titres divers et travaillé un nombre d'heures très variable, il était nécessaire d'harmoniser les méthodes de calcul et corriger les divergences éventuelles existant après une première analyse.
- Les nombreux contrôles ont porté principalement sur les points suivants :

1. Contrôle des relevés des courbes de 300 m et des jonctions entre les cartes voisines,
2. Calcul de la pente des km² se trouvant dans les zones frontières entre les cartes et nécessitant une délicate opération d'ajustement.
3. Contrôle systématique des calculs effectués dans un premier temps par un second analyste.

C'est évidemment l'opération la plus longue, mais aussi la plus nécessaire de cette phase de contrôle.

2) Limites de la méthode

Sans vouloir aborder tous les problèmes relatifs à la précision des calculs, il convient de noter et d'apprécier les principales sources d'erreurs et d'altération inhérentes aux travaux cartographiques en général et aux calculs de pente en particulier (1) (2).

Le problème de la précision des mesures sur les cartes est important mais complexe, car indépendamment des critères qui sont propres à la carte topographique et qui ne dépendent en définitive que des moyens mis en oeuvre pour la réaliser, les informations numériques qu'on peut ^{en}extraire sont fonction également des instruments (réglettes graduées) et des méthodes de mesure, de l'équation personnelle de l'exécutant et de la nature même des éléments

1) Cf. La cartographie, André LIBAULT, 1972, Que sais-je ? n° 937 p 38 et s.

2) Cartographie générale, R. GUENIN, Tome 1, 1972, p. 97 et s.

mesurés (altitude d'un détail ponctuel, pente d'un élément linéaire, aire d'un élément zonal, comptage de courbes etc.). Or, ces mesures constituent les opérations de base de la présente étude.

a. Erreurs et altérations provenant des cartes topographiques

1. Mesure sur les cartes

- En ce qui concerne les déterminations altimétriques, il faut distinguer les erreurs :

- sur l'altitude d'un point coté (imprécision du chiffre)
- sur l'altitude et la position d'une courbe de niveau (souvent difficile à déterminer au 1:100.000)

On estime généralement, en altimétrie que l'erreur moyenne sur l'altitude d'un point quelconque (1) est d'environ le tiers de l'équidistance(2)

- En ce qui concerne l'estompage, il a parfois été difficile de reconnaître l'orientation de la pente en raison du manque de clarté de certaines cartes de facture ancienne
- L'erreur graphique inévitable, commise par les utilisateurs au cours de leurs mesures des dénivellations se traduit par une erreur en mètres sur le terrain d'autant plus grande que l'échelle est plus petite (3)

2. Précision suivant l'échelle

- La même méthode de calcul de la pente ayant été utilisée sur les cartes au 1:100.000 et au 1:50.000, il ne peut donc en principe y avoir de différence fondamentale dans le résultat obtenu en fonction de l'échelle (cf. contrôle pages suivantes 41 et s.)
- Cependant, il convient de noter que les cartes au 1:100.000 utilisées pour l'Italie sont d'une facture beaucoup plus ancienne que celles au 1:50.000

ex : carte 1:100.000 CUNEO (réalisée en 1923 relevé de 1879, mise à jour 1951)
carte 1:100.000 BIELLA (réalisée en 1885, relevé de 1882, mise à jour 1952)

ex : carte 1:50.000 VIPITENO (1970), TARVISIO - (1967), ROVERETO (65)

- Il ne fait aucun doute que les informations des cartes au 1:50.000 sont meilleures :
 - facture plus récente (donc meilleure précision)
 - équidistance de 25 m au lieu de 50 m sur les cartes au 1:100.000
 - facilité de lecture au 1:50.000
- Pour juger des erreurs faites, en considérant les pentes moyennes par la méthode précédente, nous avons cherché à comparer quelques zones

1) cette erreur moyenne ne rejailit pas forcément sur la pente

2) GUENIN, cartographie générale; 1972, p. 97 et suivantes.

3) op.cit. p80

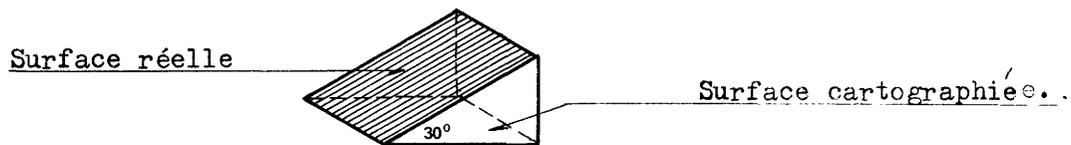
de la carte au 1: 100.000 avec les zones correspondant à la même surface de terrain sur la carte au 1:50.000.

- Comme le démontre les tests réalisés dans le § suivant, il n'y a pas de divergence fondamentale entre les résultats obtenus, même lorsque les calculs sont effectués par 2 analystes différents.

3. Surface cartographiée et surface réelle

La surface cartographiée constitue la projection verticale de la surface réelle. La différence entre ces deux surfaces est minime pour des pentes à faible pourcentage, mais devient plus importante pour des pentes plus fortes.

Pour une application à l'agriculture, il y a donc lieu de tenir compte en permanence dans l'interprétation des cartes de synthèse, de l'accroissement des surfaces réelles en fonction de l'intensité de la pente moyenne.



4. Problèmes tenant au changement du fuseau de quadrillage U.T.M. (cf. p. 29) (1)

b. Evaluation de l'"équation personnelle" des différents analystes

Il est difficile de quantifier d'une façon précise, les différences d'interprétation dues à l'équation personnelle de chaque analyste. Cependant il est possible d'en dégager les causes essentielles.

1. Principales raisons de la différence d'interprétation

- 1.1. La sélection des km² à analyser ou à exclure, quand ils sont traversés soit par une courbe de 300 m soit par une courbe de 2000 m, a souvent présenté des difficultés.

Certains carrés calculés sur les calques de travail et dont l'étude n'était pas justifiée d'après la méthode de calcul, n'ont pas été reportés sur la carte de synthèse. Ils demeurent cependant sur le calque de travail comme complément d'information mais ont en réalité en dehors des limites du champ d'étude.

1) cf. page 6 "le km² comme surface de mesure".

Changement de fuseau du quadrillage U.T.M.

Exemple au 1:100.000 (1 cm = 1 km)

(Carte de Ferli (n°100) partie Sud-Ouest et carte de Mercate Saraceno (n°108) partie Nord-Ouest)

Le 12° de longitude Est traverse l'Italie suivant une ligne BRUNICO-PADOVA-LAGO di BOLSENA. Ce méridien (multiple de 6°) est celui du changement de zone de quadrillage U.T.M., ce qui pose un problème dans la définition des km² à analyser.

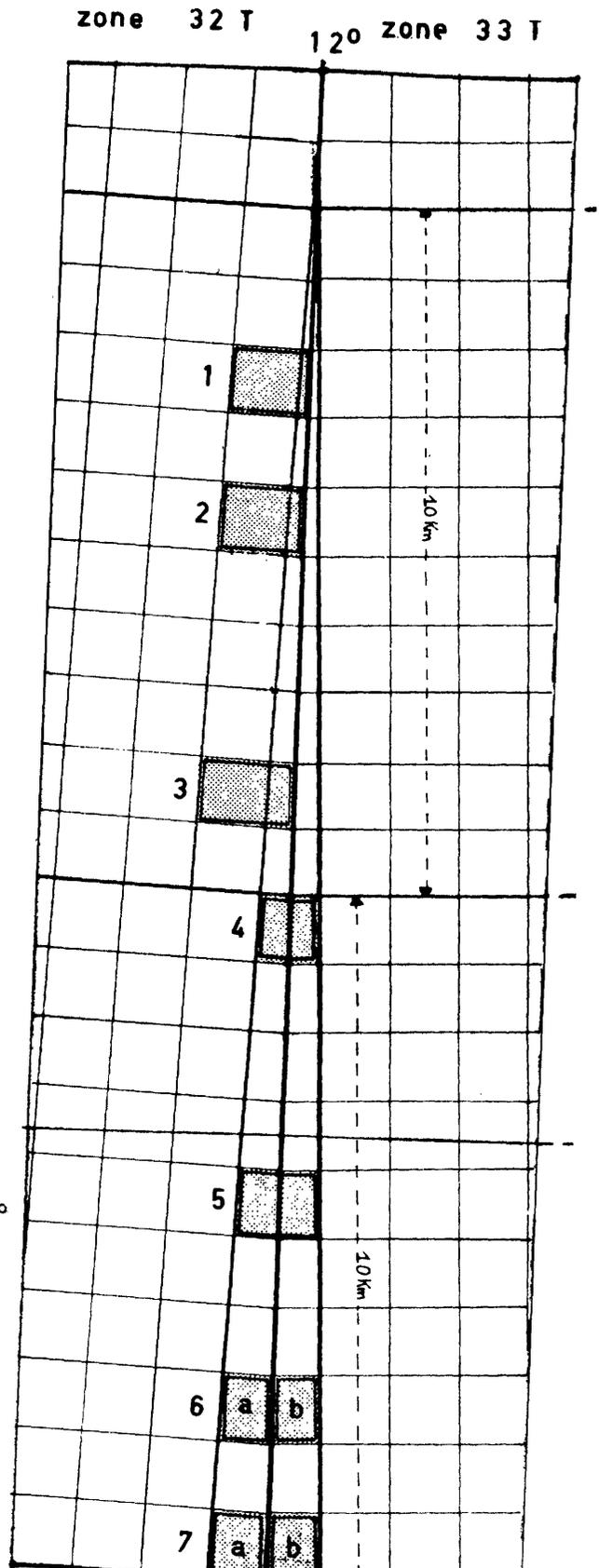
Le changement dans l'orientation des lignes essentielles du quadrillage (angle de + 6°) aboutit à la constitution de nouveaux polygones dont les surfaces sont difficilement assimilables au km².

Chaque cas a été examiné pour permettre une compensation entre les surfaces supérieures au km² et celles qui sont inférieures.

•
Dans les quadrilatères 1, 2 et 3, l'ensemble des surfaces en pointillé a été considéré comme un km². Dans ces cas, les surfaces analysées sont supérieures au un km².

Pour les polygones 4 et 5, dont la surface est, soit inférieure au km² (4), soit est égale (5), la surface en pointillé a été considérée comme un km².

Dans les cas 6 et 7, le 12° sépare les 2 polygones (a et b) qui sont chacun assimilés à un km².



Ce premier point de divergence, reste cependant marginal mais devait être précisé si l'étude actuelle connaissait un prolongement dans le comptage par province des différentes classes de pentes. (Elaboration des diagrammes) (cf. p. 49 § 12).

1.2. Le choix des lignes de plus grande pente significatives.

C'est évidemment à ce stade que l'appréciation peut être la plus subjective. C'est de la qualité de leur choix que dépend en grande partie le résultat obtenu.

Etant donné que l'étude n'a pas été réalisée par facettes de terrain (c. à.d. par unités de surface inférieures au km² et épousant les différentes formes du relief), le choix des lignes de pente caractéristiques dans le km² a été laissé à l'appréciation personnelle de chaque analyste (en suivant au maximum le principe de l'objectivité énoncé plus haut) (cf. p. 18).

De toute façon, il ne pouvait être question de multiplier à l'excès le nombre des moyennes effectuées par km². Il n'a jamais été relevé plus de 4 lignes de pente significative dans un km².

Le problème était celui du choix de lignes exprimant les 3 ou 4 différentes grandes tendances de pente sans donner trop d'importance à celles qui n'occupent qu'une superficie réduite dans le km² et sans minimiser celles qui sont représentatives d'un phénomène zonal.

Cependant, cette solution a quand même prévalu de préférence à une méthode qui aurait consisté à effectuer les calculs sur une distance uniforme dans le km² (par ex. toujours 1 km ou 1,4 km)(1). Dans ce dernier procédé le risque était de découper la surface du km² d'une façon encore plus arbitraire, de compter la même courbe à plusieurs reprises et surtout dans des km² au relief accidenté de ne pouvoir facilement introduire dans la moyenne des phénomènes zonaux non négligeables.

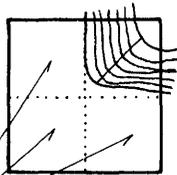
1) Diagonale du carré

Dans la présente étude, les différents analystes ont essayé au maximum de suivre les lignes de pente exprimées par les cartes topographiques, quelque soit leur orientation, sans être assujettis à un comptage de courbes sur une ligne fixe (diagonale ou perpendiculaire).

1.3. Pondération des pentes moyennes en fonction des phénomènes zonaux.

La pondération effectuée en tenant compte des proportions de surfaces "pentues" et de celles supposées plates peut faire varier la moyenne de l'ensemble du km² d'une façon très importante.

60%

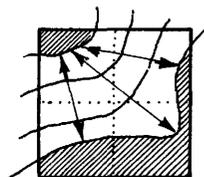


Zones non
traversées
par des
courbes de niveau

Dans ce cas, la zone de 60 % de pente n'occupe que 1/4 du km². La moyenne indiquée est de $\frac{60 \times 1}{4} = 15 \%$

ce qui fait descendre le km² considéré de la classe 8 (45,1 à 60 %) à la classe 2 (10,1 à 15 %).

Mais l'évaluation de ces proportions de surface n'a pas été possible lorsqu'elle pouvait atteindre 1/4, voire 1/2 km² par addition de différentes zones éparses dans le km².



Ces zones hachurées sur le croquis, qui n'ont pas été introduites dans le jeu de pondération des surfaces dans bien des cas, font que le résultat obtenu est davantage la moyenne de 2,3 ou 4 lignes de plus grande pente sur quelques zones limitées plus qu'une moyenne précise de toutes les tendances du km².

Il est d'ailleurs impossible de parvenir à un chiffre exprimant toutes les différentes tendances dans un km² accidenté à ces échelles.

1.4. Classement sans calcul

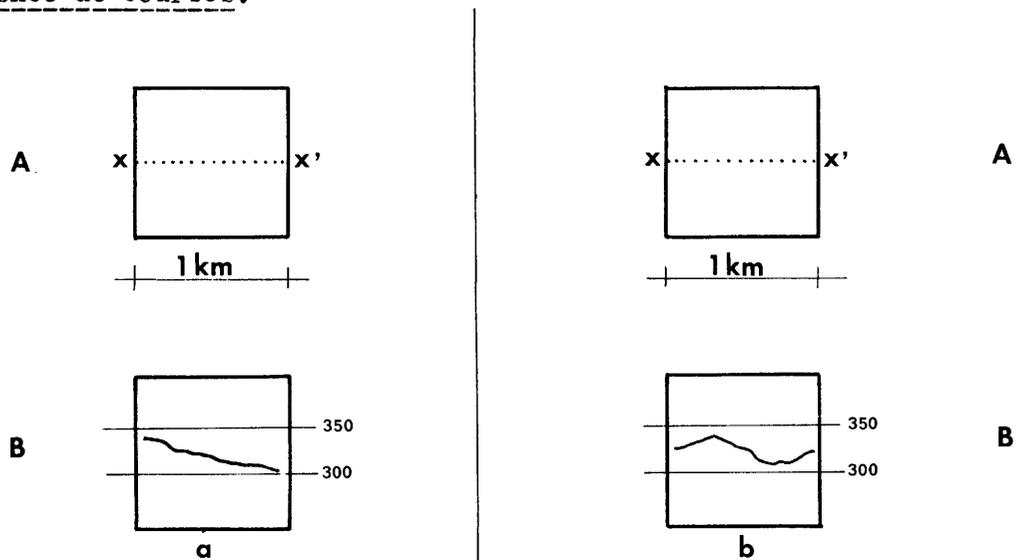
Certains km² ont été classés, par la simple observation, dans la classe 1, étant donné l'absence de courbe dans le carré ou leur très faible densité.

Différents reliefs indiqués dans la classe 1 (0 à 10 %).

A. Carreaux de la carte et courbes de niveau

B. Courbe verticale du relief dans chaque carreau suivant l'axe x' x.

Absence de courbes.

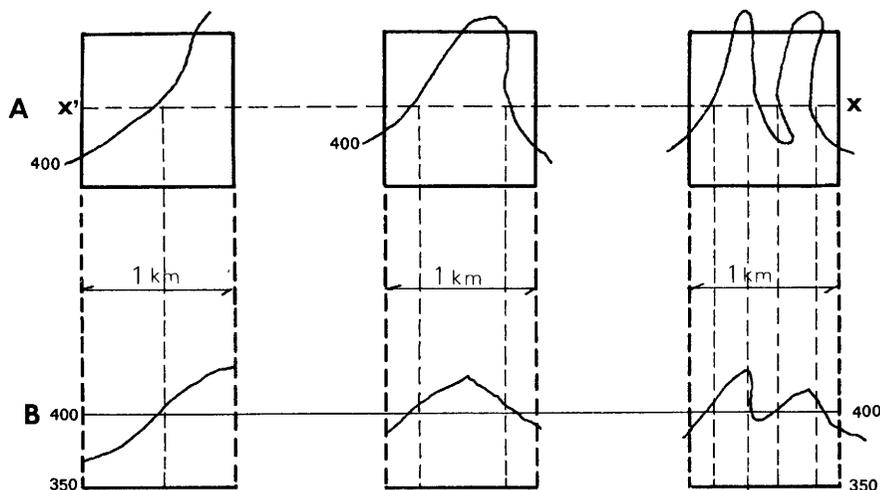


- Dans le cas (a), si la pente est régulière sur l'ensemble du km², sans aucune courbe de niveau, la pente ne peut excéder 5 % (c.à.d. 50 m sur 1000 m)(1).

- Dans le cas (b), les pentes réelles peuvent être très différentes suivant les différentes zones du km² considéré. Cependant, la pente moyenne est pratiquement toujours inférieure à 5 %.

1) Les cartes topographiques italiennes n'utilisent pas de courbes de niveau intercalaires (c.à.d. inférieures à l'équidistance normale) pour exprimer des accidents de terrain limités. L'équidistance maximale rencontrée dans l'étude est précisément de 50 m sur les cartes au 1:100.000 (Différence 350-300 de l'exemple). Elle n'est que de 25 m pour les cartes au 1:50.000.

Carré coupé par une courbe de niveau



Il résulte de ce qui précède que les pentes réelles dans les carreaux de la classe 1 de la carte de synthèse peuvent être très différentes.

1.5. Passage d'une classe à l'autre.

Le passage d'une classe à l'autre a été opéré d'une façon rigoureuse. Ce choix a des conséquences importantes.

Exemples

10 %	_____	1ère classe		14,9 ou 15 %	_____	2ème classe
10,1 %	_____	2ème classe		15,1 ou 15,2 %	_____	3ème classe

Ce qui veut dire, qu'à l'extrême, une différence de 0,1 % dans le calcul peut faire varier l'affectation du km² d'une classe de pente (1). Ce point est particulièrement important pour l'interprétation de la carte de synthèse.

On peut donc conclure que les résultats obtenus sont plutôt une valeur indicative de la pente moyenne par km². Il semble en effet difficile de parvenir à une classe de pente indiscutable au niveau de chaque km², sauf dans les zones de pente continue. Par contre, au niveau d'une surface plus grande (communes) et a fortiori provinces ou régions, il est possible de déceler avec précision une tendance générale.

1) Il y a probablement compensation par la loi des grands nombres.

Il s'agit donc d'une région peu ou moyennement accidentée.

b) Tableau de classement

Une première évaluation des résultats obtenus par 2 analystes différents, pour une même surface de 50 km² est donnée dans le tableau de classement suivant.

Il a été réalisé en indiquant la somme des km² rentrant dans chaque classe de pente; sans tenir compte de la différence de classement éventuelle opérée par les 2 analystes pour chaque km² pris isolément.

<u>Analyste A</u>	<u>Analyste B</u>	<u>Ecart max. en km²</u>
classe 1 : 4 km ² - 8 %	classe 1 : 4 km ² - 8 %	0
classe 2 : 14 km ² - 28 %	classe 2 : 21 km ² - 42 %	7
classe 3 : 19 km ² - 38 %	classe 3 : 16 km ² - 32 %	3
classe 4 : 13 km ² - 26 %	classe 4 : 9 km ² - 18 %	4
<hr/> 50 km ²	<hr/> 50 km ²	

c) Diagramme (cf. p. 36).

Le diagramme de la région de Santa Fiora a été réalisé à partir du tableau précédent. Il permet une meilleure visualisation du phénomène de la pente. Les paliers représentent les classes de pentes en tenant compte de leur pourcentage minimum. Ainsi la classe 1 (0 - 10 %) est représentée par l'horizontale; la classe 4 (20, 1 % - 25 %) par une inclinaison de 20 % (surface noire).

d) Etude analytique par km² (2 analystes)

- Résultat

Ce contrôle a pour but d'étudier chaque km² isolément et de rechercher la classe dans laquelle il est affecté selon les 2 analystes. Cette deuxième observation permettra d'évaluer d'une façon précise la différence de classement obtenue pour chaque km².

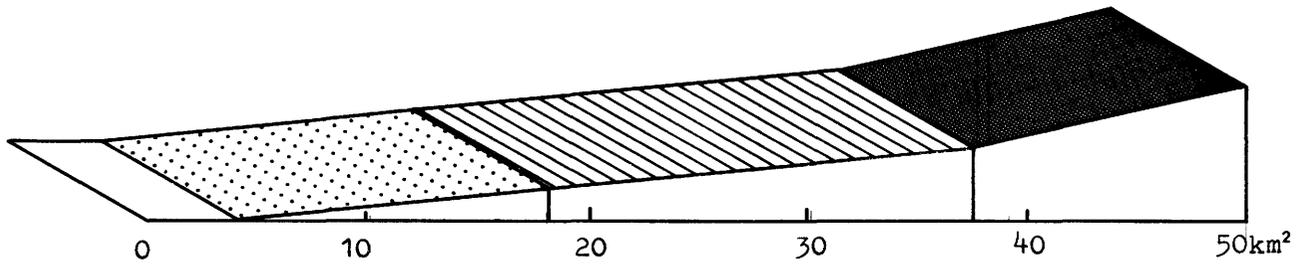
- Restent dans la même classe de pente selon 2 analystes : 31 km² (62 %)

L'unanimité est réalisée dans 62 % des cas.

- Changent d'une classe de pente : 15 km² (30 %)

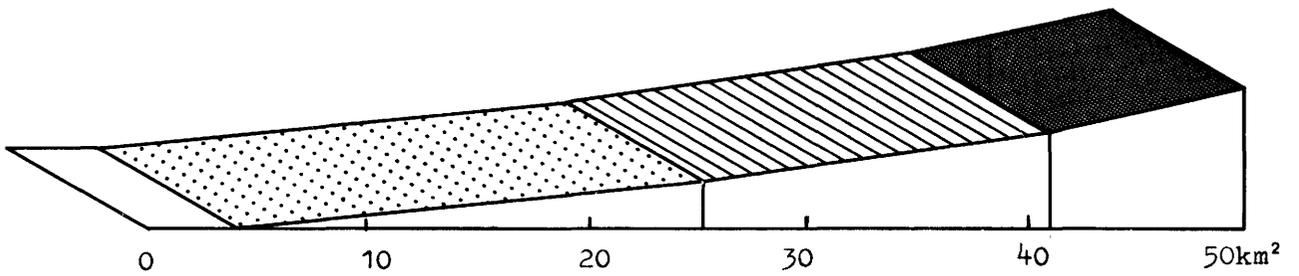
- Changent de deux classes de pente : 4 km² (8 %).

SANTA FIORA
1:100.000

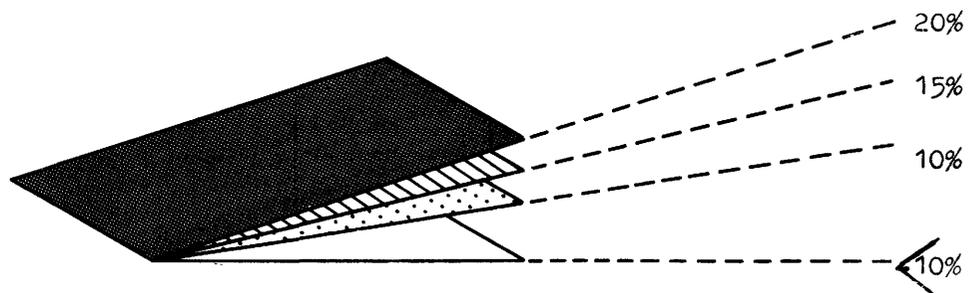


ANALYSTE A

SANTA FIORA
1:100.000



ANALYSTE B



- tendance générale de la région étudiée:

Analyste A-90 % de la zone des 50 km² se retrouve dans les classes
de pente 7-8-9 (> 35 % de pente)

Analyste B-84 %

Analyste C-88 %

Il s'agit d'une région accidentée, voire très accidentée.

b) Tableau de classement

	Analyste A		Analyste B		Analyste C		Ecart maximum par classe (en km ²)
classe 5	1 km ²	2 %	1 km ²	2 %			1
classe 6	4 km ²	8 %	6 km ²	12 %	5 km ²	10 %	2
classe 7	9 km ²	18 %	13 km ²	26 %	12 km ²	24 %	4
classe 8	26 km ²	52 %	24 km ²	48 %	24 km ²	48 %	2
classe 9	10 km ²	20 %	6 km ²	12 %	9 km ²	18 %	4
	50 km ²	100 %	50 km ²	100 %	50 km ²	100 %	

c) Diagramme

(cf. page 39)

même méthode que dans le cas 1 (cf. page 35).

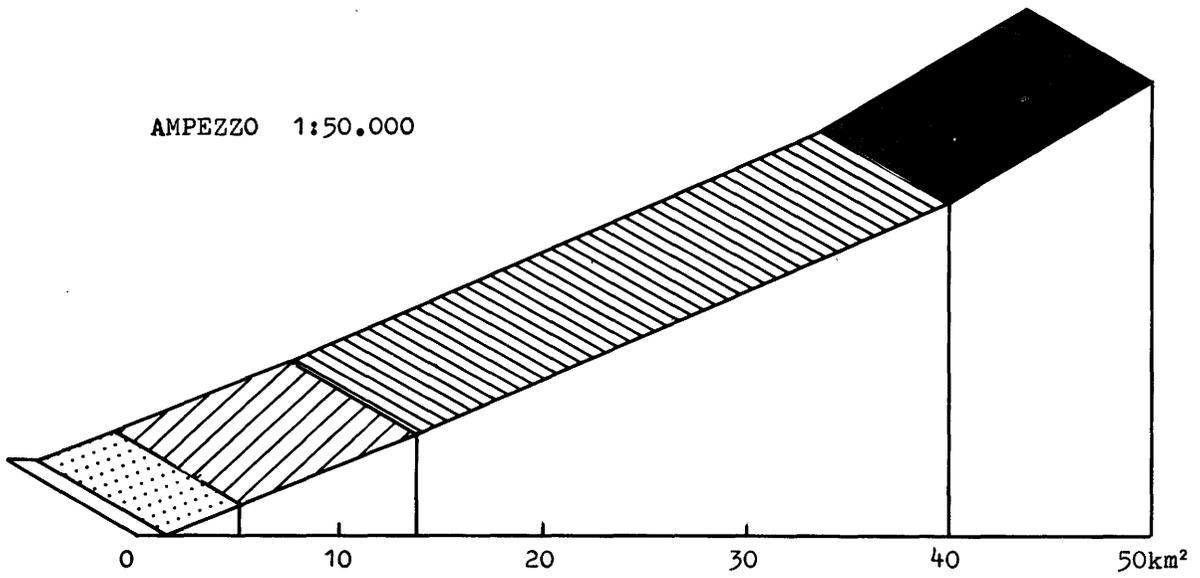
d) Commentaires

Lorsque l'on passe à l'échelle du 1:50.000, la divergence maximum d'interprétation entre 3 analystes devient moins importante. l'écart enregistré par classe ne dépasse en aucun cas 5 km² sur 50 pour trois analystes différents (alors qu'au 1:100.000 on arrivait à 7 km², dans la classe 2) pour deux analystes. Cependant, il faut noter qu'il s'agit d'une région plus accidentée (au minimum 84 % de la zone au-dessus de 35 % de pente).

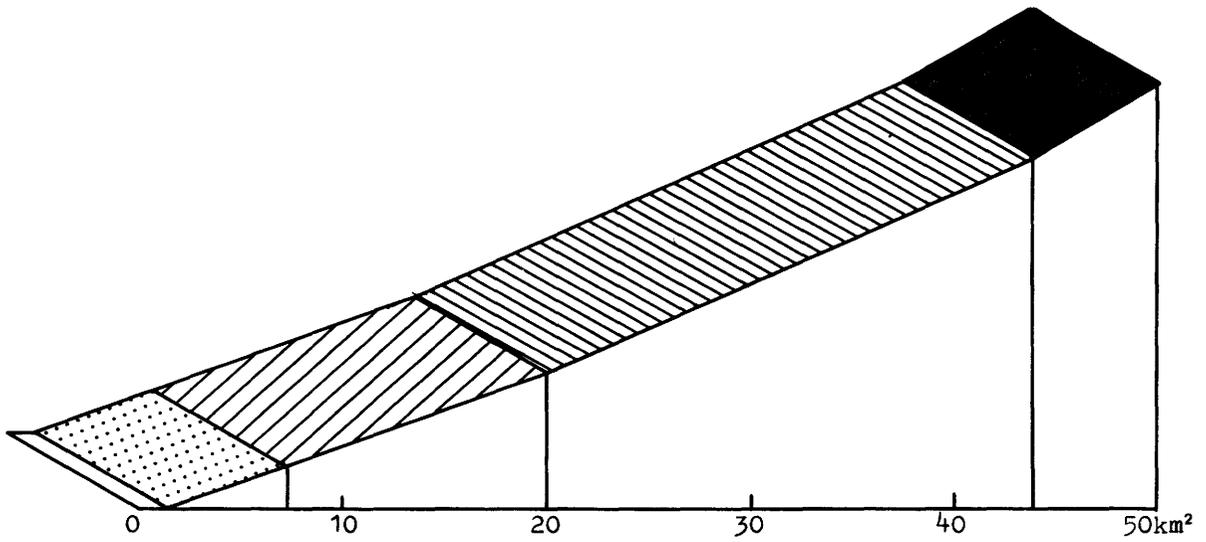
Dans la classe 8 (45-60 %) la plus importante selon les trois analystes (c.à.d. ± 50 % de la surface), l'écart maximum entre les deux analystes qui sous-classent (24 km² - 24 km²) et celui qui sur-classe (26 km²) est de 2, c.à.d. une divergence moyenne d'interprétation de 2,9 %.

Dans la classe 7 (35 - 45 % de pente), qui vient au deuxième rang, l'écart maximum enregistré (9-13) est de 4.

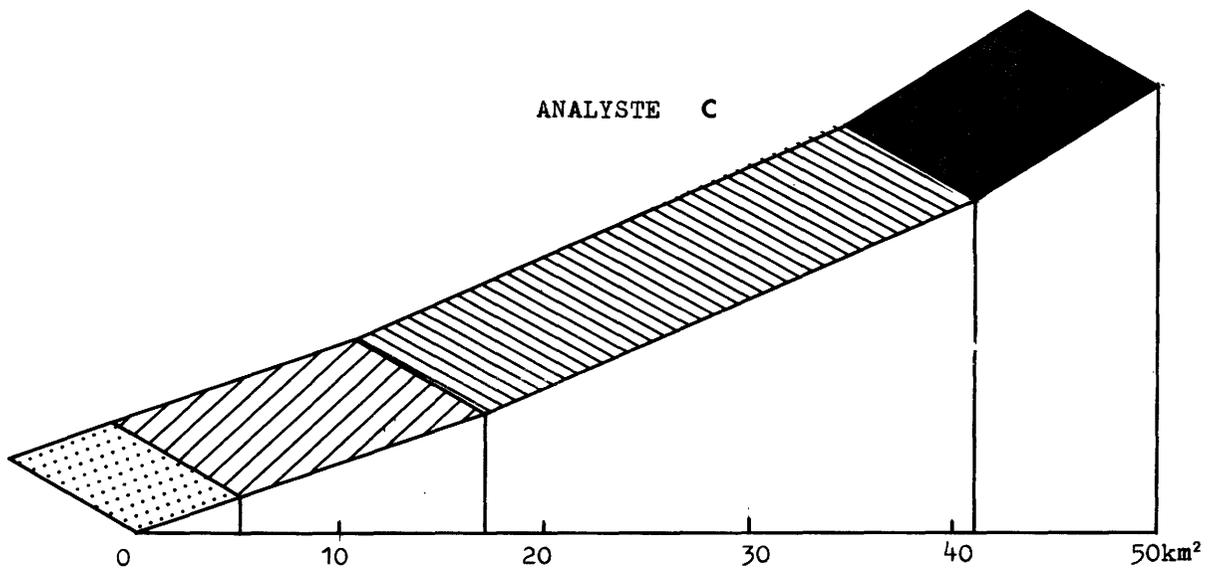
AMPEZZO 1:50.000



ANALYSTE A



ANALYSTE B



ANALYSTE C

Dans la classe 9 (+ 60 % de pente), l'écart maximum est aussi de 4 km².
(10 - 6).

Précision des calculs suivant le relief

Il semble que l'unanimité se fasse plus facilement dans les régions accidentées. Ceci paraît en effet possible, dans la mesure où dans les Alpes par exemple, les pentes sont souvent régulières sur une longue distance, parfois même, sur l'ensemble d'un km². Dans ce cas, le calcul est simplifié et le risque de différence d'interprétation diminue.

C'est en effet dans ces zones de relief où la méthode de calcul utilisée correspond le mieux à la réalité orographique.

c) Etude analytique par km² (3 analystes)

Selon les 3 analystes, sur 50 km²

- 4 km ²	rentrent dans la classe 7	} 22 km ² soit 44 %
- 14 km ²	" " " 8	
- 2 km ²	" " " 9	
- 2 km ²	" " " 6	

44 % des km² étudiés par 3 analystes différents rentrent dans la même classe de pente.

Sont classés avec une classe de différence par un seul analyste ---- 23 km² soit 46 %.

Sont classés avec 2 classes de différence par un seul analyste ---- 9 km² soit 4 %.

Sont classés avec 3 classes de différence par un seul analyste -- 9 km² s. 6 %
On aboutit au même résultat à une classe près, dans 90 % des cas.

f) Commentaires

Divergence entre les analystes tenant à l'échelle.

Bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions précises de ce qui précède, il semble néanmoins que la divergence entre les analystes soit moins grande au 1:50.000 qu'au 1:100.000, ce qui paraît normal vu la plus grande clarté d'observation, l'équidistance plus petite (25 m au lieu de 50 m) et une surface d'analyse 4 fois plus grande (4 cm² au lieu de 1 cm²).

Avec 3 analystes différents, au 1:100.000, 34 % des carrés rentrent dans la même classe de pente alors qu'au 1:50.000 on atteint 44 %.

Cependant, à une classe près, on obtient une similitude d'interprétation.

- dans 90 % des cas au 1:50.000
- dans 86 % des cas au 1:100.000

Si au 1:50.000 l'équation personnelle semble moins rentrer en ligne de compte qu'au 1:100.000, il apparait nettement qu'à une classe près on arrive à un résultat identique pour 3 analystes différents dans \pm 90 % des cas, quelque soit l'échelle considérée.

3ème cas : REGION DE PINEROLO

Changement d'échelle : 1:100.000 et 1:50.000

Deux analystes différents A ----- 1:100.000
 B ----- 1:50.000

Zone de 50 km².

a) Caractéristiques de la région étudiée

- 5°12'20" ----- 5°20'42" long. ouest
- coordonnées 44°51'45" ----- 44°57'10" lat. nord.
- tendance générale de la région étudiée
- Analyste A (1:100.000) 78 % de la zone des 50 km² se trouve dans les classes de pente 7, 8 et 9 > 35 % de pente
- Analyste B (1:50.000) 82 %.
- Il s'agit également d'une région accidentée, voire très accidentée.

b) Tableau de classement

	Analyste A 1:100.000	Analyste B 1:50.000	Ecart maximum par classe (en km ²)	Ecart moyen par classe
classe 2	1 km ²	0	1	Les 4 premières classes représen- tent seulement 6 % des km ² étudiés
" 3	0	1 km ²	1	
" 4	1 km ²	1 km ²	0	
" 5	0	2 km ²	2	
" 6	9 km ²	5 km ²	4	3,9 %
" 7	11 km ²	13 km ²	2	1,9 %
" 8	16 km ²	19 km ²	3	2,9 %
" 9	12 km ²	9 km ²	3	2,9 %
	<u>50 km²</u>	<u>50 km²</u>		<u>11,6%</u>

e) Diagramme (page 43)

Même méthode que dans le cas 1 (cf page 35)

d) Commentaires

- sur 94 % des km² étudiés, l'écart moyen total est de 11,6 %
- C'est la classe 6 (30,1 à 35 % de pente) où l'écart est le plus important
Il n'est pas possible d'en tirer une conclusion générale. Cependant, il y a proportionnellement beaucoup moins de différence d'interprétation dans les classes prédominantes.

- Il convient de noter 2 choses :

1) les paliers entre les classes de pentes de cette région sont :

10 { classe 7
 { classe 8

15 { classe 8
 { classe 9

donc l'écart moyen total enregistré (11,6) entre les 2 analystes ne fait pas varier les résultats de plus d'une classe de pente dans le 1er cas (10) et ne l'atteint pas dans le second (15).

2) Il n'y a pas de divergence importante (11,6 %) entre l'analyse d'une zone de 50 km² faite au 1:100.000 et au 1:50.000. Or, la grande majorité de l'Italie a été étudiée au 1:100.000 et il ne semble pas que les résultats seraient très différents si tous les calculs avaient été réalisés au 1:50.000.

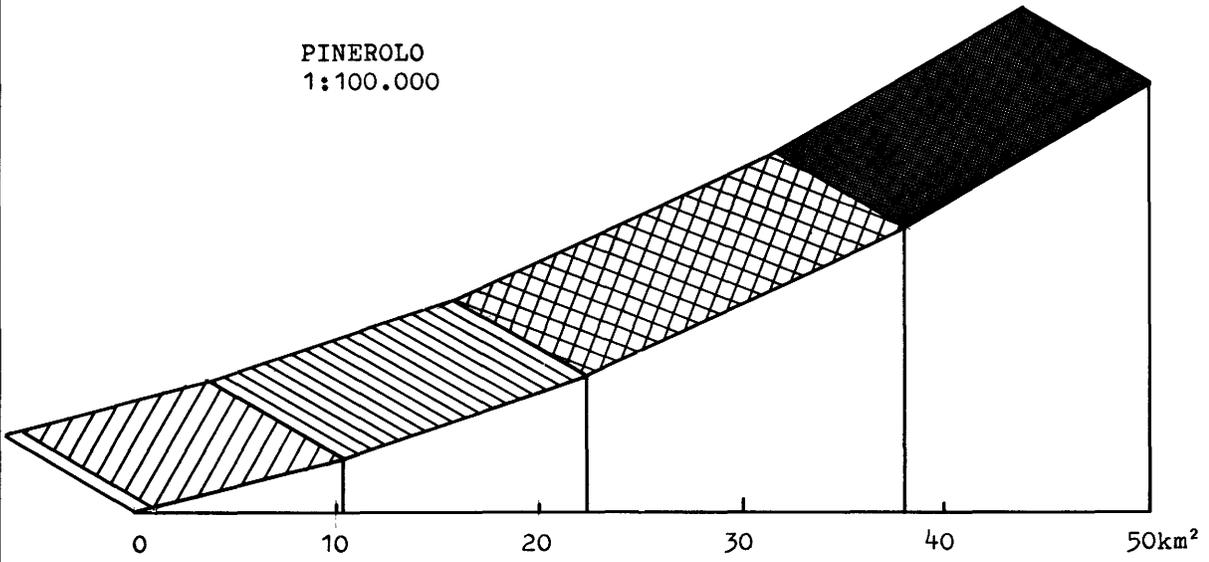
Ce pourcentage de différence aurait pu être évité si toute l'Italie avait été étudiée au 1:50.000; ce qui n'a pas été possible étant donné que seulement 78 cartes étaient disponibles au début des travaux.

Conclusion

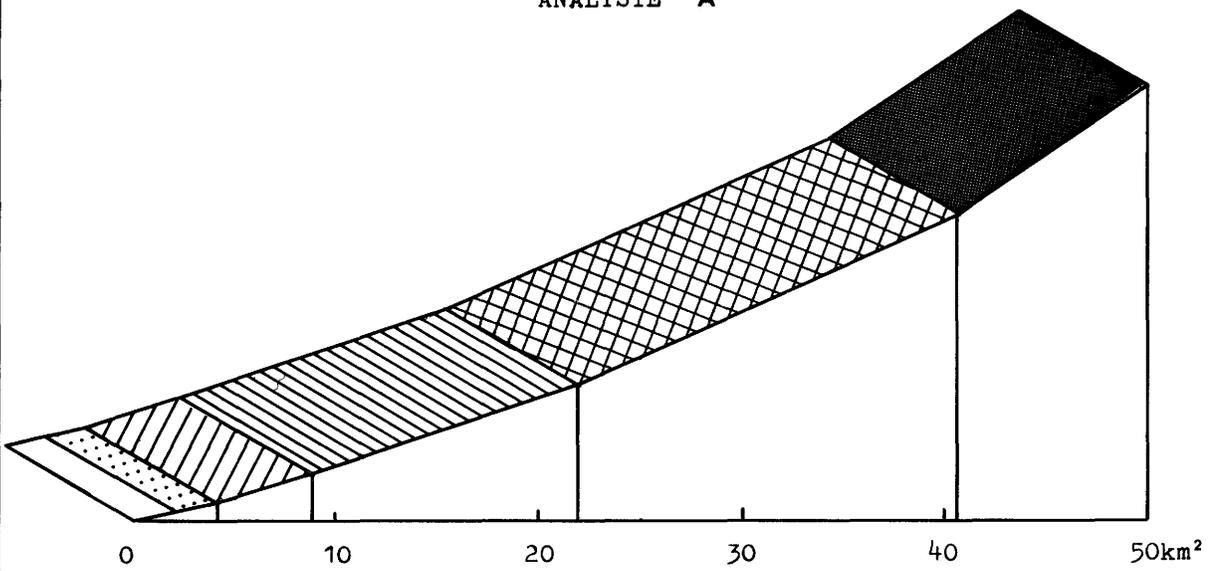
Il n'y a pas de différence fondamentale entre les analyses effectuées au 1:100.000 et au 1:50.000. Les grandes tendances sont exactement conservées (cf. diagrammes) quelque soit l'échelle.

Par contre, l'équation personnelle joue un rôle non négligeable, spécialement dans les régions peu ou moyennement accidentées. L'unanimité se réalisant plus facilement dans les régions accidentées.

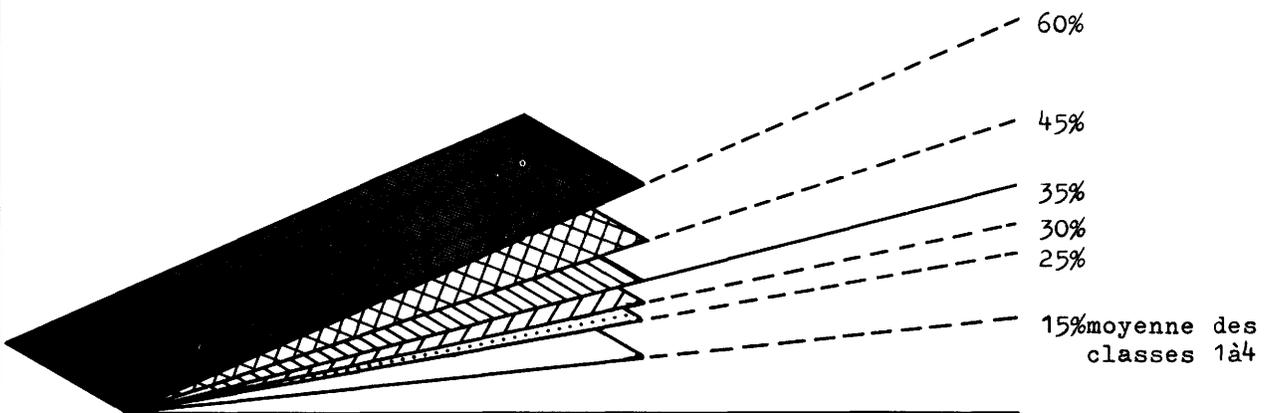
PINEROLO
1:100.000



ANALYSTE A



ANALYSTE B



A une classe près, on arrive au même résultat dans 90 % des cas quelque soit l'analyse qui investigue le km2 avec la méthode retenue.

VI. LA CARTE DE SYNTHESE - ELABORATION - CARACTERISTIQUES (1)

Il est nécessaire de préciser certains éléments en ce qui la concerne. 1

1) Les frontières d'Etats

Le tracé de certaines frontières ayant été modifié depuis l'élaboration des cartes de référence (2), (particulièrement avec la Yougoslavie), certaines corrections ont été apportées sur la base des cartes au 1: 50.000 de facture récente (1970, pour la plupart) (4)

2) Le quadrillage et les coordonnées géographiques

- Le quadrillage de 10 km figurant sur la carte de synthèse (trait renforcé, 4 cm x 4 cm), a été réalisé manuellement, par comparaison avec le quadrillage U.T.M. des cartes topographiques au 1: 100.000 et au 1: 50.000 de l'I.G.M., et non à partir du quadrillage imprimé sur les cartes au 1: 250.000, "Army Air", 1943, différent du système U.T.M.

- Le quadrillage kilométrique de la carte de synthèse, réalisé sur la base du quadrillage de 10 km précité, a également été dressé manuellement.

Pour la réalisation de ce quadrillage, qui a nécessité une référence permanente avec les cartes topographiques au 1:100.000 et au 1:50.000, tous les efforts ont été déployés pour arriver à une meilleure position possible.

Les coordonnées géographiques (par degré) y sont représentées ainsi que le nom de 52 feuilles ("Army Air") 1943.

3) Hydrographie

Les rivières figurant sur la carte de synthèse ont été sélectionnées à partir du réseau figurant sur la carte officielle au 1:100.000 (Edizione Oro-Idrografico Muta, Istitute Geografico Militare 1950).

1) cf également p. 12 (Bases topographiques)

2) Cartes militaires "Army Air", 1943

3) Sur les cartes au 1:50.000, le tracé de la frontière avec la Yougoslavie est interrompu par endroit. Il a été complété sur les "calques de travail" à partir de la carte touristique au 1:50.000 (Touring Club Italiano Milano)

4) Les précisions ci-après se rapportent aux cartes de synthèse 1:250.000
Les cartes jointes à la présente publication sont des réductions photographiques de ces cartes de synthèse à une échelle de 1:100.000.

Etant donné l'imprécision du tracé de certaines rivières dessinées à partir des cartes militaires au 1:250.000 (1943), des corrections manuelles ont dû être apportées pour harmoniser l'hydrographie avec celle figurant sur les cartes au 1:100.000 et au 1:50.000.

4) Courbes de 300 m d'altitude

Relevées dans un premier temps sur les cartes militaires précitées (Army Air et Sardegna) (1) elles furent supprimées par la suite, étant trop imprécises et surtout ne correspondant pas au quadrillage des cartes de travail au 1:100.000 et 1:50.000

Les courbes de 300 m (limite "plancher" de notre étude) figurant actuellement sur la carte de synthèse ont, été redessinées à partir des courbes et en fonction du quadrillage des cartes de base au 1:100.000 et 1:50.000.

5) Courbes de 2000 m d'altitude

Les courbes de 2000 m (limite "plafond"), relevées sur les cartes au 1:250.000 Army Air et reportées initialement sur la carte de synthèse ont été également complètement redessinées.

6) Légende des cartes de synthèse (cf. annexe 7)

Surimposées aux symboles dessinés sur la carte de synthèse, les couleurs retenues permettent une meilleure sélectivité des 9 classes de pentes (2). Elles ont été choisies d'un commun accord, avec les services de la Commission de la C.E.E. (Dtion. Générale de l'agriculture) de même que les 9 classes de pente.

7) Assemblage des 7 feuilles

Excepté pour les deux îles (Sardaigne et Sicile), sur chacune des 5 autres feuilles une bande de 5 km² chevauche 2 feuilles contigües pour faciliter l'assemblage.

Les dimensions du cadre pour un éventuel assemblage sont de 4,50 m x 4,80 m (3)

8) L'erreur graphique

- L'erreur graphique inévitable en cartographie, est commise lors des manipulations des instruments de dessin ou de tracé. Dans les meilleures conditions,

1) cf. p. 12. Base topographique.

2) La graduation retenue, influencée par l'utilisation du crayon feutre est la suivante : jaune, laque carminée, gris, marron clair, bleu clair, magenta, noir.

3) l'ensemble des feuilles a été exposé lors du colloque "Vers une politique communautaire de l'Environnement" Bruges, 16-18 mai 1974

dessinateur confirmé utilisant un instrument bien appointé, cette erreur peut être estimée à 1/10 mm.

Compte tenu des opérations de reproduction et d'impression, l'erreur moyenne résultante sur l'épreuve imprimée peut être évaluée à 2/10 mm (1).

- Des erreurs graphiques légèrement supérieures, peuvent être constatées sur la carte de synthèse de l'Italie dans la mesure où toute la carte a été dressée manuellement :

- tracé des côtes et rivières
- tracé du quadrillage kilométrique (2)
- relevé des courbes de 300 m et 2000 m d'altitude
- dessin des symboles
- mise en couleur

- Des corrections ont été apportées à ces erreurs graphiques, à partir des cartes topographiques au 1:100.000 et au 1:50.000.

9) Rédaction cartographique

- Le dessin cartographique introduit souvent des erreurs accidentelles.
- La généralisation a souvent une influence très importante sur la longueur des détails linéaires : les faibles sinuosités d'une courbe de niveau s'atténuent et disparaissent quand l'échelle décroît.

A titre d'exemple, notons que la longueur d'une côte rocheuse très découpée peut varier dans le rapport de 3 à 1 entre la carte à 1/25.000 et 1/250.000 (carte de synthèse).

10) Reproduction et impression

L'héliographie (3) (appareils de tirage de plan OZALID) a été utilisée pour la reproduction de la carte de synthèse.

1) Cartographie générale, R. GUMIN, Eyrolles, p. 79, op.cit.

2) La précision du tracé du quadrillage myriamétrique U.T.M. (10 km x 10 km) et kilométrique, réalisé à la main, a été rendu d'autant plus difficile qu'il ne s'agit pas d'un vrai quadrillage mais d'un pseudo-quadrillage délimitant des quadrilatères qui ne sont pas rigoureusement des carrés.

3) Appareils à sec, avec développement au gaz (ammoniaque).

Tirage transparent

Au sujet des supports utilisés pour la rédaction des cartes (calques, contre calques), il convient de noter qu'ils ne sont pas parfaitement stables, en raison des différences de température et d'humidité et des pressions mécaniques subies lors de l'impression.

Tirage sur papier

De la même façon, les documents ne sont pas parfaitement stables après tirage et ils continuent à subir les effets des variations d'humidité relative de l'air au cours de leur exposition ou de leur utilisation. Ceci peut avoir quelques incidences pour effectuer le raccordement entre les différentes feuilles.

D'autre part, une exposition à la lumière vive des tirages mis en couleur et noir/blanc, peut provoquer un changement de teinte assez important.

11) Interprétation de la carte de synthèse

Pour les différentes raisons énumérées précédemment, il convient de procéder à l'analyse et à l'interprétation de la carte de synthèse avec précaution :

- d'une part, parce que les résultats obtenus ne donnent qu'une valeur indicative de la pente moyenne par km², à une classe près,
- d'autre part, parce que 2 régions dont la configuration est identique si on compare les diagrammes de pente obtenus par comptage des km² affectés dans les 9 différentes classes, peuvent avoir des problèmes agricoles très différents.

A partir de deux exemples extrêmes (Région A et Région B), on peut illustrer brièvement cette remarque.

- Dans la région A, dont le système de production repose sur les herbages, les problèmes agricoles résident dans l'aménagement des zones de faibles pentes (activité hivernale) alors que les zones en pente sont des herbages et demandent moins d'entretien (activité estivale).
- Par contre, dans la région B, dont le système de production repose sur la polyculture, l'aménagement des zones en pente nécessite l'entretien de terrasses, des chemins d'accès, une lutte continuelle contre l'érosion etc...

Dans ces deux exemples, volontairement extrêmes, bien que la physionomie générale des 2 régions soit identique à partir des calculs effectués dans la présente étude, les problèmes agricoles sont différents.

Le critère de la pente, pour déterminant qu'il soit, ne peut donc être unique dans la qualification d'une région et de ses problèmes agricoles.

12) Diagrammes de pentes (1)

Les résultats des calculs de la pente moyenne par km² présentés sous la forme de diagrammes dans les pages suivantes, donnent un profil de chaque province et région, une ventilation par classe de pente ainsi que le total des km² calculés entre 300 et 2000 m d'altitude.

1. Le comptage par classe de pente par province

Pour obtenir le tableau de distribution nécessaire au dessin des diagrammes, un comptage par classe de pente a été effectué sur les cartes topographiques au 1:50.000 et au 1:100.000 et non à partir de la carte de synthèse elle-même.

La raison essentielle de cette méthode réside dans la plus grande précision du tracé des limites administratives sur les cartes topographiques de base. Cette précision est en effet nécessaire pour l'affectation des km² traversés par les limites provinciales. En effet, étant donné que la pente moyenne a été calculée pour l'ensemble de chaque km², on ne pouvait diviser ces km² "limites". La règle adoptée a consisté à effectuer dans une province tout km² dont la majorité de la surface se trouve sur le territoire de cette province. La sélection de ces "cas limites", mais nombreux, était plus facile à opérer au 1:50.000 et au 1:100.000, qu'au 1:250.000 (carte de synthèse).

D'autre part, le comptage était facilité sur les calques de travail par l'indication à côté du pourcentage de pente, de la classe de pente correspondante.

De plus, étant donné le grand nombre de cartes topographiques à analyser (+ 300), cela permettait le travail simultané d'une plus grande équipe d'analystes.

1) voir annexe 9.

2. Les diagrammes de pentes des provinces (voir Annexe 9)

Un diagramme a été réalisé pour chaque province ayant au moins une partie de sa superficie comprise entre 300 m et 2000 m d'altitude. Sur l'ensemble du territoire italien, 7 provinces n'ont aucune zone dépassant 300 m. d'altitude. Elles n'entraient donc pas dans le champ de la présente étude et n'ont pas fait l'objet d'un diagramme.

Il s'agit des provinces de Cremona, Mantova, Rovigo, Venezia, Ferrara et Lecce.

Pour chaque province comprise dans le champ de l'étude, on a réalisé 2 diagrammes.

- 1 diagramme sur la partie gauche de la page, donne la ventilation par classe de pente pour l'ensemble des km² étudiés.
- 1 diagramme sur la partie droite de la page, donne la proportion étudiée (donc comprise entre 300 et 2000 m d'altitude) sur l'ensemble de la province.

1 - Diagramme des classes de pentes

Il s'agit d'un diagramme en escalier ou histogramme, portant sur l'axe des abscisses les 9 classes de pentes retenues et en ordonnées le nombre de km² rentrant dans chacune des classes de pentes qui sont ici considérés comme unités. La correspondance des classes de pentes avec les pourcentages est indiquée page 7 et en Annexe 7.

La longueur de chaque colonne est fonction du nombre de km² rentrant dans chaque classe. Au sommet de chacune figure le total calculé.

Au-dessous du diagramme, on a noté le total des zones rocheuses Z et des zones urbanisées U (cf. pages 24 et 25).

L'échelle en ordonnées est la suivante : 1000 km² correspondent à 10 cm.

2 - La superficie calculée entre 300 m et 2000 m d'altitude. Diagramme en disposition polaire.

Remarque : le total des km² calculés dans une province est en réalité la somme des km² cartographiés. Malgré la différence de nature qui peut exister entre ce chiffre et la superficie réelle de la province, on a donné la proportion de surface calculée en km² et en % par rapport à l'ensemble de la province. Il est bien entendu que ces chiffres ne constituent qu'une valeur approchée de la superficie réelle comprise entre 300 et 2000 m d'altitude étant donné que les km², traversés par les 2 courbes de niveau de 300 et 2000 m, ont été calculés lorsque au moins 1/4 de leur surface était compris dans le champ

d'étude (cf. page 15).

La surface des cercles est proportionnelle à la superficie des provinces et le secteur circulaire hachuré à l'intérieur indique le pourcentage étudié sur l'ensemble de la province.

Etant donné que le centre des cercles est situé au même point de chaque page, le feuilletage de l'ensemble des documents permet une visualisation rapide de la situation par province.

3. Les diagrammes de pentes par région

Des diagrammes de synthèse ont été réalisés pour chacune des 20 régions italiennes. Ils ont été dessinés selon les mêmes principes que ceux des provinces.

1) - Diagramme des classes de pente

Il donne un total par classe pour l'ensemble de la région. L'échelle du diagramme en ordonnées est divisée par 2 par rapport à celle des provinces, c.à.d. que 1000 km² correspondent à 5 cm.

2) - La superficie entre 300 et 2000 m d'altitude. Diagramme en disposition polaire.

Il s'agit d'un diagramme de synthèse avec des angles au centre constants (fonctions du nombre de provinces dans la région) et des rayons variables (fonctions de la superficie de chaque province). Les 7 provinces n'entrant pas dans le champ d'étude figurent dans ce diagramme de synthèse. Les secteurs circulaires hachurés à l'intérieur de chaque province correspondent à la superficie étudiée (entre 300 et 2000 m d'altitude).

4. Le diagramme des pentes de l'Italie

Il est une synthèse des résultats obtenus par régions.

L'échelle en ordonnées est la suivante : 1000 km² correspondent à 2,5 mm.

Le nombre de km² analysés pour l'Italie est :

159.907 km² soit 53,08 % de l'ensemble du territoire.

13) Prolongements possibles de la présente étude.

- Exploitation du km² comme base de travail à l'échelle européenne.

- . Le km² qui a été retenu dans cette étude comme unité de travail (1) pourrait être exploité à l'échelle des 9 pays de la Communauté puisqu'il se base sur le quadrillage U.T.M. (Universal Transverse Mercator Grid) et permet une référence constante aux cartes topographiques nationales.
- . D'autre part, le quadrillage kilométrique pourrait servir de trame pour des travaux complémentaires à ceux entrepris sur la pente moyenne.

- En effet, si le calcul proprement dit de la pente n'a pu être réalisé par ordinateur (cf. pages 13 et 14) pour les raisons exposées dans cette étude, il est certain que toutes les informations contenues sur la carte de synthèse pourraient être maintenant enregistrées sur bande magnétique et rentrer ainsi dans le cadre d'une banque de données.

De plus, tous les relevés et calculs qui ont été nécessaires pour parvenir à la pente moyenne de chaque km² ne sont pas retransmis sur les calques de travail et par conséquent, sur la carte de synthèse.

Il y a donc une perte importante d'information à laquelle on peut pallier par un ré-examen de chaque km². En plus de la pente déjà calculée, il serait en effet très possible de relever :

- l'altitude maximum et minimum dans chaque km²,
- l'orientation et le sens des pentes,
- les zones d'habitat,
- la proportion occupée par la forêt ou autres cultures etc...

Une telle exploitation des cartes topographiques nécessiterait un équipement en cartographie automatique approprié, mais permettrait de constituer une banque de données par km² pour une meilleure connaissance des problèmes agricoles ou concernant l'environnement.

(1) cf. Page 6

A N N E X E S

- ANNEXE 1 - Cartes topographiques au 1:100.000 et tableau
- ANNEXE 2 - Liste des cartes au 1:100.000 totalement et partiellement couvertes par des cartes au 1:50.000
- ANNEXE 3 - Tableau des cartes au 1:50.000 étudiées
- ANNEXE 4 - Tableau de pentes (%) pour les cartes au 1:100.000 (équidistance 50m)
- ANNEXE 5 - Tableau de pentes (%) pour les cartes au 1:50.000 (équidistance 25m)
- ANNEXE 6 - Liste des cartes de synthèse au 1:250.000 (avec référence aux cartes Army/Air correspondantes).
- ANNEXE 7 - Légende des cartes de synthèse au 1:250.000 pour les tirages NOIR/BLANC et couleur
- ANNEXE 8 - Les calques de travail
- ANNEXE 9 - Les diagrammes de pentes
- ANNEXE 10 - Cartes de la pente moyenne par km² (échelle 1:1.000.000)

ANNEXE 1

Cartes topographiques au 1:100.000 de l'Italie (I.G.M. Firenze)

Cartes étudiées : Sardaigne	25
Sicile.....	28
Italie Peninsulaire.	176

229 cartes

cf. Tableau page suivante (1)

- 16 cartes au 1:100.000 ne couvrent aucune région au-dessus de 300m.

1.Pordenone - 2.Palmanova - 3.Novara - 4.Milano - 5.Mortara - 6.Piacenza - 7.Mantova - 8.Rimini - 9.Senigallia - 10.Cerverteri - 11.Callipoli - 12.Otranto - 13.Capo S.M. di Lenca - 14.Isola di Capo Rizzulo - 15.Mazara del Vallo (Sicilia) - 16.Scoglitti (Sicilia).

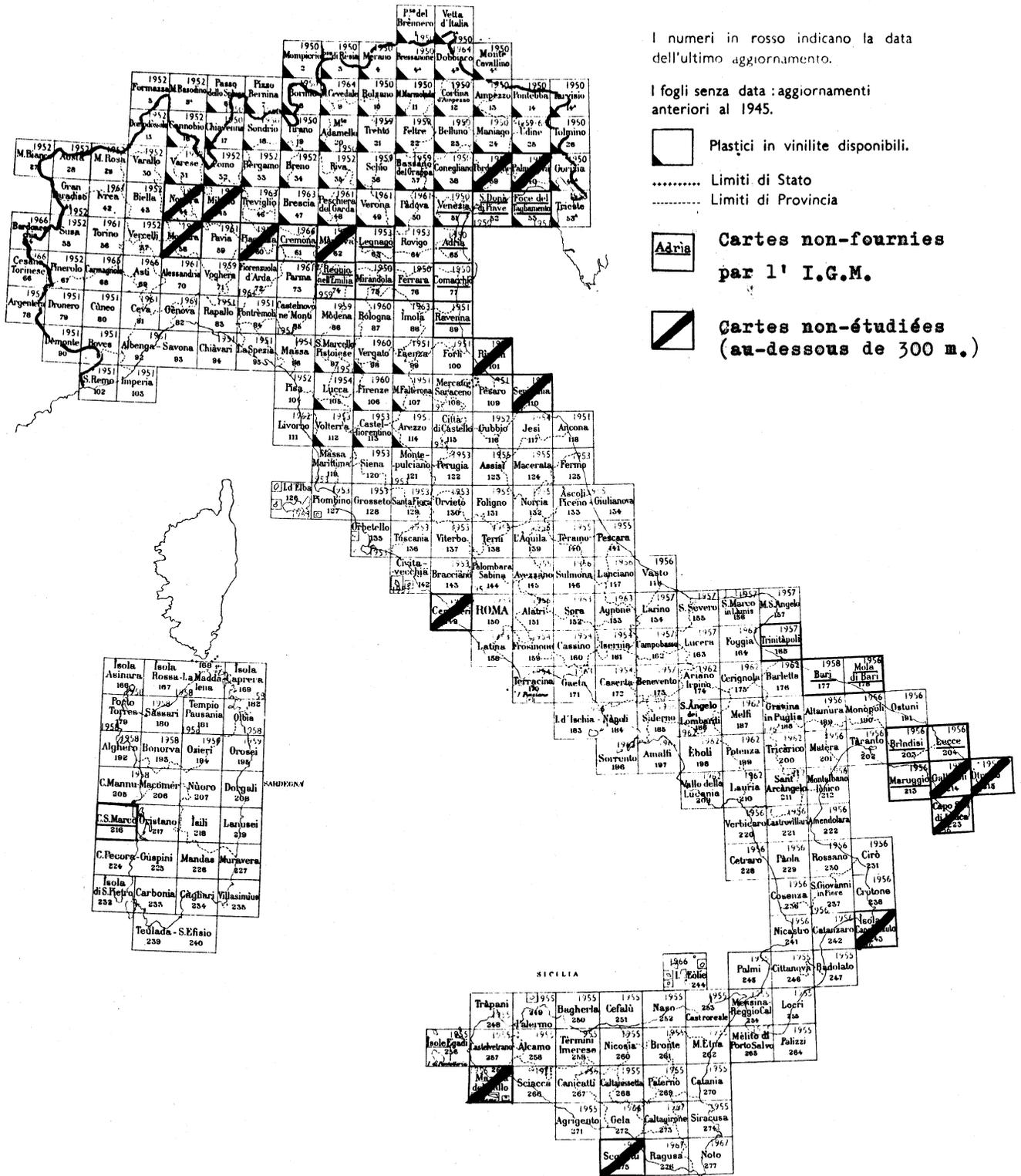
- Parmi les 18 cartes au 1:100.000 non fournies par l'I.G.M., 16 ne couvrent aucune zone située au-dessus de 300m. Pour les cartes 203 (Brindisi) et 177 (Bari), les courbes de 300m très limitées ont été dessinées manuellement en utilisant comme référence les cartes au 1:500.000 (Touring Club Italiano).

1.Venezia (n° 51) - 2.S. Donà di Piave (n° 52) - 3.Foce del Tagliamento (n° 53) - 4.Cremona (n° 61) - 5.Legnago (n° 63) - 6.Adria (n° 65) - 7.Reggio nel Emilia (n° 74) - 8.Mirandola (n° 75) - 9.Ferrara (n° 76) - 10. Comacchio (n° 77) - 11.Ravenna (n° 89) - 12.Trinitapoli (n° 165) - 13.Bari (n° 177) - 14.Mola di Bari (n° 178) - 15.Brindisi (n° 203) - 16.Lecce (n° 204) - 17.Maruggio (n° 213) - 18.C.S.Marco (Sardegna) (n° 216).

- Les courbes de 300m ont été relevées sur les cartes au 1:100.000, au crayon rouge et celle de 2000m en noir

(1) Tableau issu du "Catalogo delle pubblicazioni" 1970-1971, Istituto Geografico Militare.

ANNEXE I (Suite)



ANNEXE 2

Liste des cartes au 1:100.000 totalement et partiellement couvertes par des cartes au 1:50.000

Toutes les cartes au 1:50.000 disponibles au moment de l'engagement des travaux, ont été utilisées de préférence aux cartes au 1:100.000. Le tableau ci-après rend compte des cartes topographiques de base étudiées et permettra de se référer plus rapidement à la zone recherchée.

Sicile : 14 cartes au 1:100.000 partiellement couvertes par des cartes au 1:50.000.
2 cartes au 1:100.000 totalement couvertes par des cartes au 1:50.000

Italie
continentale : 18 cartes au 1:100.000 partiellement couvertes par des cartes au 1:50.000
17 cartes au 1:100.000 totalement couvertes par des cartes au 1:50.000

1. SICILE

- a) 2 cartes au 1:100.000 (N°277 -NOTO- et N°276 -RAGUSA-) sont totalement couvertes par les cartes au 1:50.000 (N°647, 648, 649, 650, 651 et 652)
- b) 14 cartes au 1:100.000 sont partiellement couvertes par des cartes AU 1:50.000

	<u>1:100.000</u>	<u>1:50.000</u>
Cartes 251(CEFALU) et 260(NICOSIA)		597 - 598 610 - 611 622 - 623
Cartes 252(NASO) et 261(BRONTE)		598 - 599 611 - 612 623 -
Cartes 253(CASTOREALE) et 262(M.ETNA)		- 587 599 - 612 - 613
Cartes 267(CANICATTI) et 271(AGRIGENTO)		642 -
Cartes 268(CALTANISSETTA) et 272(GEIA)		622 - 623 631 - 632 638 - 639 642 - 643 - 644

Cartes 269(PATERNO) et 273(CALTAGIRONE) 623 -
 632 -
 639 -
 644 - 645

Cartes 270(CATANIA) et 274(SIRACUSA) 645 - 646

2. ITALIE CONTINENTALE

a) 17 cartes au 1:100.000 entièrement recouvertes au 1:50.000

CCNEGLIANO(38) - TARVISIO(14A) et TOLMINO(26) -
 PONTEBBA(14) et UDINE(25) - AMPEZZO(13) et MANIAGO(24) -
 MARMOLADA(11) et FELTRE(22) - Cortina d'AMPEZZO(12) et
 BELLUNO(23) - Passo del BRENNERO(1) et BRESSANONE(4A) -
 DOBBIACO(4B) et Monte CAVALLINO(4C) - TRIESTE(53A) et
 GORIZIA(40A).

b) 18 cartes au 1:100.000 partiellement recouvertes au
 1:50.000

N° carte 1:100.000	nom carte 1:100.000	N° carte 1:50.000	
		TOTAL(1)	PARTIEL(2)
57.....	VERCELLI.....	157	
69.....	ASTI.....	175.....	174
68.....	CARMAGNOLA.....	173-174	
55.....	SUSA.....	154.....	153
67.....	PINEROLO.....	172.....	173
54.....	BARDONECCHIA		
66.....	CESANA TORINESI	153	
37.....	BASSANO D.GRAPPA.....	89.....	82
50.....	PADOVIA.....	126.....	125
36.....	SCHIO.....	82.....	81
49.....	VERONA.....	102-123	
		124-125	
48.....	PESCHE DEL GARDA.....	123	
10.....	BOLZANO.....	26	14-27
21.....	TRENTO.....	43.....	44
		60.....	61
4.....	MERANO.....		7-14
1A.....	VETTA D'ITALIA.....	3	
4B.....	DOBBIACIO.....	9.....	8
4C.....	Mt. CAVALLINO.....	16.....	15

(1) Carte au 1:50.000 totalement comprise sur la carte au
 1:100.000 correspondante

(2) Carte au 1:50.000 partiellement comprise sur la carte au
 1:100.000 correspondante

ANNEXE 3

Tableau des cartes topographiques au 1:50.000

- Cartes étudiées : Sicile.....25
 Italie
 continentale.53

—
78 cartes

- cf. Tableau page suivante (1)

- Excepté pour les surfaces couvertes par les cartes n° 353 (Montalto di Castro) et n° 354 (Tarquinia) qui ont été étudiées au 1:100.000, toutes les autres cartes au 1:50.000 disponibles au début des travaux ont été utilisées.

- 14 cartes au 1:50.000 n'ont pas été prises en considération, toutes les régions qu'elles recouvrent se situant au-dessous de 300m.
- 29 cartes ne possédant aucun quadrillage préimprimé, ont été quadrillées manuellement (au crayon) en fonction des cartes voisines au 1:50.000 et des cartes au 1:100.000 correspondantes.
- Les courbes de 300m ont été relevées sur les cartes elles-mêmes, au crayon rouge et celles de 2.000m au crayon noir.
- les parties de la frontière avec la Yougoslavie, qui n'ont pas valeur officielle et qui ne figurent pas sur les cartes au 1:50.000 (édition 1970) ont été dessinées manuellement sur la base des cartes au 1:500.000 (Touring Club Italiano)

(1) Tableau figurant dans la "Catalogo delle pubblicazioni" 1970-71, Istituto Geografico Militare.

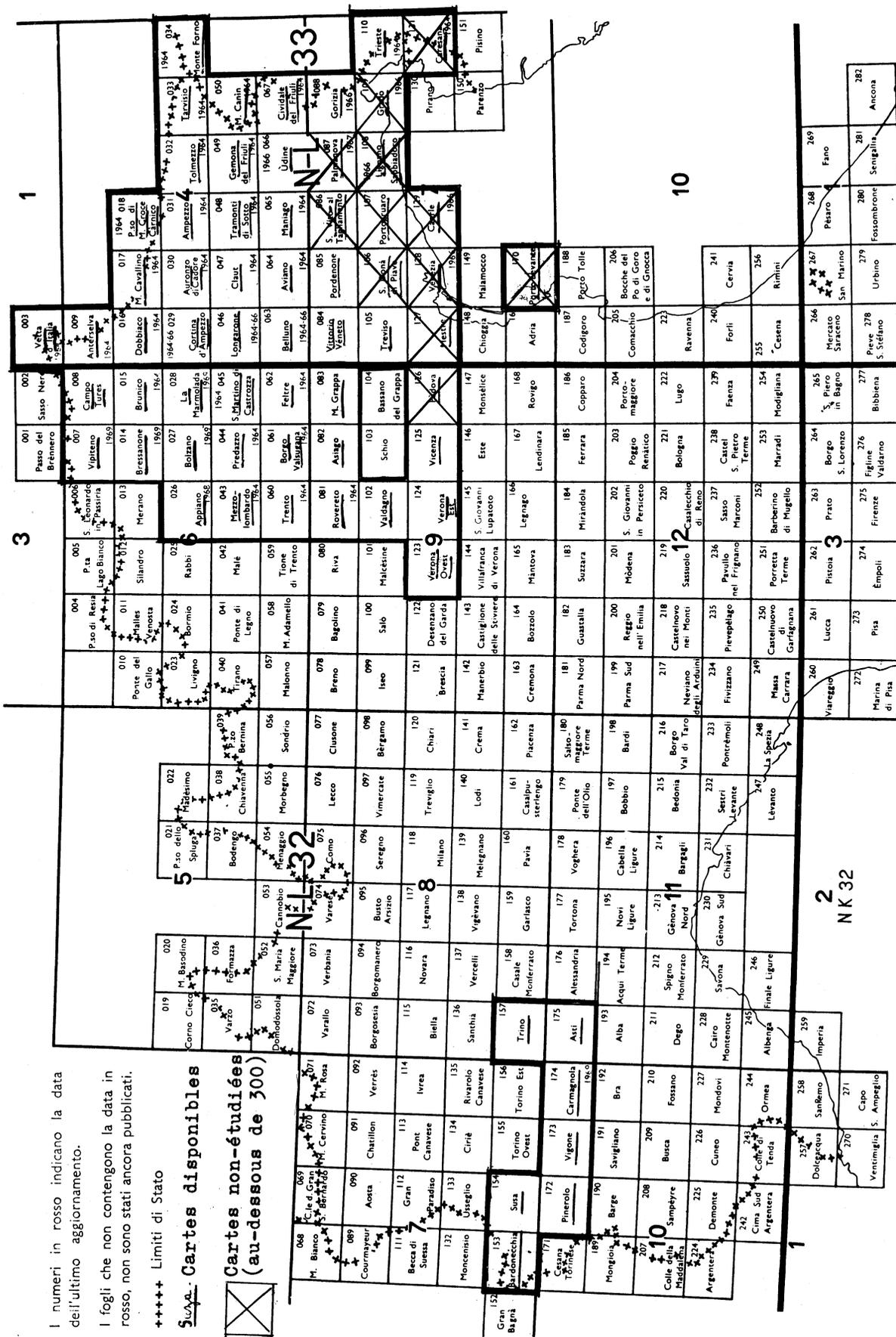
ANNEXE 3 : INDEX DES CARTES AU 1:50.000

I numeri in rosso indicano la data dell'ultimo aggiornamento.

I fogli che non contengono la data in rosso, non sono stati ancora pubblicati.

+++++ Limiti di Stato

Suave Cartes disponibles
Cartes non-étudiées
 (au-dessous de 300)



ITALIA 1:50 000

NK 33

NK 32



ANNEXE 4

Tableaux de pente

L'utilisation de cartes à 2 échelles différentes a nécessité la constitution de deux tableaux de pente. Leur méthode d'élaboration a été identique.

Elle s'inspire du principe suivant : une dénivellation de 50 mètres sur une distance de 100m constitue une pente de 50% - donc une pente de 100% correspond à un angle de 45°.

Pour le 1:100.000, la formule est la suivante :

$$p = \frac{50(x-1) \times 100}{y}$$

x = nombre de courbes de niveau nécessaire pour figurer la dénivellation considérée (ex.: 4 courbes pour 250m, puisque l'équidistance est de 50m).

y = distance entre les courbes de niveau mesurée sur la carte (multiple de 0,5mm).

Pour le 1:50.000, la formule est la suivante

$$p = \frac{25(x'-1) \times 100}{y'}$$

x' = nombre de courbe de niveau nécessaire pour figurer la dénivellation (ex.: 7 courbes pour 150m de dénivellation, puisque l'équidistance est de 25m).

y' = distance entre les courbes de niveau mesurée sur la carte (multiple de 1mm).

Les 2 tableaux de pentes sont des tableaux à double entrée permettant de repérer rapidement le % de la pente en fonction de la déclivité relevée (50m x X au 1:100.000 ou 25m x X au 1:50.000) et de la distance entre les courbes de niveau mesurée sur la carte

La précision du calcul de la distance entre courbes de niveau extrêmes est de 0,5mm au 1:100.000 et de 1mm au 1:50.000, ce qui représente pour les 2 échelles 50m sur le terrain.

La distance maximum entre les courbes de niveau extrêmes indiquée sur les tableaux est de 14 mm ($\sqrt{14,16}$) au 1:100.000 et de 28mm pour les cartes au 1:50.000. Ce sont les longueurs maximum dans des carrés respectivement de 1 cm x 1 cm et de 2 cm x 2 cm.

ANNEXE 4

ABAQUE OU TABLEAU DE PENTES (%)

Carte 1:100.000

Equidistance : 50 m

Distance entre les courbes de niveau	en mètres																
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850
0,5																	
1	50	100															
1,5	33,3	66,7	100														
2	25	50	75	100													
2,5	20	40	60	80	100												
3	16,7	33,3	50	66,7	83,3	100											
3,5	14,8	28,6	42,9	57,1	71,4	85,7	100										
4	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100									
4,5	11,1	22,2	33,3	44,4	55,6	66,7	77,8	88,9	100								
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
5,5	9,1	18,2	27,3	36,4	45,5	54,5	63,6	72,7	81,8	90,9	100						
6	8,3	16,7	25	33,3	41,7	50	58,3	66,7	75	83,3	91,7	100					
6,5	7,7	15,4	23,1	30,8	38,4	46,2	53,8	61,5	69,2	76,9	84,6	92,3	100				
7	7,1	14,3	21,4	28,6	35,7	42,9	50	57,1	64,3	71,4	78,6	85,7	92,9	100			
7,5	6,7	13,2	20	26,7	33,3	40	46,7	53,3	60	66,7	73,3	80	86,7	93,3	100		
8	6,3	12,5	18,8	25	31,3	37,5	43,8	50	56,3	62,5	68,8	75	81,3	87,5	93,8	100	
8,5	5,9	11,8	17,6	23,5	29,4	35,3	41,2	47,1	52,9	58,8	64,7	70,6	76,5	82,3	88,2	94,1	100
9	5,6	11,1	16,7	22,2	27,8	33,3	38,9	44,4	50	55,6	61,1	66,7	72,2	77,8	83,3	88,9	94,4
9,5	5,3	10,5	15,6	21,1	26,3	31,6	36,8	42,1	47,4	52,6	57,9	63,2	68,4	73,7	78,9	84,2	89,5
10	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
10,5	4,8	9,5	14,3	19	23,8	28,6	33,3	38,1	42,9	47,6	52,4	57,1	61,9	66,7	71,4	76,2	81
11	4,5	9,1	13,6	18,2	22,7	27,3	31,8	36,4	40,9	45,5	50	54,5	59,1	63,6	68,2	72,7	77,3
11,5	4,3	8,6	13	17,3	21,7	26,1	30,4	34,8	39,1	43,5	47,8	52,2	56,5	60,9	65,2	69,6	73,9
12	4,2	8,3	12,5	16,7	20,8	25	29,2	33,3	37,5	41,7	45,8	50	54,2	58,3	62,5	66,7	70,8
12,5	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
13	3,8	7,7	11,5	15,4	19,2	23,1	26,9	30,9	34,6	38,5	42,3	46,2	50	53,8	57,7	61,5	65,4
13,5	3,7	7,4	11,1	14,8	18,5	22,2	25,9	29,6	33,3	37	40,7	44,4	48,1	51,9	55,6	59,3	62,9
14	3,6	7,2	10,7	14,3	17,9	21,4	25	28,6	32,1	35,6	39,3	42,9	46,4	50	53,6	57,1	60,7

ANNEXE 6

Liste des 7 feuilles de la Carte de Synthèse au 1:250.000 avec référence aux cartes Army/Air correspondantes)

CARTE 1 : 1(AOSTA) - 2(DOMODOSSOLA) - 3(COMO) - 4(SUSA) -
5(TORINO) - 6(MILANO) - 7(NIZZA) - 8(CUENO-IMPERIA)
9(GENOVA)

CARTE 2 : 1(BERGAMO) - 2(TRENTO) - 3(BELLUNO) - 4(UDINE) -
5(TRIESTE) - 6 et 7(FIUME-POLA-QUARNARO-ZARA) -
8(BRESCIA) - 9(VERONA) - 10(VENEZIA)

CARTE 3(1) : 1(PISA) - 2(BOLOGNA-FIRENZE) - 3(RAVENNA) -
4(PESARO) - 5(LIVORNO) - 6(SIENA) - 7(PERUGIA) -
8(MACERATA)

CARTE 4 : 1(ORBETELLO) - 2(CIVITAVECCHIA) - 3(ROMA) -
4(CHIETI) - 5(S.SEVERO) - 6(FROSINONE) - 7(NAPOLI) -
8(BENEVENTO) - 9(SALERNO) - 10(ANCONA)

CARTE 5 : 1(GARGANO) - 2(FOGGIA) - 3(BARI) - 4(POTENZA) -
5(TARANTO) - 6(LECCE) - 7(COSENZA) - 8(CATANZARO) -
9(MESSINA & BADCLATO)

CARTE 6 : 1(PALERMO) - 2(CEFALU) - 3(ETNA) - 4(SCIACCA) -
5(CALTANISSETTA) - 6(CATANIA)

CARTE 7 : SARDEGNA

(1) La feuille n°3 pour des raisons techniques, ne recouvre pas la totalité de la partie sud des cartes au 1:250.000 suivantes : Livorno(21), Siena(22), Perugia(23) et Macerata(24). Ces zones se trouvent sur la partie nord de la feuille n°4

ANNEXE 7 : LEGENDE DES CARTES DE SYNTHESE AU 1:250.000

		TIRAGE NOIR/BLANC	TIRAGE COULEUR
Classe 1	0 - 10	= 	 blanc
Classe 2	10,1 - 15	= 	 jaune clair
Classe 3	15,1 - 20	= 	 jaune de chrome
Classe 4	20,1 - 25	= 	 rouge brique
Classe 5	25,1 - 30	= 	 gris foncé
Classe 6	30,1 - 35	= 	 brun
Classe 7	35,1 - 45	= 	 bleu de prusse
Classe 8	45,1 - 60	= 	 lie de vin
Classe 9	+ 60	= 	 noir
Limites d'Etat		= 	
Courbe de 300 m		= 	
Courbe de 2000 m		= 	
Zone rocheuse $\geq \frac{1}{2}$ km ²		= 	
Zone urbanisée $\geq \frac{1}{2}$ km ²		= 	
Lac		= 	

ANNEXE 8

Les calques de travail

Les calques de travail ont été élaborés sur la base des cartes topographiques aux 1:100.000 et 1:50.000. Aucun calque n'a été constitué pour les cartes de base recouvrant des régions dont l'altitude n'est pas supérieure à 300m. Dans la majorité des cas, au 1:100.000, les calques de travail ont été constitués pour deux cartes topographiques afin d'éviter des chutes de calque importantes.

Par contre, un calque de travail a été élaboré pour chacun des cartes étudiées au 1:50.000, leur format étant plus grand

- Sur tous les calques de travail les limites administratives ont été dessinées.

- . Au 1:100.000 sont représentés, les territoires des communes et provinces, sur base des cartes de l'I.G.M. (Edizione con limiti amministrativi).

Les limites communales sont représentées par un trait plein violet, et les limites provinciales par un trait hachuré. Un cercle indique l'emplacement des chefs-lieux de communes.

L'altitude des communes est également mentionnée en regard.

	communes
	provinces
+++++	Etats
0	Chef-lieu de la commune
709	Altitude du chef-lieu (pour certaines cartes seulement)

Au 1:50.000, les limites administratives ont été recherchées et dessinées sur les cartes de base utilisées, puis reproduites sur les calques de travail.

	communes
	provinces



régions



Etats



zone urbanisée

Vipiteno

chef-lieu de la commune

948

altitude du chef-lieu

- Sur tous les calques de travail, le quadrillage de 10km a été rehaussé en rouge. Le quadrillage kilométrique a été réalisé manuellement.

- Les courbes de niveau de 300m (limite "plancher") sont figurées par une ligne verte.

- Les courbes de niveau de 2000m (limite "plafond") sont figurées par une ligne rouge.

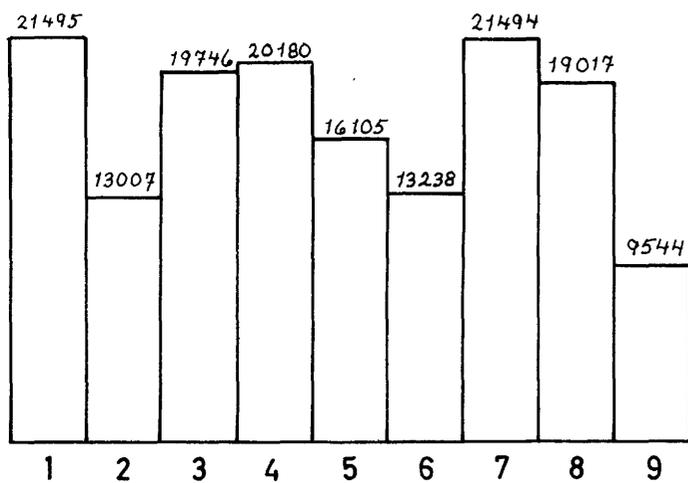
- Sur chaque calque sont mentionnés les numéros et noms des cartes conformes au catalogue officiel de l'I.G.M.

Note : Un certain nombre de cartes topographiques au 1:100.000 et 1:50.000 ont déjà été remise à la D.G. de l'Agriculture avec leurs calques de travail. (cf. liste et tableau joints à l'envoi).

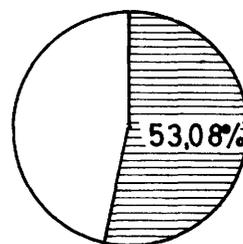
ANNEXE 9

Les diagrammes de pentes des régions et des provinces ayant au moins une partie de leur superficie comprise entre 300 m et 2.000 m d'altitude.

ITALIE



Z=1522
U=395



Sup. Totale : 301 252 km²
Sup. Etudiée : 159 907 km²

1.
RÉGION

PIEMONTE

26.96

29.28

20.16

20.65

10.18

9.86

9.40

8.20

4.79

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Z=291

U=36

(4.615%)

VERCELLI

ALESSANDRIA

(36.10%)

TORINO

(56.46%)

ASTI (20.52%)

NOVARA

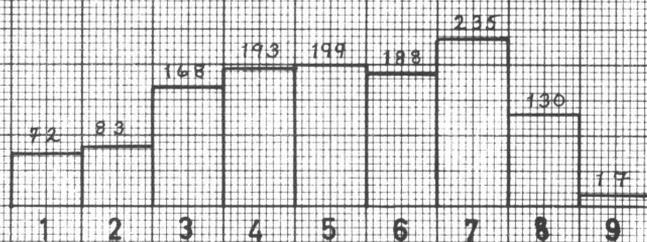
(53.92%)

CUNEO

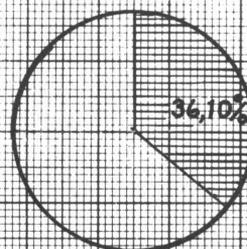
(79.02%)

Sup. Totale RÉGION = 25 399 km²
Sup. Étudiée (56.03%) = 14 232 km²

ALESSANDRIA

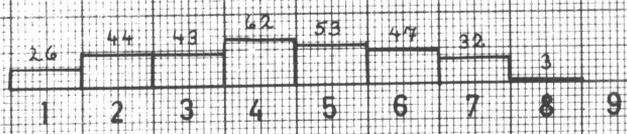


Z=0
U=0

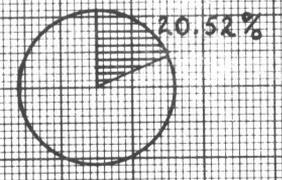


Sup. Totale : 3560 km²
Sup. Étudiée : 1285 km²

ASTI

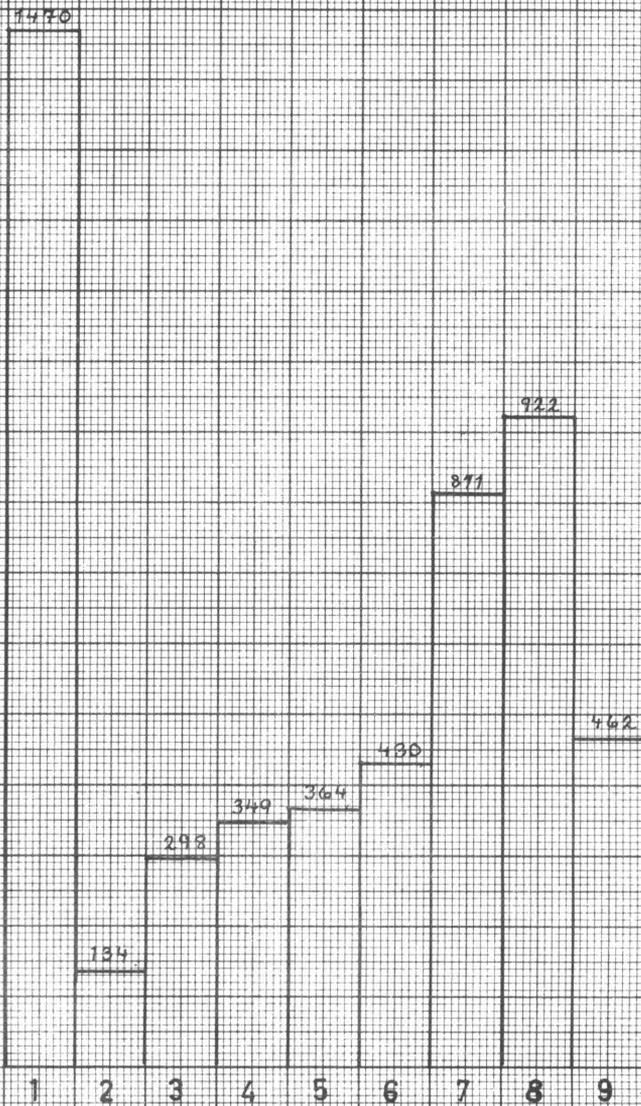


Z=0
U=0

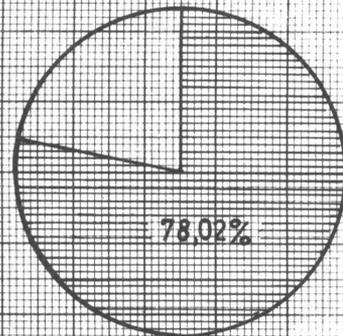


SUP. TOTALE : 1511 km²
SUP. ETUDIÉE : 310 km²

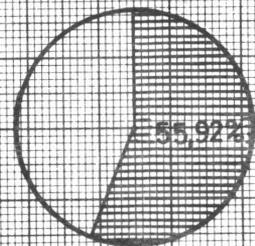
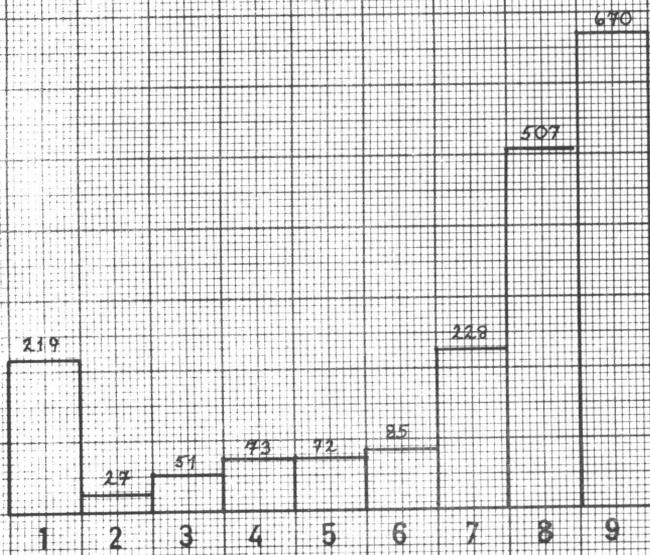
CUNEO



Z=162
U=4



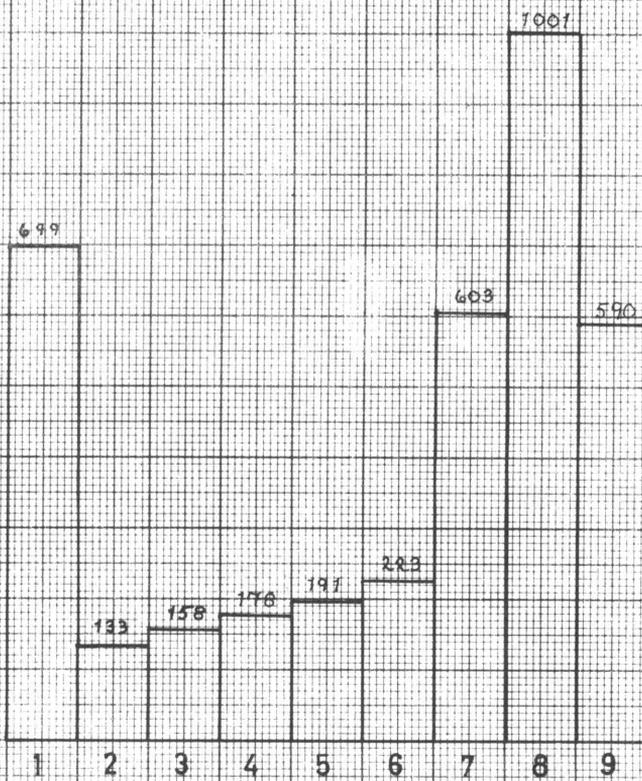
SUP. TOTALE: 69 03 km²
SUP. ETUDIÉE: 53 86 km²



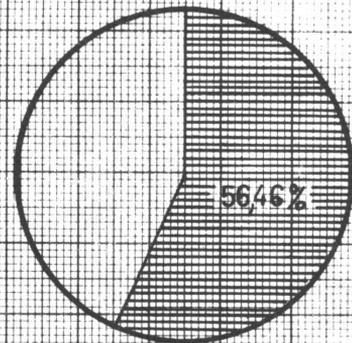
Z=68
U=10

SUP. TOTALE : 3584 km²
SUP. ETUDIÉE : 2010 km²

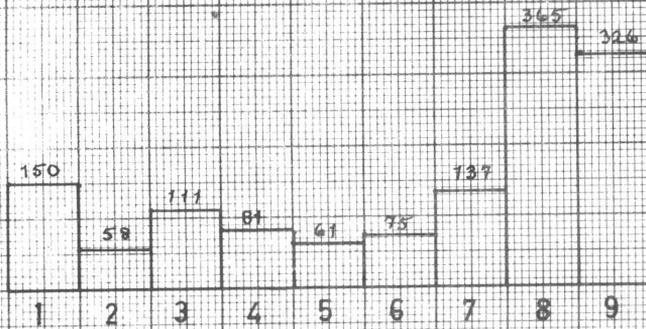
TORINO



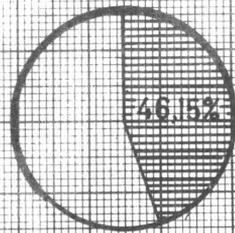
Z=60
U=20



Sup. Totale : 6830 km²
Sup. Etudiée: 3856 km²



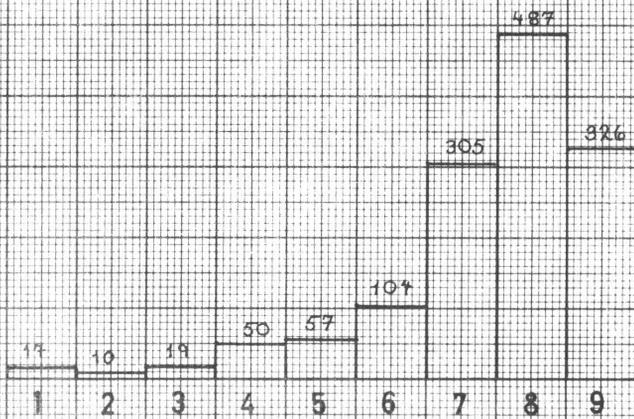
Z = 21
U = 0



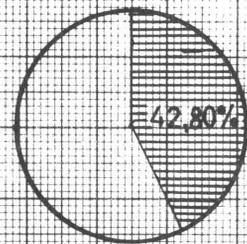
Sup. Totale : 3001 km²
Sup. Etudiée : 1385 km²

2.

VALLE D'AOSTA
(AOSTA)



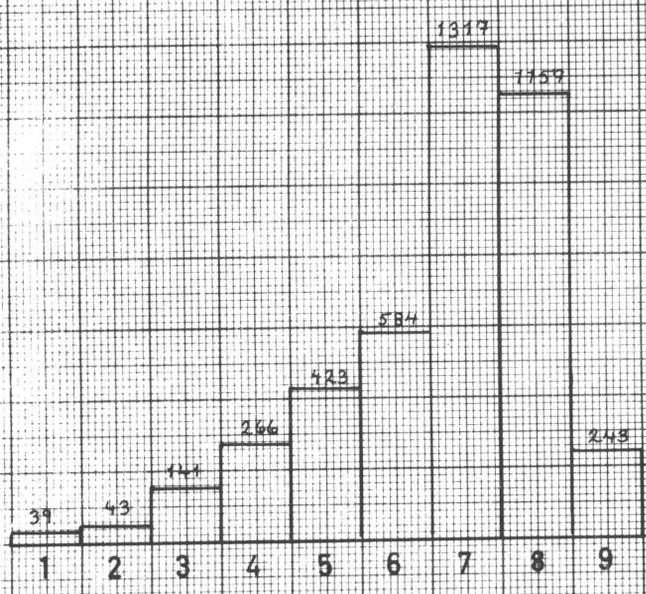
Z=16
U=5



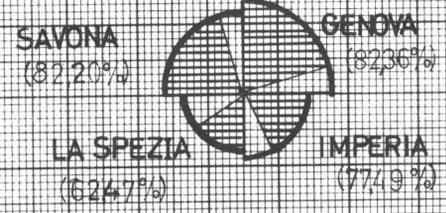
SUP. TOTALE: 3262 km²
SUP. CALCULEE: 1396 km²

3.
RÉGION

LIGURIA

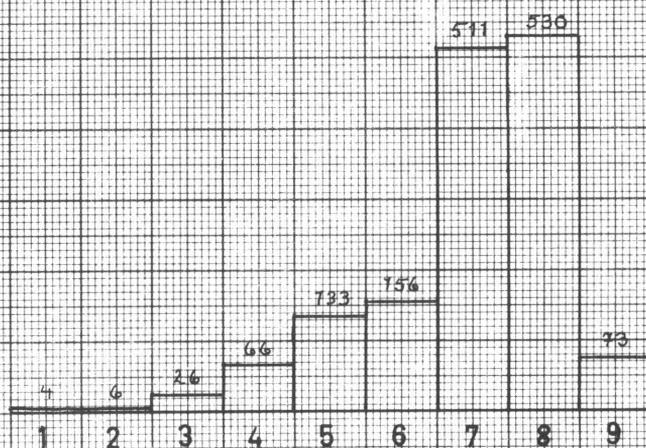


Z=7
U=2

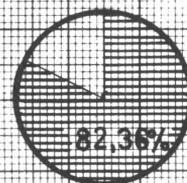


Sup. Totale. RÉGION = 5 413 km²
Sup. Étudiée (78.03%) = 4 224 km²

GENOVA

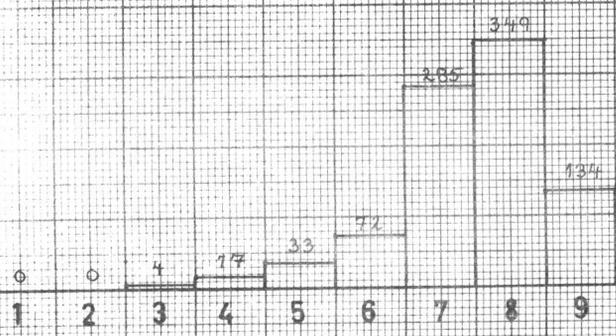
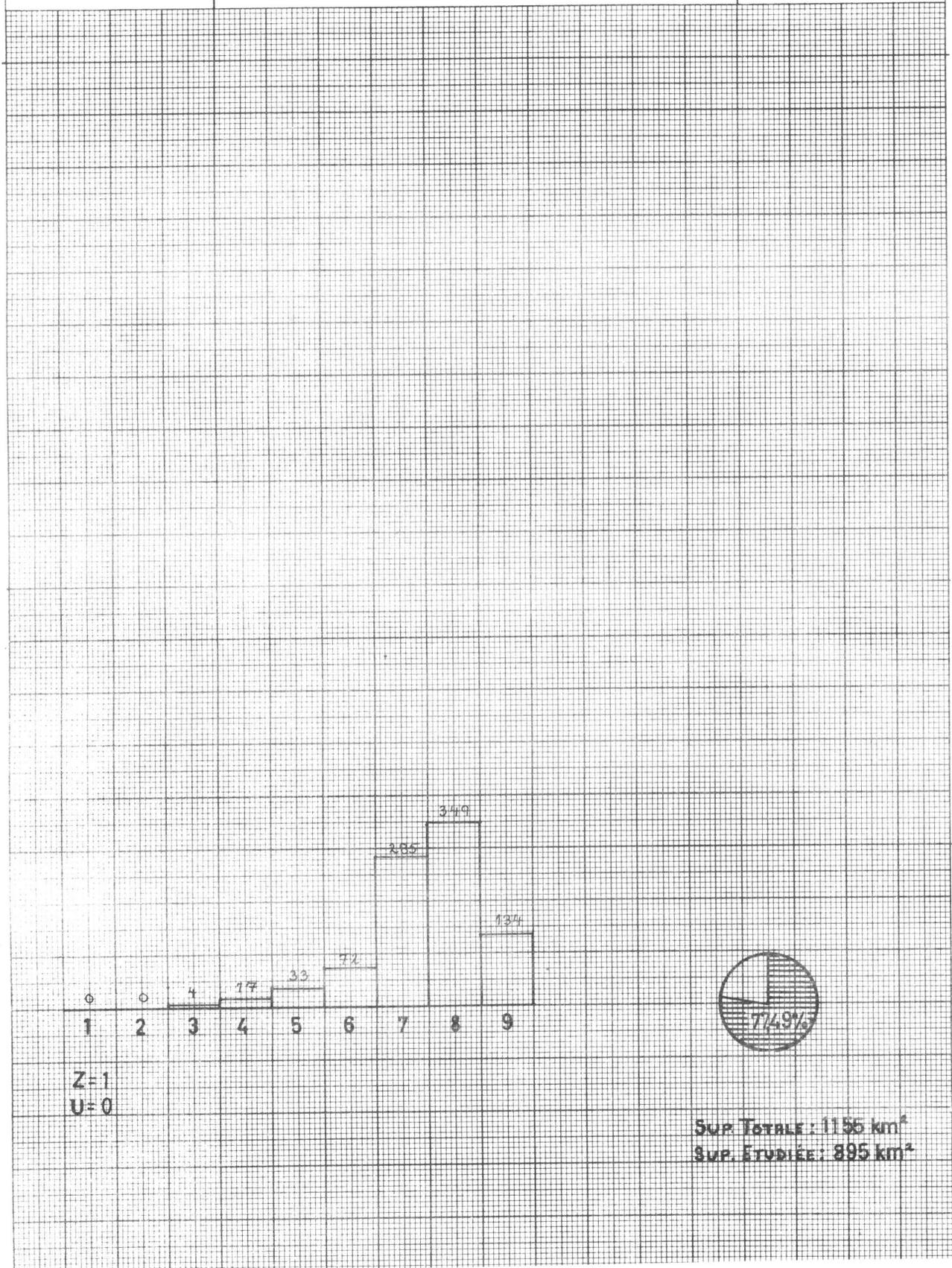


Z=3
U=0



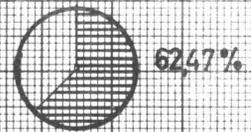
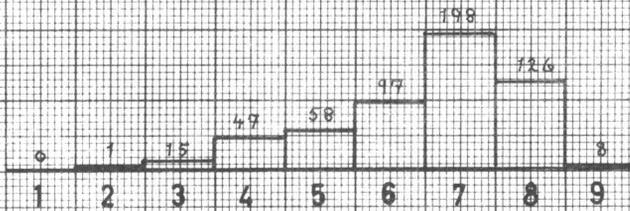
SUB-TOTALE : 1831 km²
SUB-ETUDIÉE : 1508 km²

IMPERIA



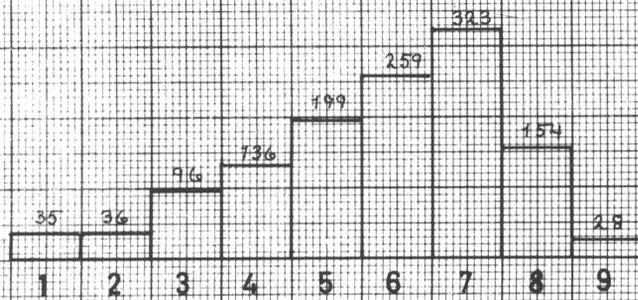
Z=1
U=0

SUP. TOTALE : 1155 km²
SUP. ETUDIÉE : 895 km²



Z=1
U=0

Sup. TOTALE : 882 km²
Sup. ETUDIÉE: 551 km²



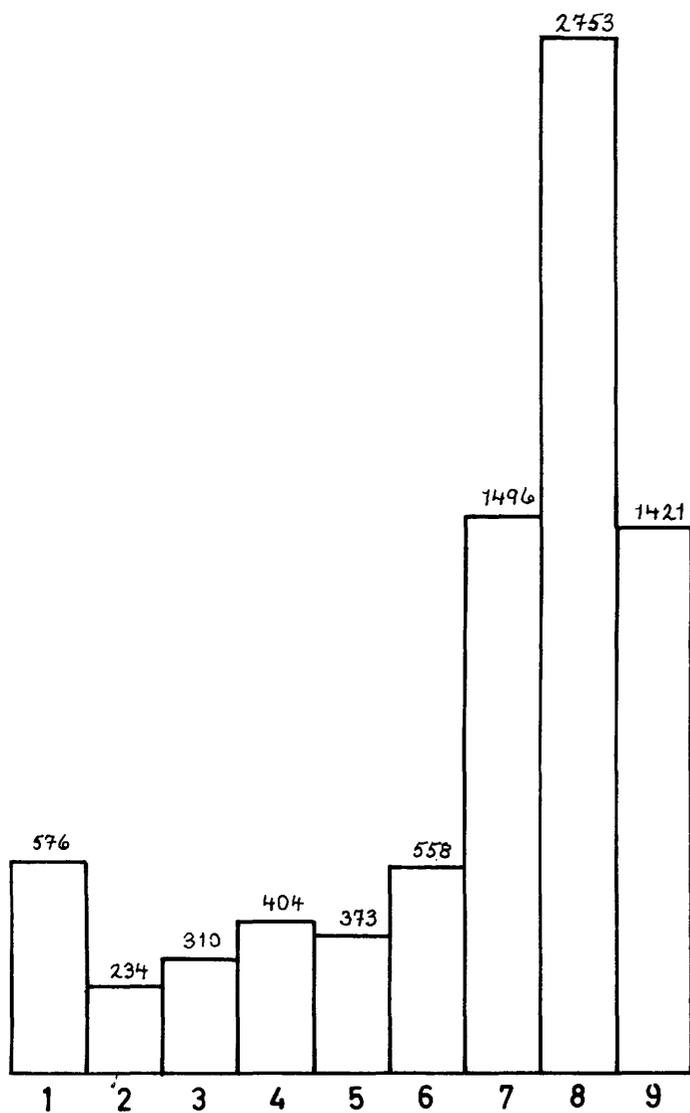
Z=2
U=2



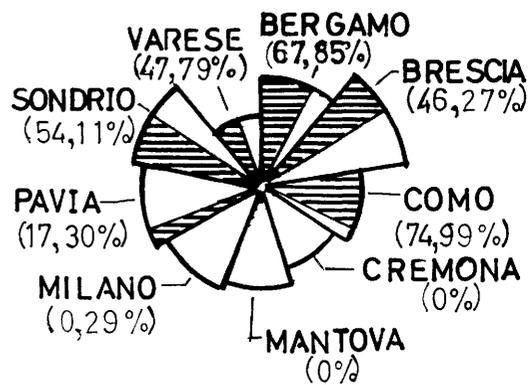
Sup. Totale : 1545 km²
Sup. Étudiée : 1270 km²

4
RÉGION

LOMBARDIA

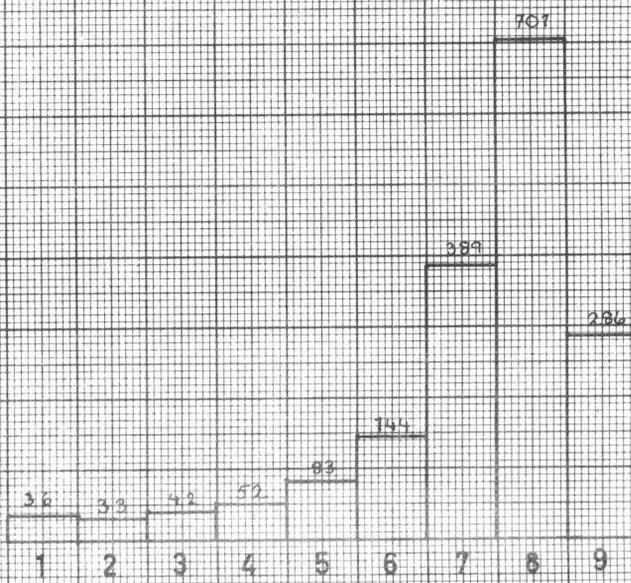


Z= 293
U= 46

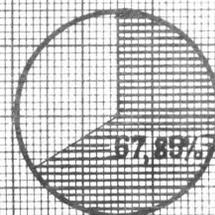


Sup. Totale, RÉGION = 23 834 km²
Sup. Etudiée (35,49%) = 8 458 km²

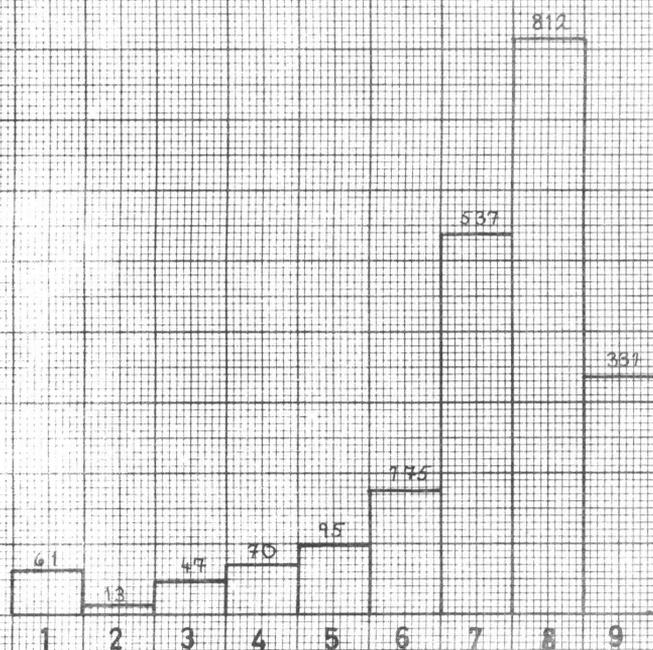
BERGAMO



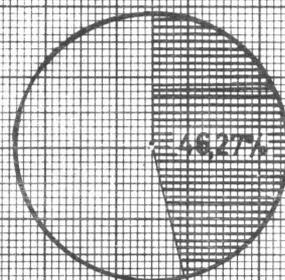
Z=99
U=7



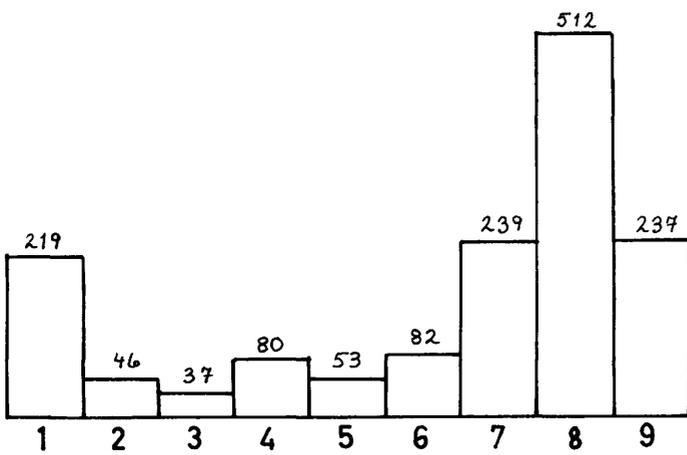
SUP. TOTALE : 2759 km²
SUP. ÉTUDIÉE: 1872 km²



Z=54
U=8

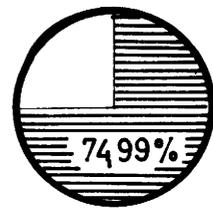


SUP. TOTALE : 47 61 km²
SUP. ETUDIÉE : 2203 km²



Z = 31

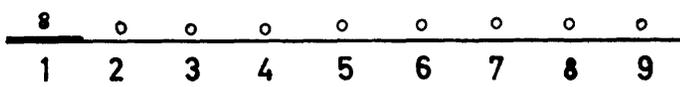
U = 15



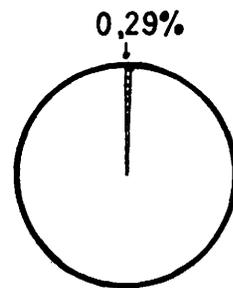
SUP. TOTALE : 2067 km²
SUP. ETUDIÉE : 1551 km²

4.4

MILANO



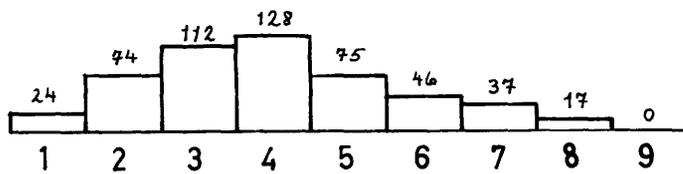
Z=0
U=0



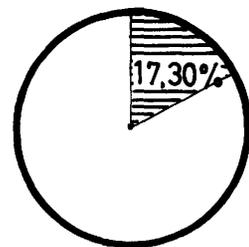
SUP TOTALE : 2762 km²
SUP ETUDIÉE: 8 km²

4.5

PAVIA



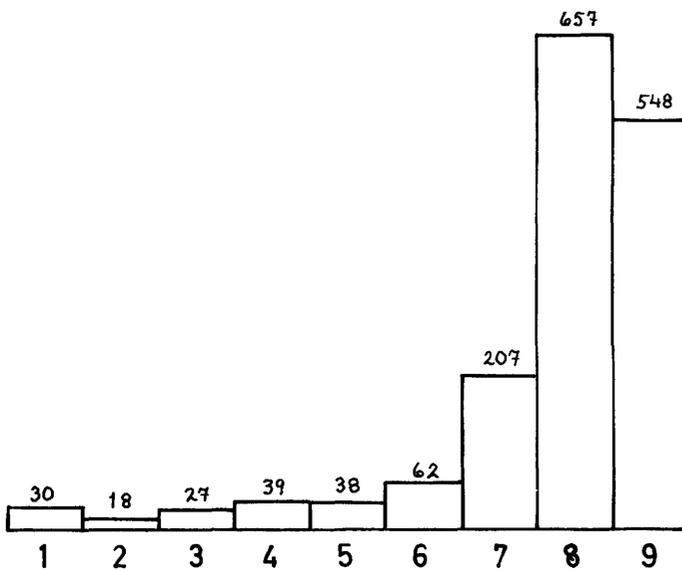
Z=0
U=0



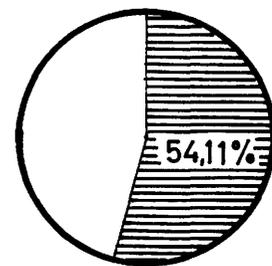
Sup. Totale : 2965km²
Sup Etudiée : 513km²

4.6

SONDRIO



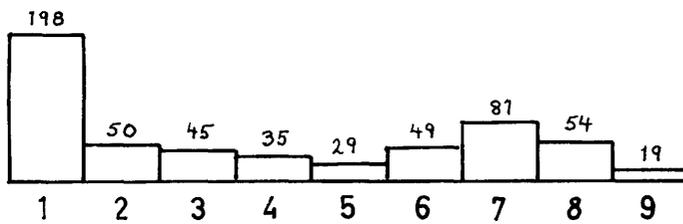
Z = 109
U = 3



SUP. TOTALE : 3212 km²
SUP. ETUDIÉE: 1738 km²

4.7

VARESE



Z=0
U=13

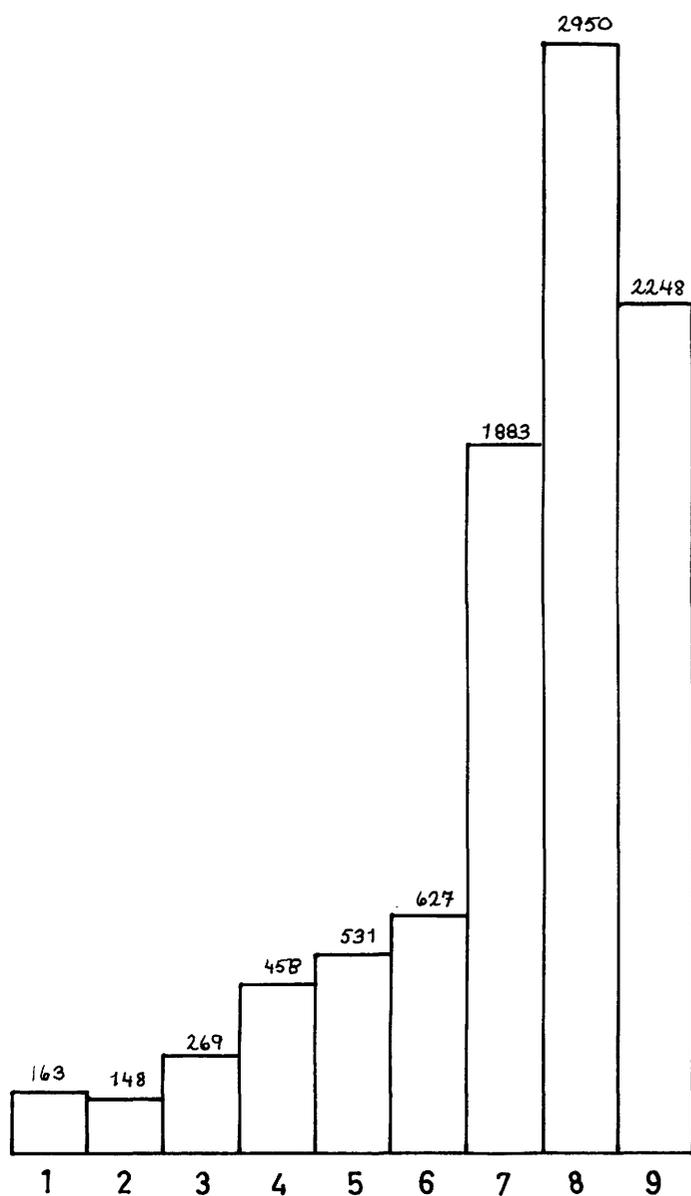


SUP. TOTALE : 1199 km²
SUP. ETUDIÉE : 573 km²

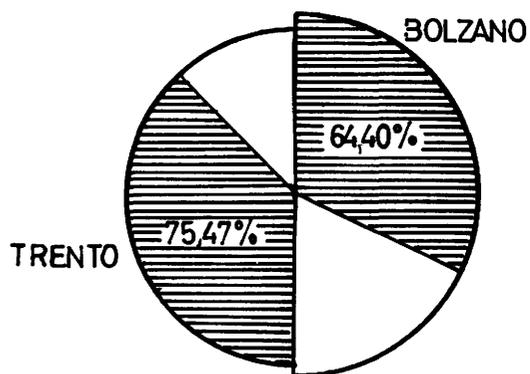
5.

RÉGION

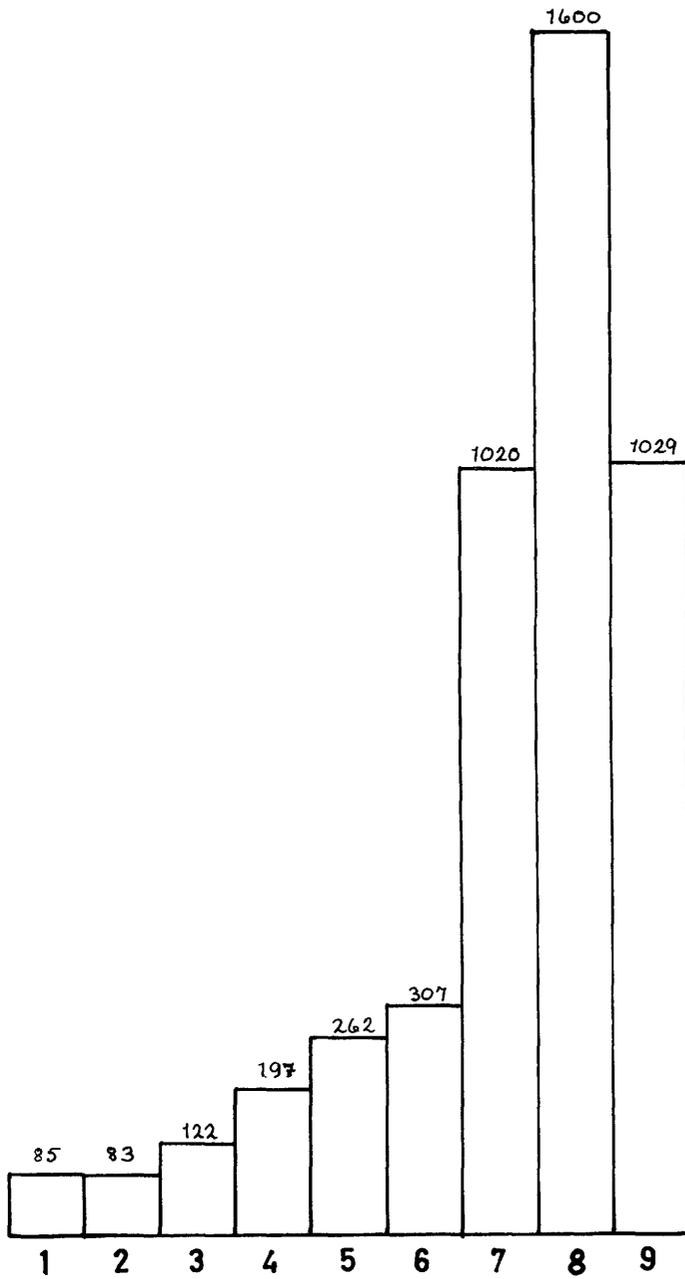
TRENTINO-ALTO
ADIGE



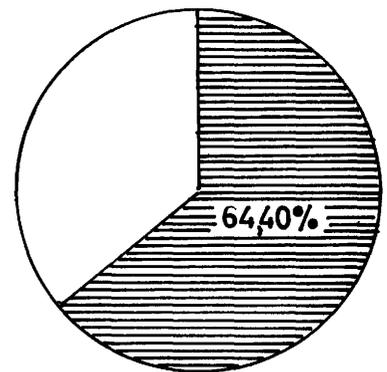
Z = 126
U = 52



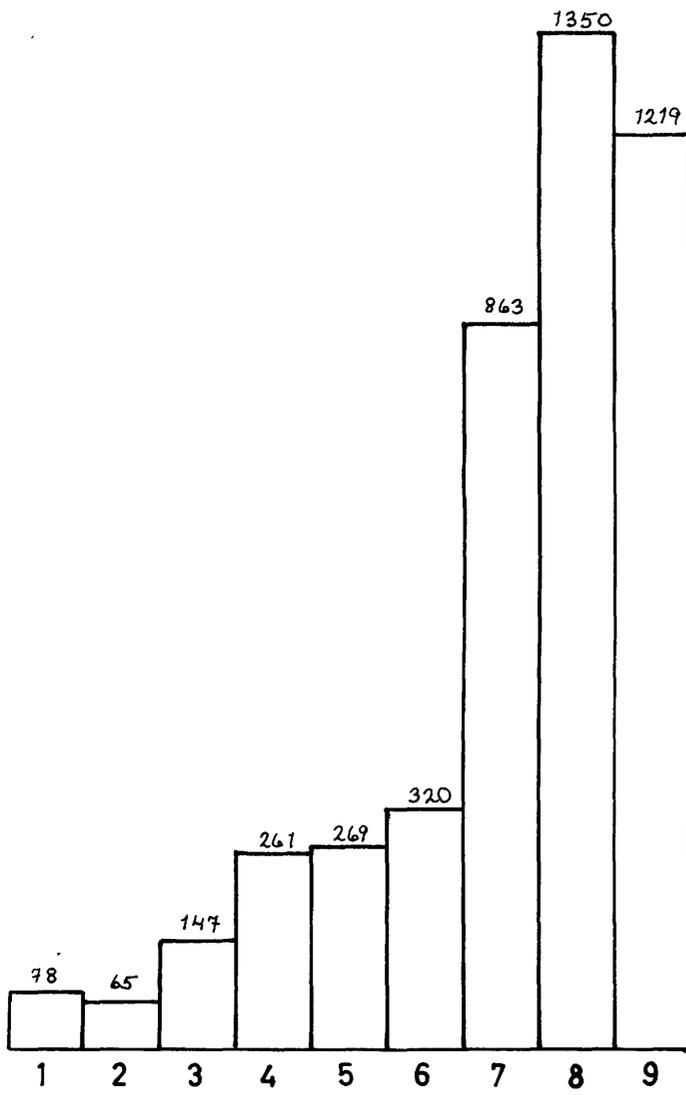
Sup. Totale, RÉGION = 13613 km²
Sup. Etudiée (69,46%) = 9455 km²



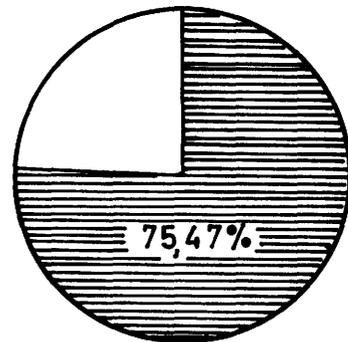
Z = 30
U = 31



SUP. TOTALE : 7400km²
SUP. ETUDIÉE : 4766 km²



Z=96
U=21

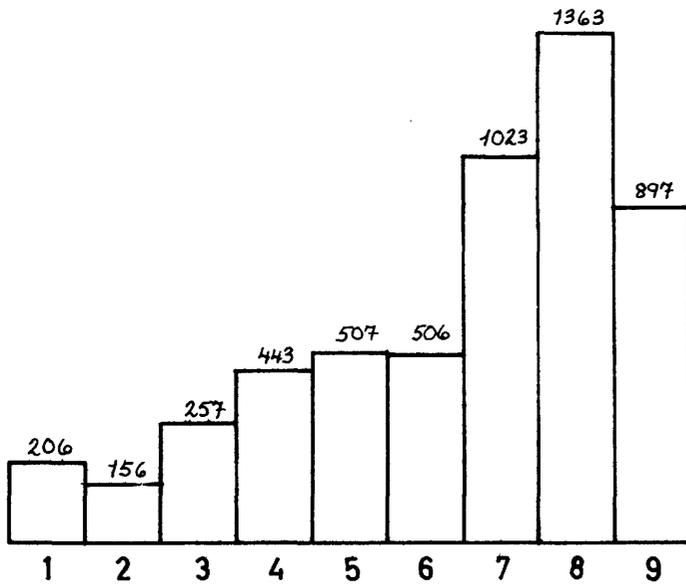


SUP. TOTALE: 6213 km²
SUP. ETUDIÉE: 4689km²

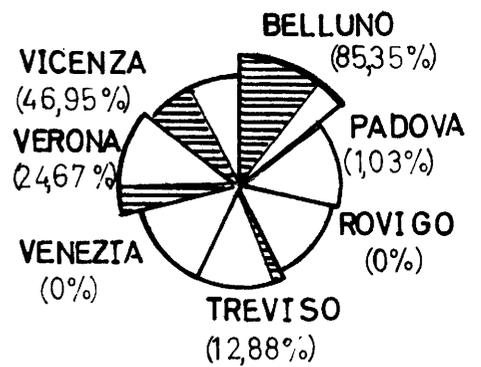
6.

RÉGION

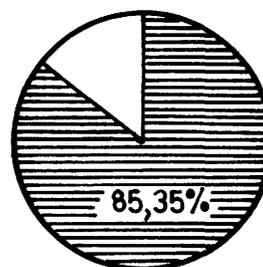
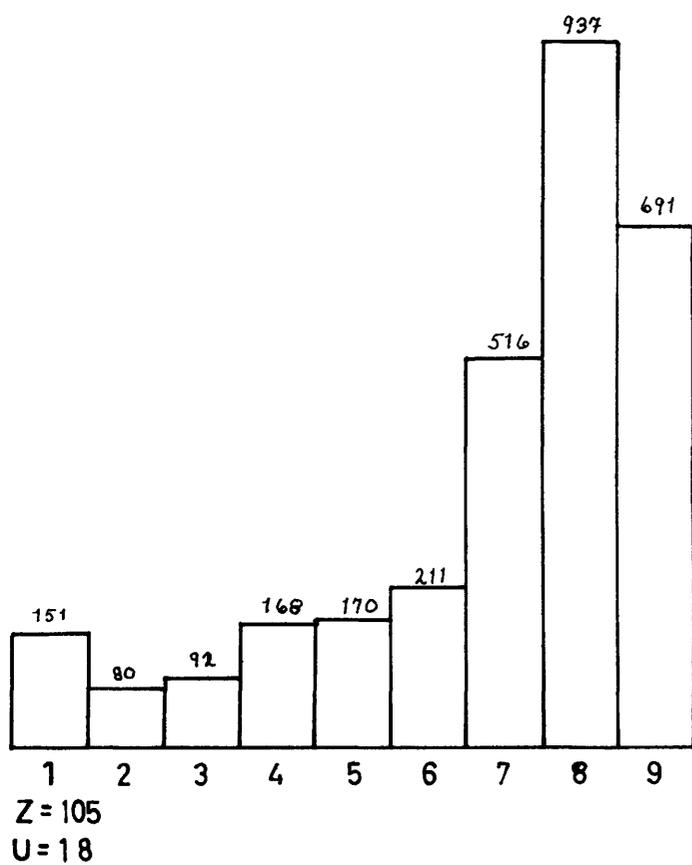
VENETO



Z = 139
U = 25



Sup. Totale, RÉGION = 18 377 km²
Sup. Etudiée (30,05%) = 5 522 km²



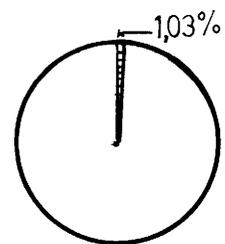
Sup. Totale: 3678 km²
Sup. Etudiée: 3139 km²

6.2

PADOVA

0	0	0	1	5	7	3	6	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9

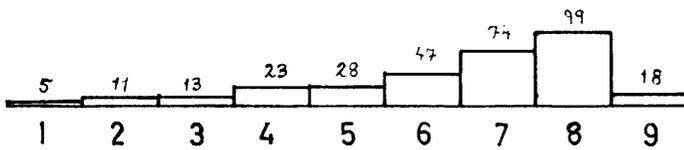
Z=0
U=0



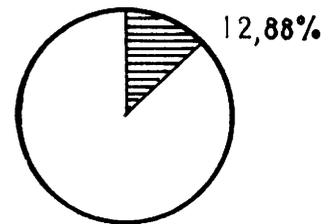
Sup.Totale : 2142 km²
Sup.Eludiée: 22 km²

6.3

TREVISO



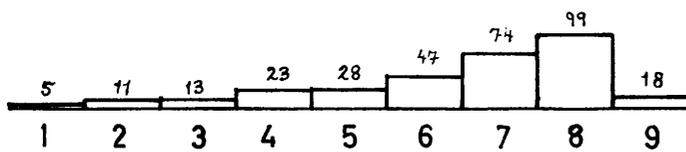
Z=0
U=1



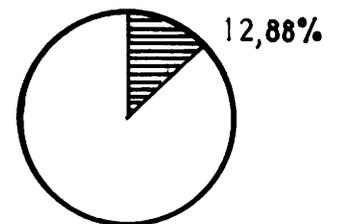
Sup. Totale : 2477 km²
Sup. Etudiée : 319 km²

6.4

TREVISO



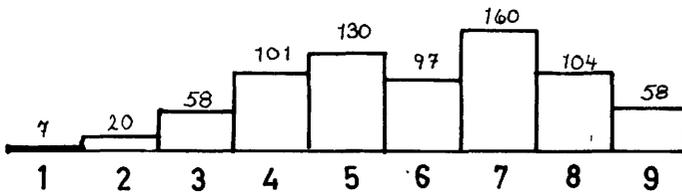
Z=0
U=1



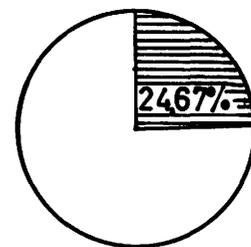
Sup. Totale : 2477 km²
Sup. Etudiée : 319 km²

6.5

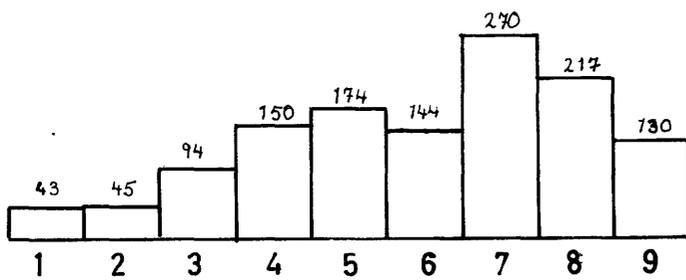
VERONA



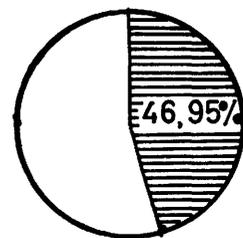
Z= 25
U= 4



Sup.Total e : 3096 km²
Sup.Etud iée : 764 km²



Z = 9
U = 2

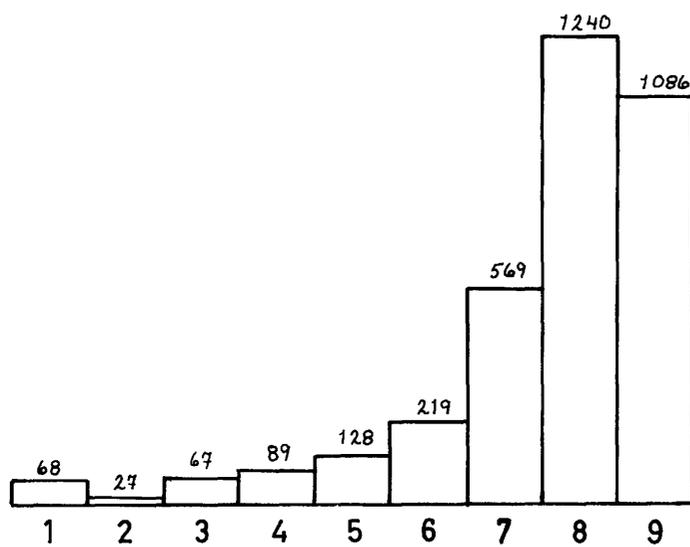


Sup. Totale : 2722 km²
Sup. Etudiée : 1278 km²

7.

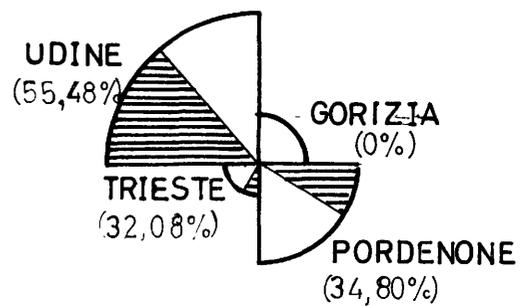
RÉGION

FRIULI-VENEZIA
GIULIA



Z = 78

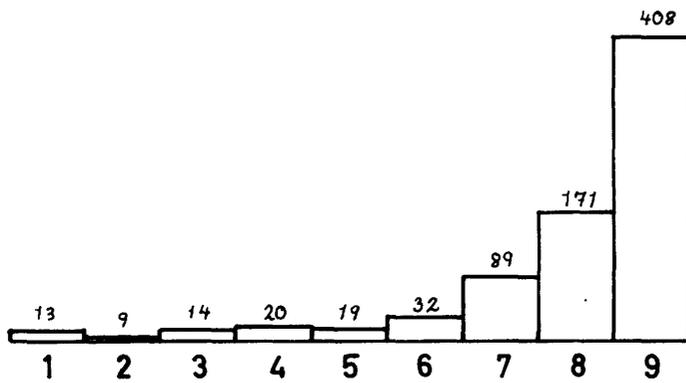
U = 3



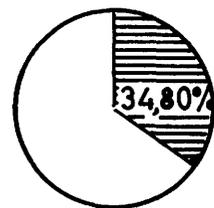
Sup. Totale, RÉGION = 7 845 km²
Sup. Etudiée (45,56%) = 3 574 km²

7.1

PORDENONE



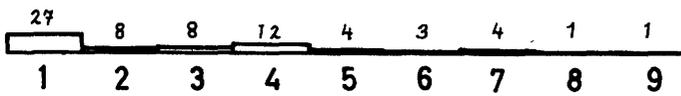
Z=16
U=0



Sup. Totale : 2273 km²
Sup. Etudiée; 791 km²

7.2

TRIESTE

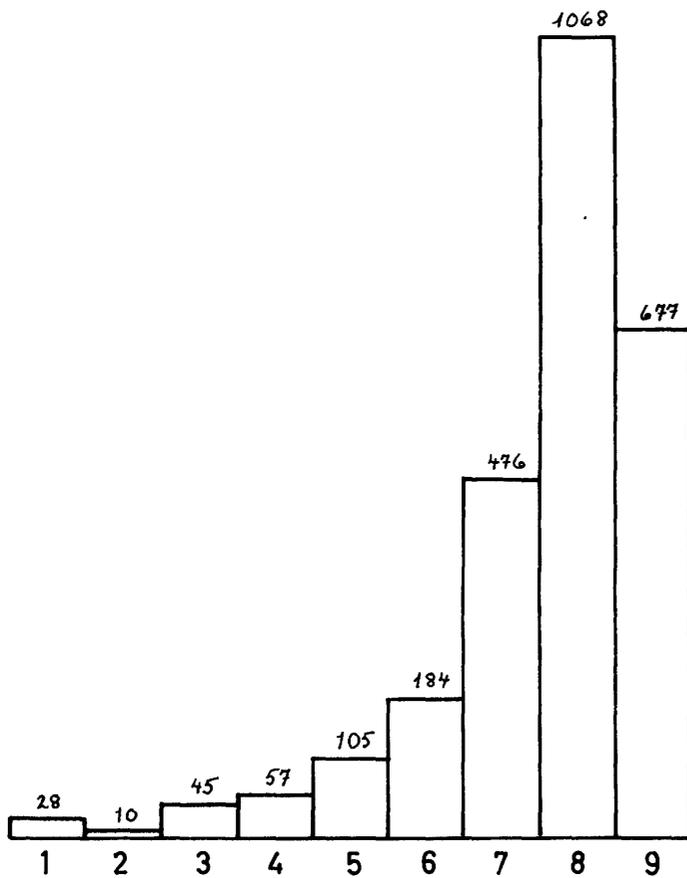


Z=0

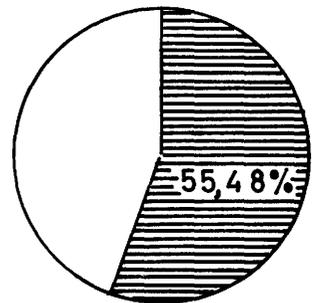
U=0



Sup.Totale : 212km²
Sup.Etudiée : 68 km²



Z = 62
U = 3

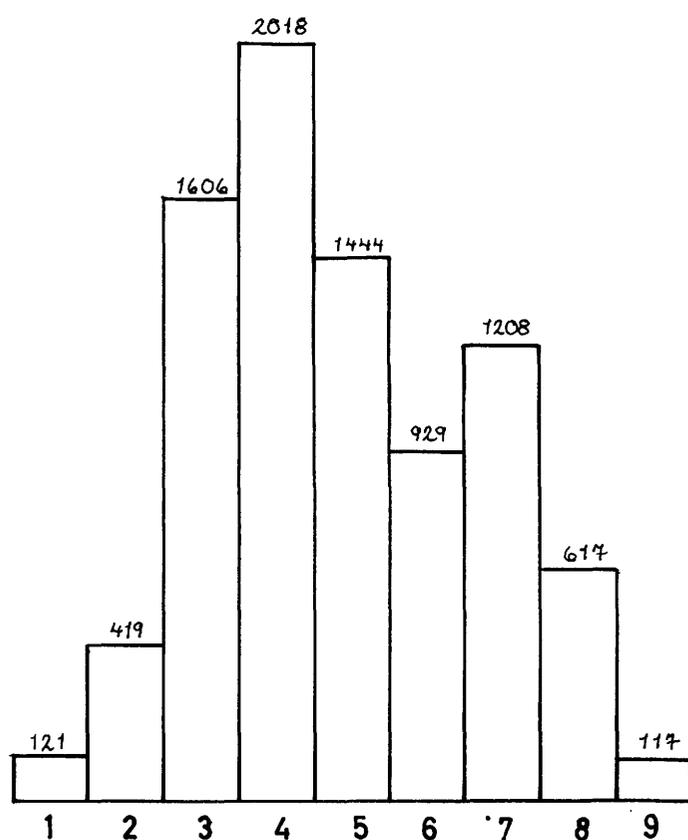


Sup. Totale : 4894 km²
Sup. Etudiée : 2715 km²

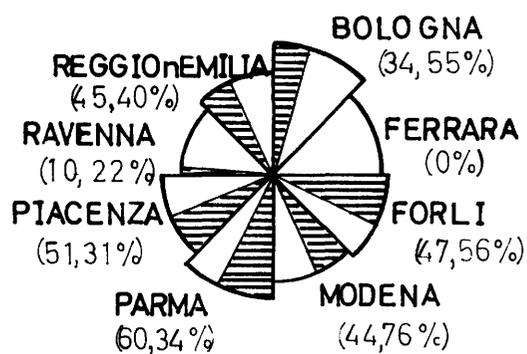
8.

RÉGION

EMILIA-ROMAGNA



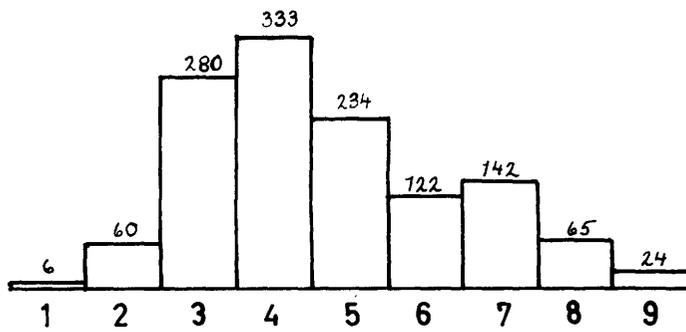
Z=24
U=4



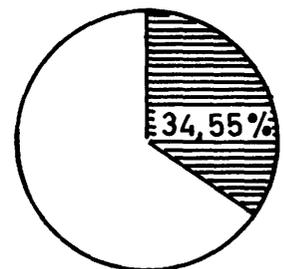
Sup. Totale, RÉGION = 22123 km²
Sup. Etudiée (38,45%) = 8507 km²

8.1

BOLOGNA

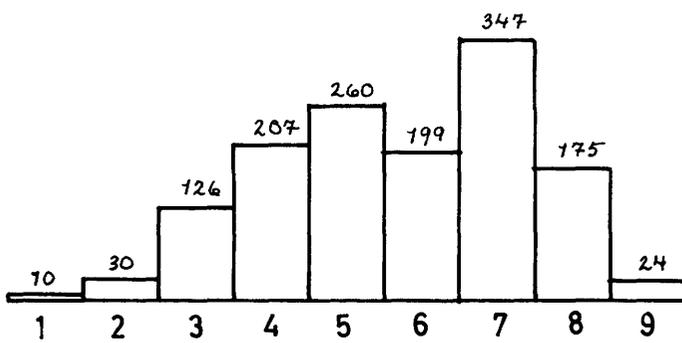


Z = 13
U = 0



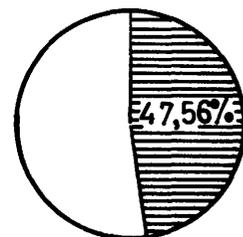
Sup. Totale : 3702 km²
Sup. Etudiée : 1279 km²

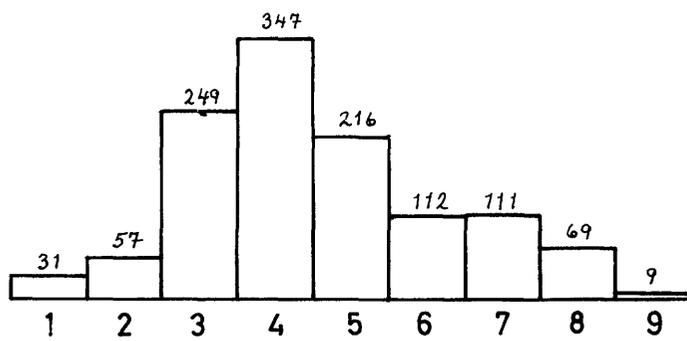
FORLI



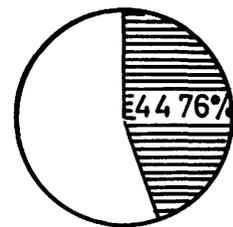
Z = 3

U = 3

Sup. Totale : 2910 km²Sup. Etudiée: 1384 km²

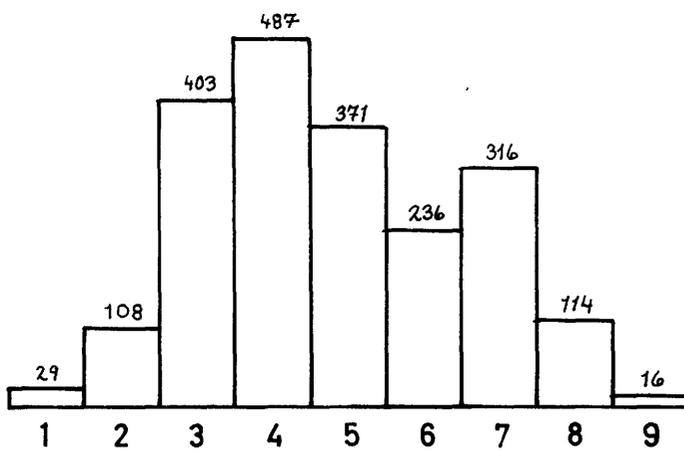


Z = 3
U = 0

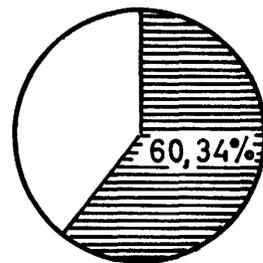


Sup. Totale : 2690 km²
Sup. Etudiée : 1204 km²

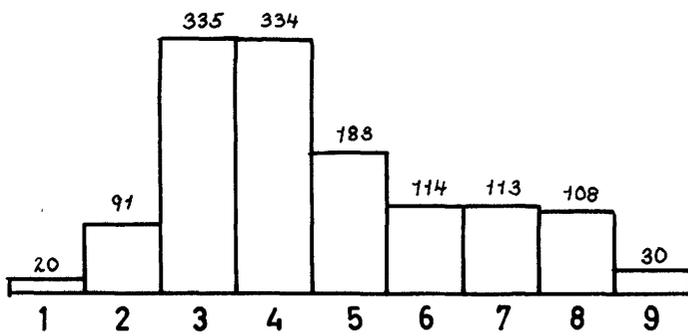
PARMA



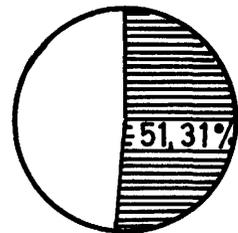
Z=1
U=0



Sup. Totale : 3449 km²
Sup. Etudiée : 2081 km²



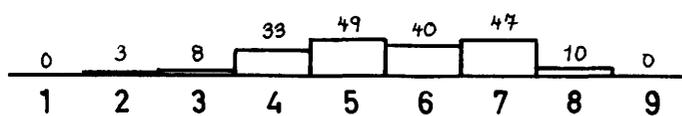
Z=0
U=1



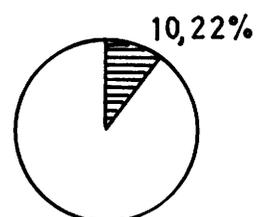
Sup.Totale : 2590 km²
Sup.Etudiée : 1329 km²

8.6

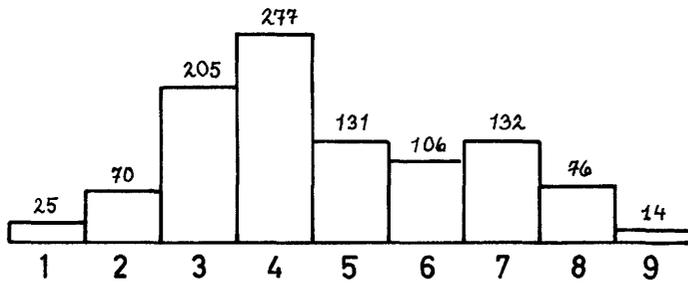
RAVENNA



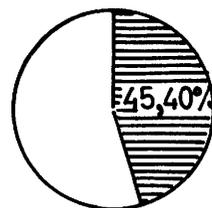
Z=0
U=0



Sup.Totale : 1859 km²
Sup.Etudiée : 190 km²



Z = 4
U = 0

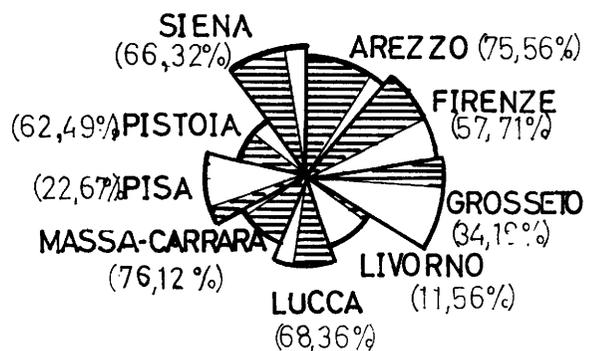
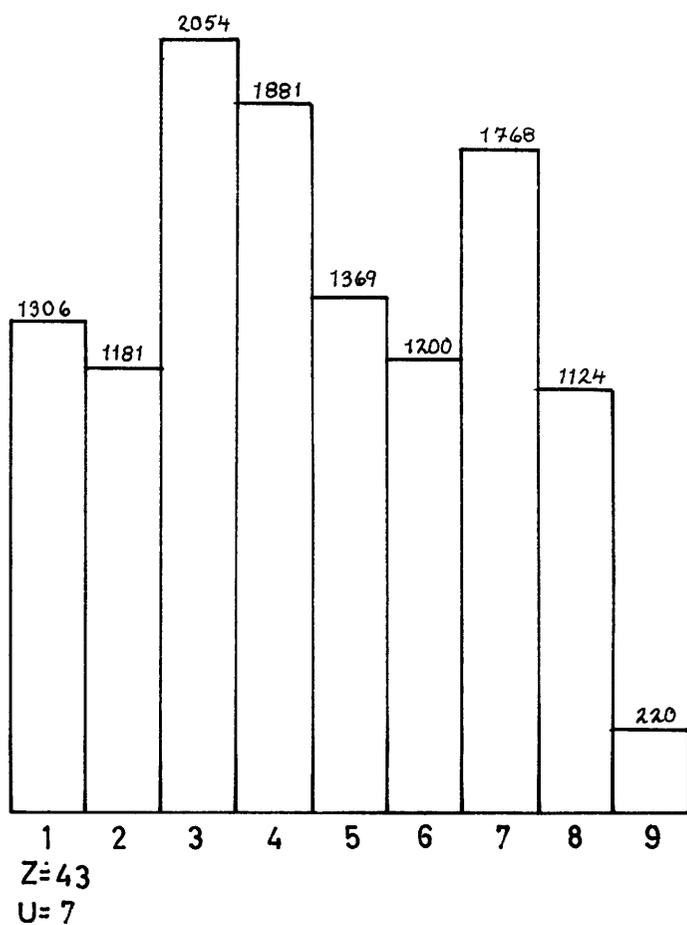


Sup.Totale : 2291 km²
Sup.Etudiée : 1040 km²

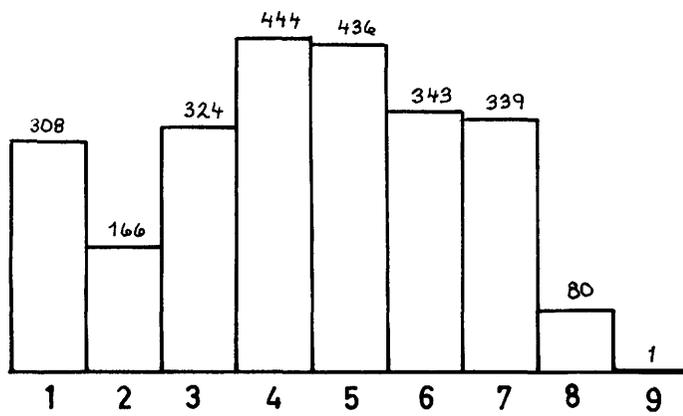
9.

RÉGION

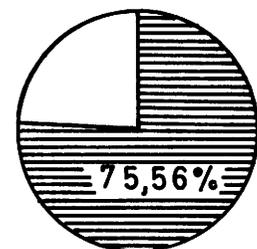
TOSCANA



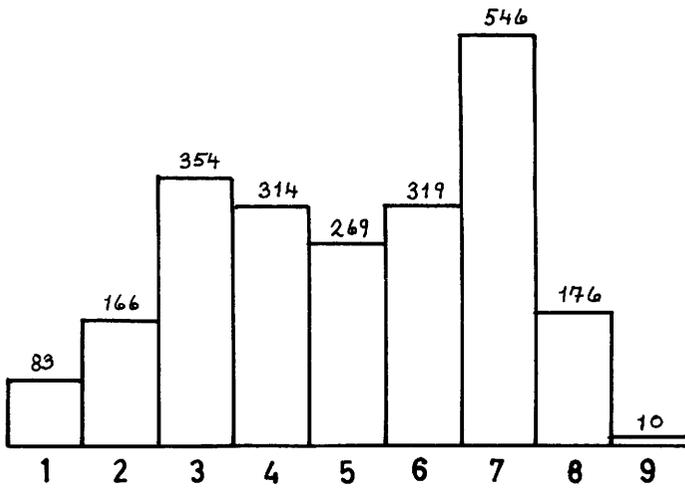
Sup. Totale, RÉGION = 22 991 km²
Sup. Etudiée (52,86%) = 12 153 km²



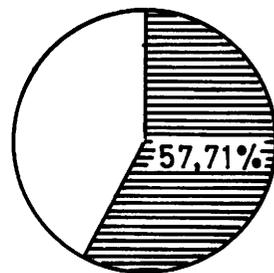
Z=0
U=1



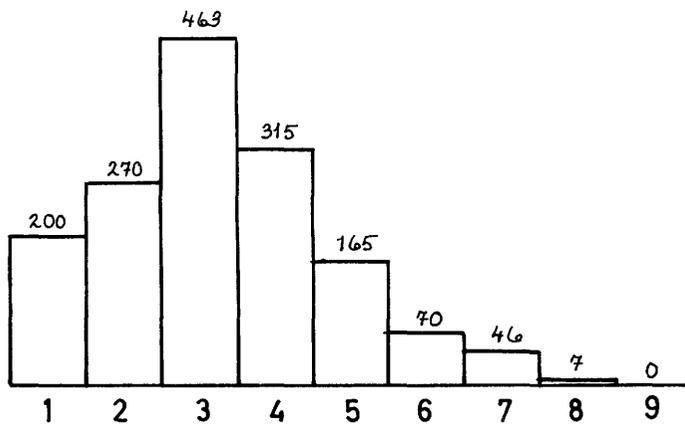
Sup. Totale : 3232 km²
Sup. Etudiée : 2442 km²



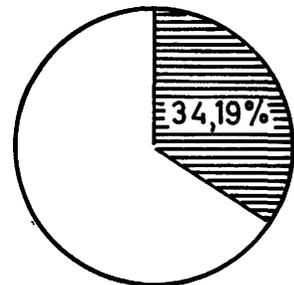
Z=1
U=1



Sup.Totale : 3880 km²
Sup.Etudiée : 2239 km²



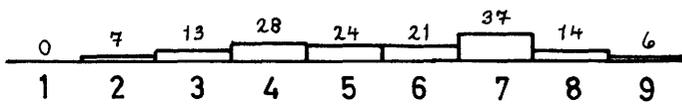
Z = 0
U = 1



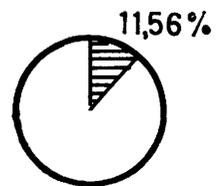
Sup. Totale : 4 4 9 6 km²
Sup. Etudiée : 1 5 3 7 km²

9.4

LIVORNO



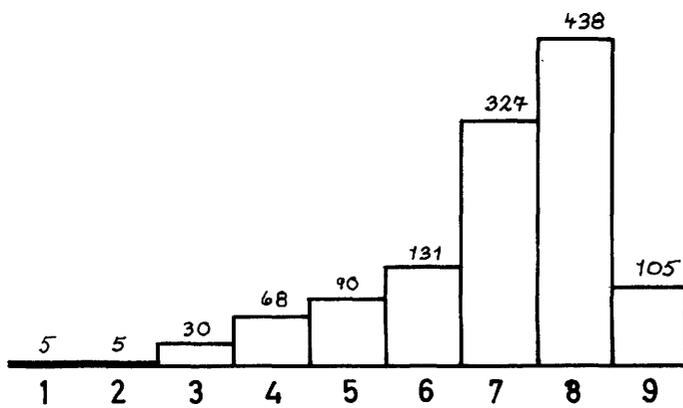
Z=1
U=0



Sup.Totale : 1220 km²
Sup.Etudiée : 151 km²

9.5

LUCCA



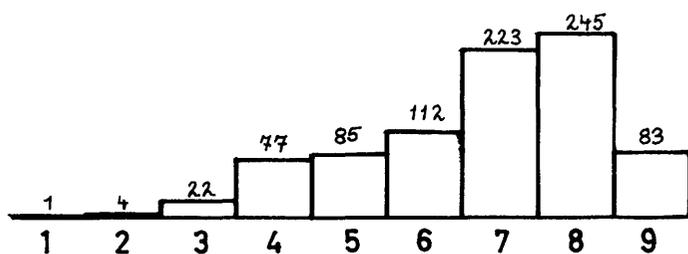
Z=13
U=0



Sup: Totale : 1773 km²
Sup: Etudiée : 1212 km²

9.6

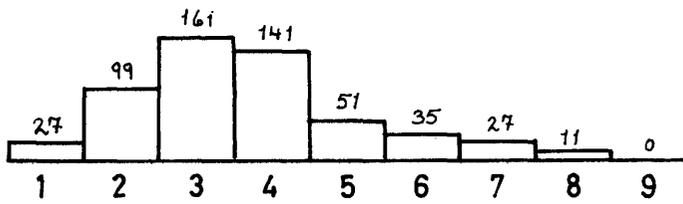
MASSA-CARRARA



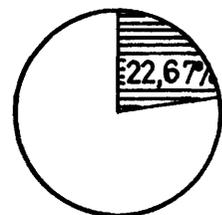
Z = 27
U = 1



Sup. Totale : 11 56 km²
Sup. Etudiée : 880 km²



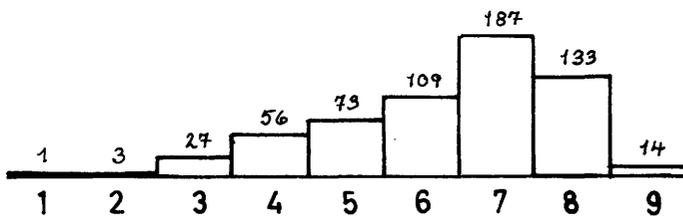
Z=1
U=2



Sup. Totale : 2448 km²
Sup. Etudiée: 555 km²

9.8

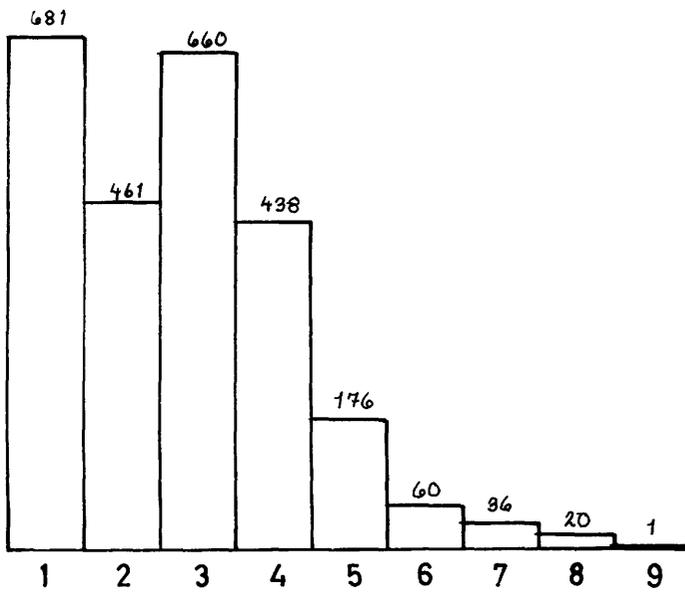
PISTOIA



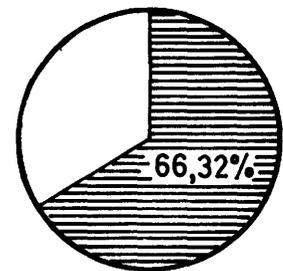
Z=0
U=0



Sup. Totale : 965 km²
Sup. Etudiée : 603 km²



Z=0
U=1

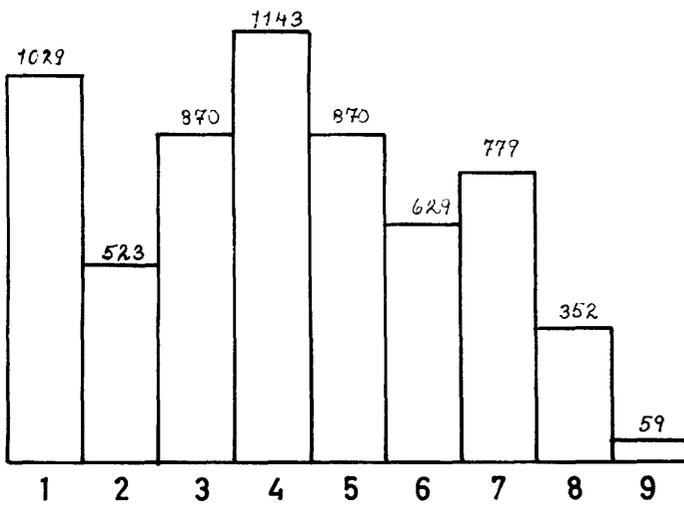


Sup.Totale : 3821 km²
Sup.Etudiée : 2534 km²

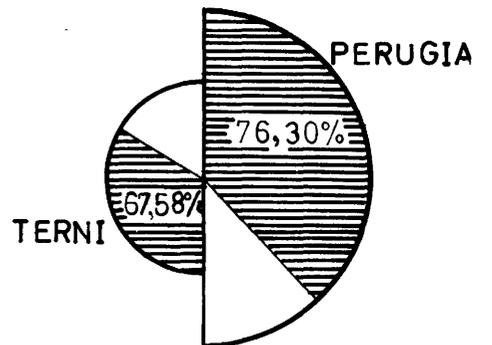
10.

RÉGION

UMBRIA

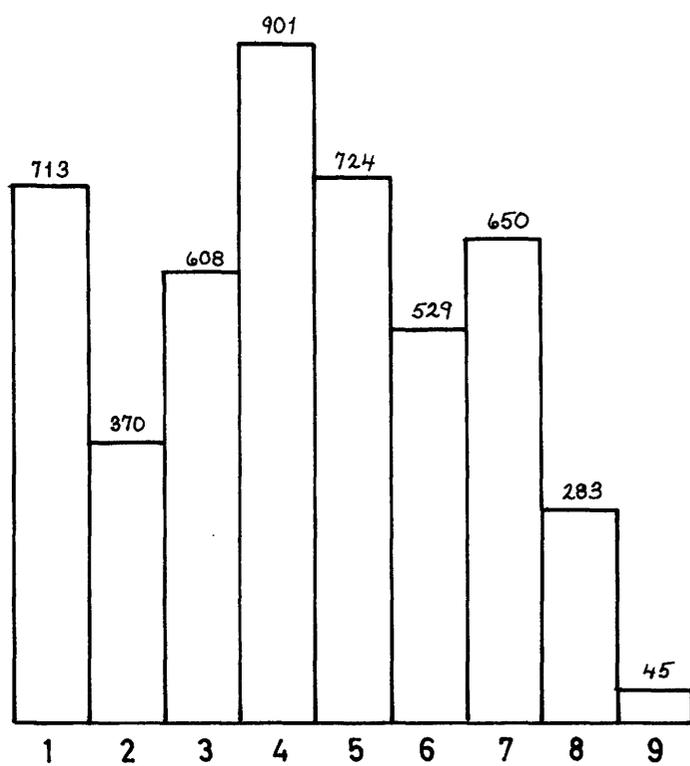


Z=4
U=9

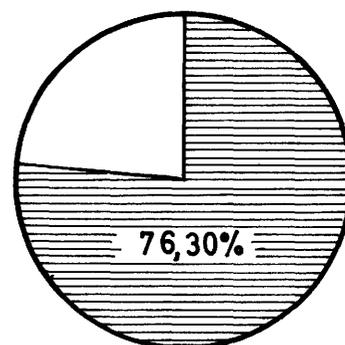


Sup. Totale, RÉGION = 8 456 km²
Sup. Étudiée (74,11%) = 6 267 km²

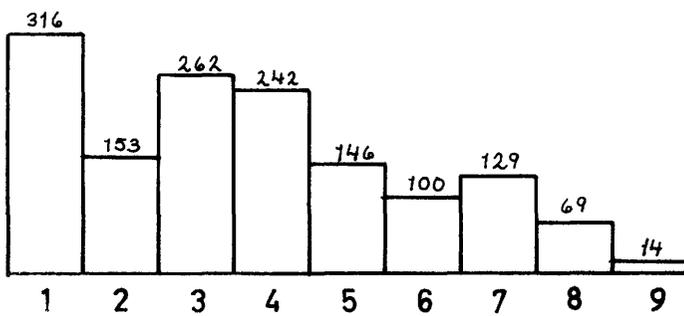
PERUGIA



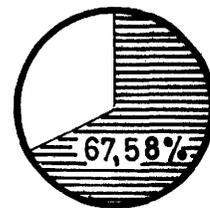
Z=1
U=9



Sup.Totale : 6334 km²
Sup.Etudiée : 4833 km²



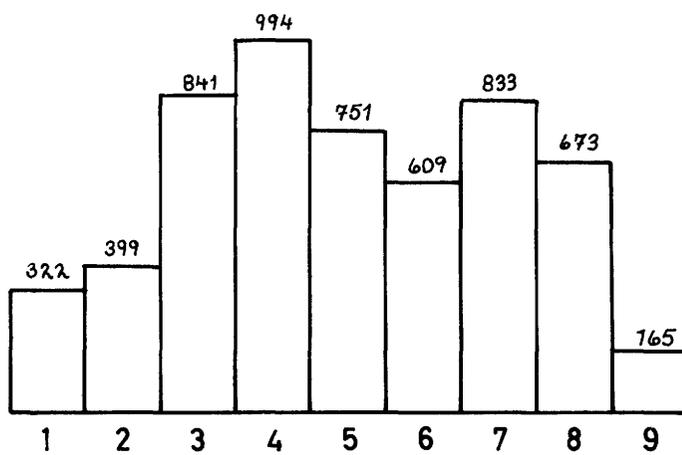
Z=3
U=0



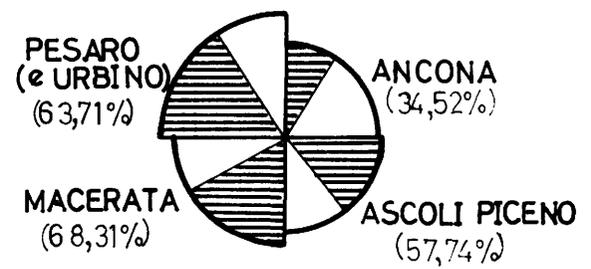
Sup.Totale : 2122 km²
Sup.Etudiée : 1434 km²

11.
RÉGION

MARCHE



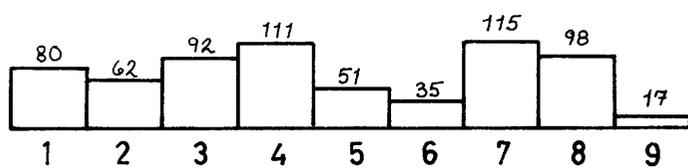
Z=16
U=7



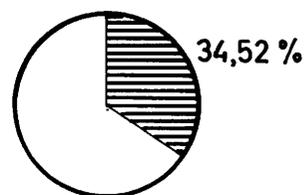
Sup. Totale, RÉGION = 9692 km²
Sup. Etudiée (57,91%) = 5613 km²

11.1

ANCONA

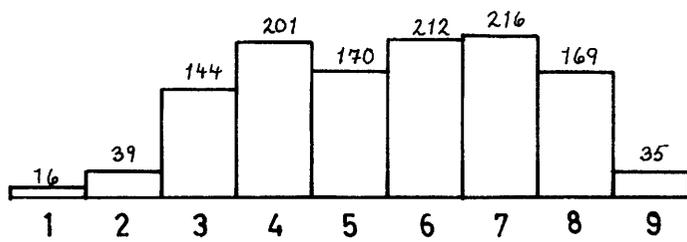


Z=7
U=1

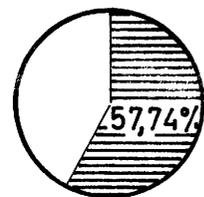


Sup.Totale : 1938 km²
Sup.Etudiée : 669 km²

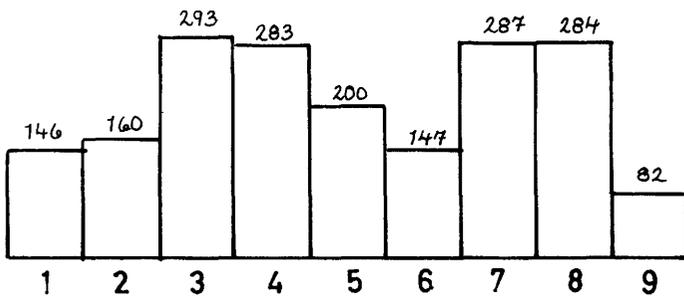
ASCOLI PICENO



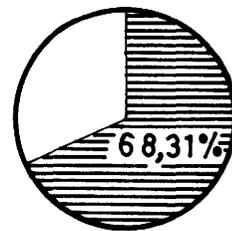
Z = 3
U = 1



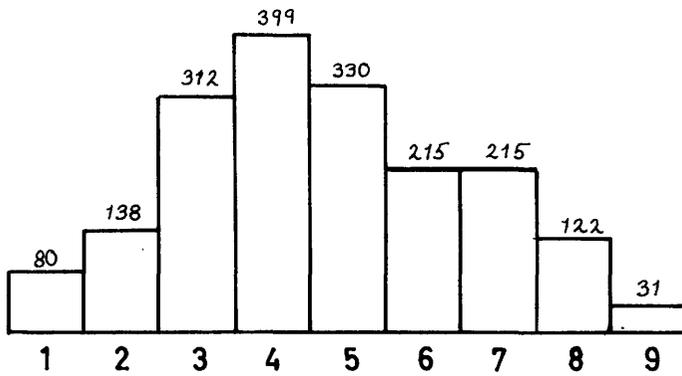
Sup. Totale : 2087 km²
Sup. Etudiée : 1206 km²



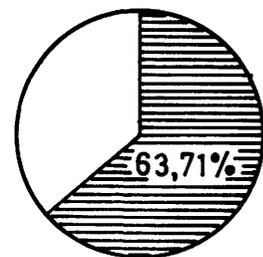
Z= 5
U=5



Sup.Totale : 2774 km²
Sup.Etudiée : 1895 km²



Z=1
U=0

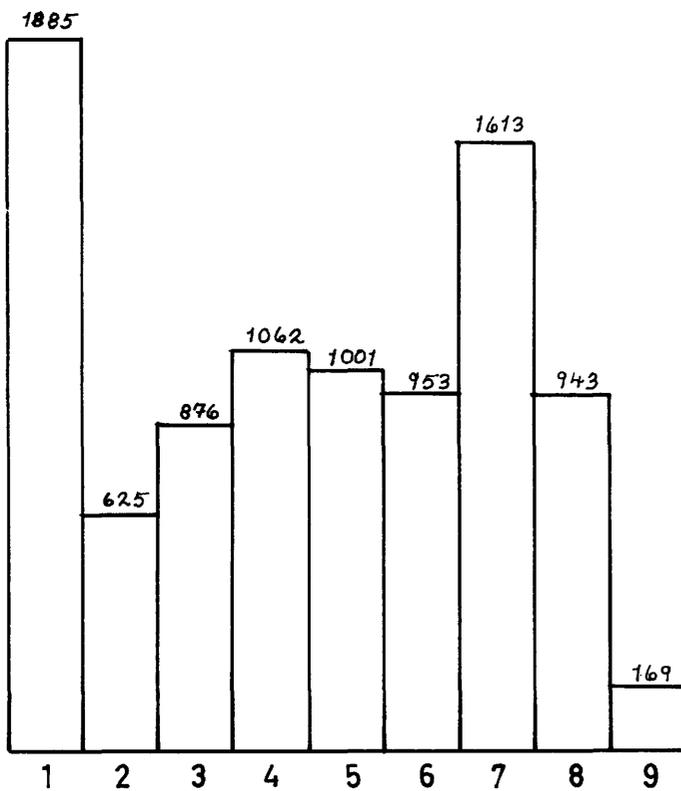


Sup. Totale : 2893 km²
Sup. Etudiée : 1843 km²

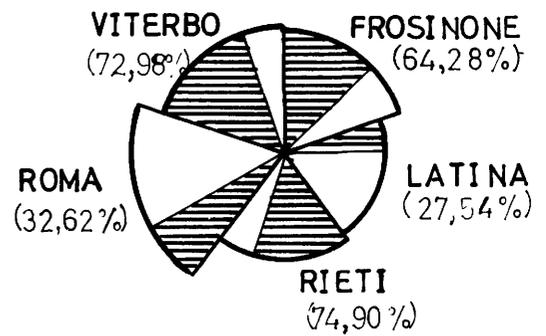
12.

RÉGION

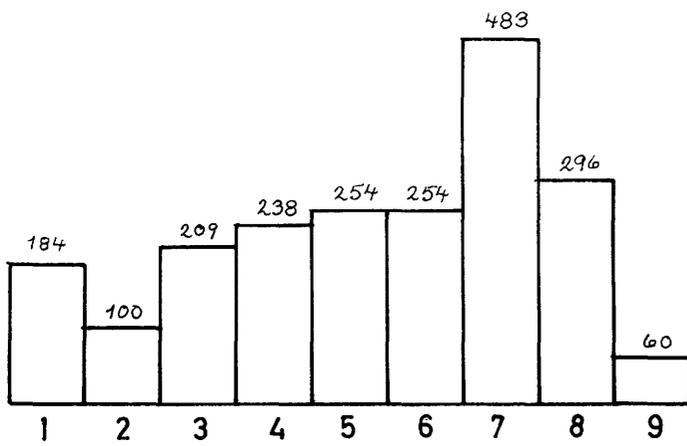
LAZIO



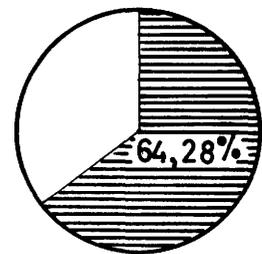
Z = 13
U = 3



Sup. Totale, RÉGION = 17 203 km²
Sup. Étudiée (53,15%) = 9 143 km²



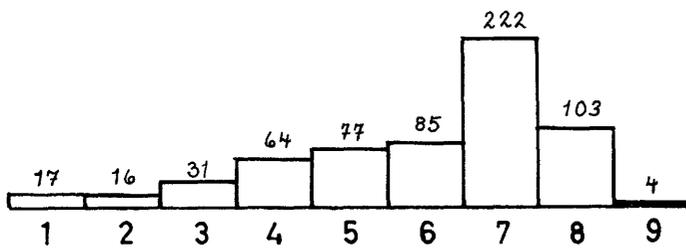
Z = 4
U = 0



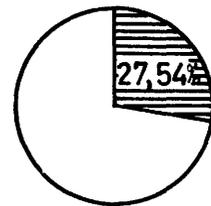
Sup. Totale : 3239 km²
Sup. Etudiée : 2082 km²

1 2.2

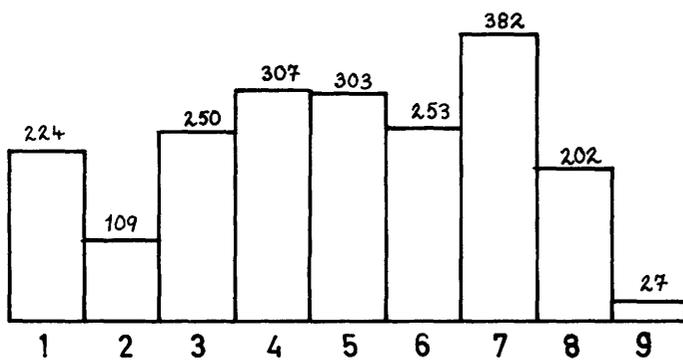
LATINA



Z=1
U=0



Sup.Totale : 2251 km²
Sup.Etudiée : 620 km²



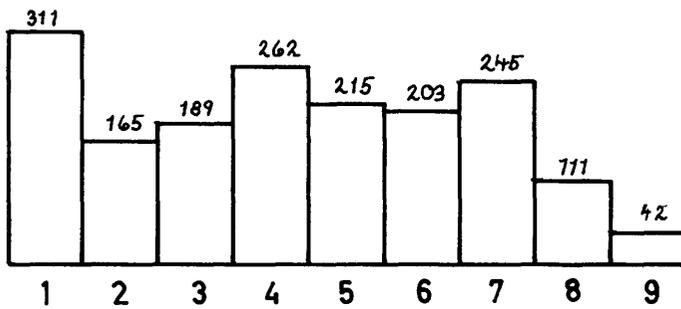
Z=2
U=0



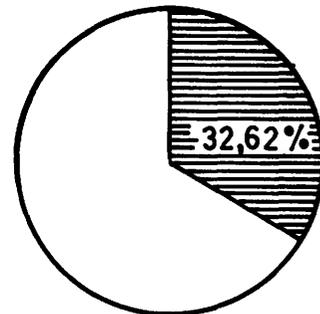
Sup. Totale : 2749 km²
Sup. Etudiée : 2059 km²

12.4

ROMA



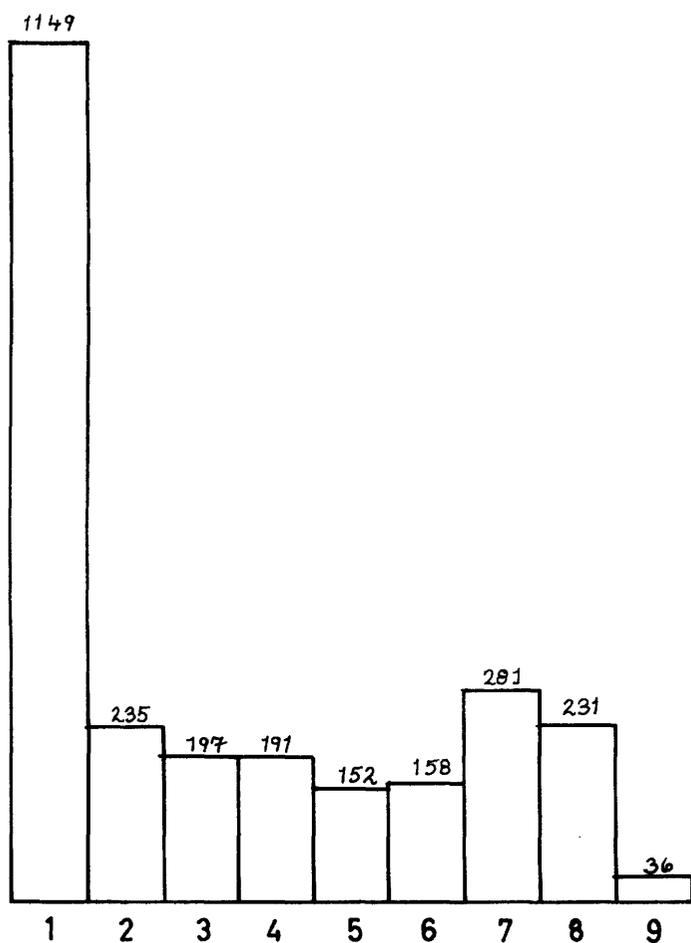
Z=2
U=1



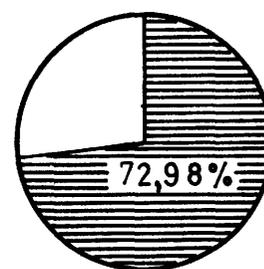
Sup. Totale : 5352 km²
Sup. Etudiée : 1746 km²

12.5

VITERBO



Z=4
U=2

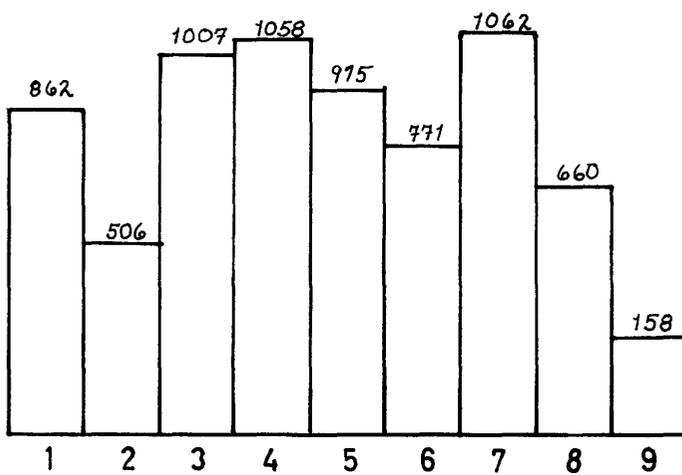


Sup. Totale : 3612 km²
Sup. Etudiée : 2636 km²

13.

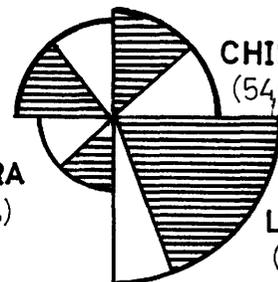
RÉGION

ABRUZZI



Z=22
U=10

TERAMO
(57,65%)



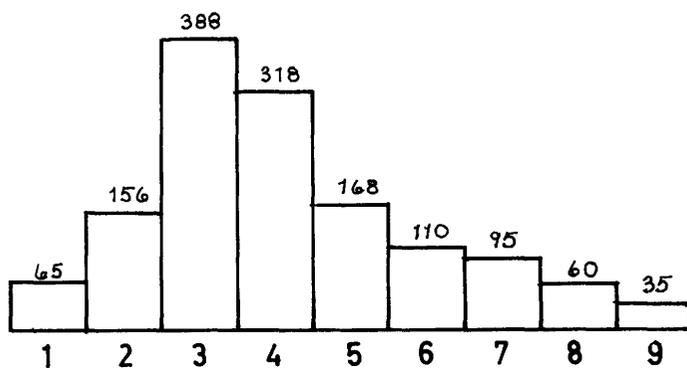
CHIETI
(54,08%)

PESCARA
(52,41%)

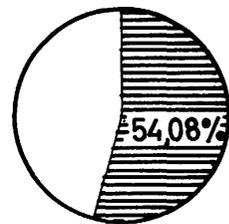
L'AQUILA
(76,82%)

Sup. Totale, RÉGION = 10 794 km²
Sup. Étudiée (65,4%) = 7 031 km²

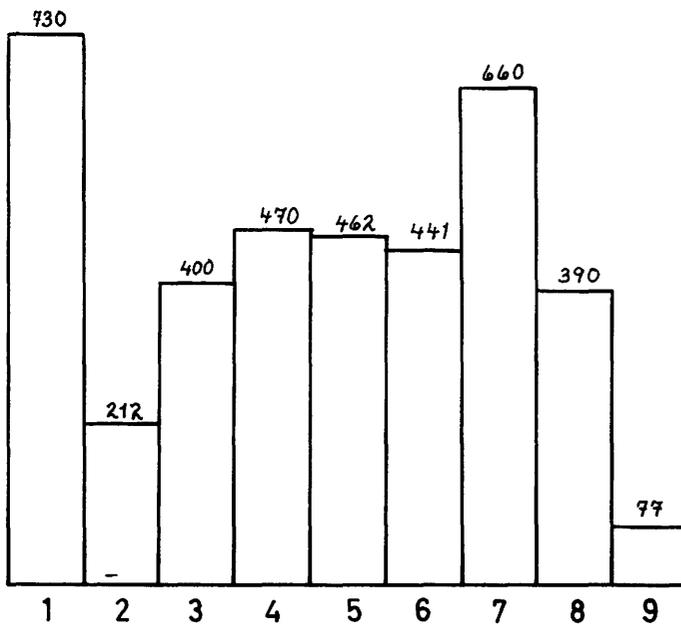
CHIETI



Z=3
U=1

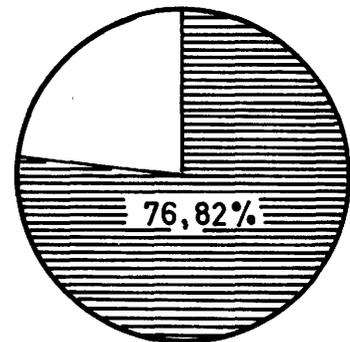


Sup.Totale : 2587 km²
Sup.Etudiée : 1399 km²



Z = 17

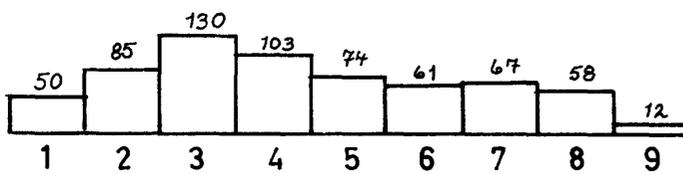
U = 8



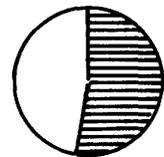
Sup. Totale : 5034 km²
 Sup. Etudiée : 3867 km²

13.3

PESCARA



Z=2
U=0

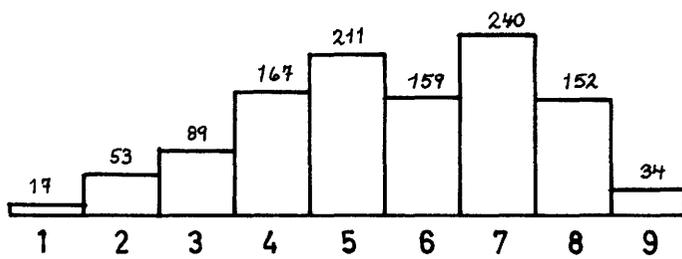


52.41%

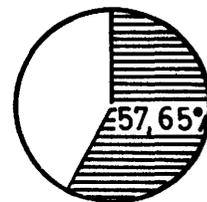
Sup. Totale: 1225 km²
Sup. Etudiée: 642 km²

13.4

TERAMO



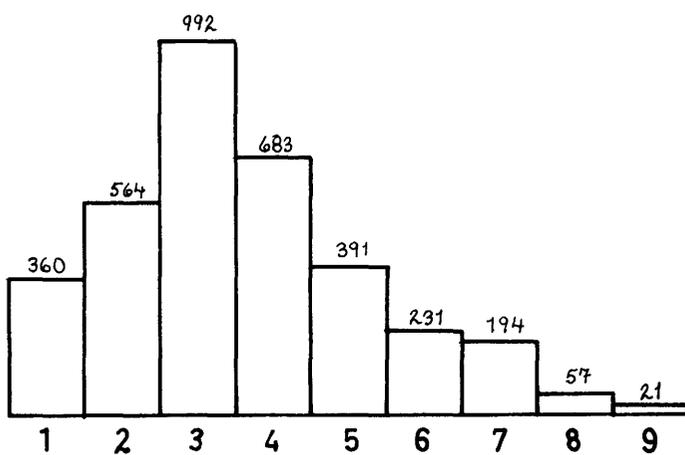
Z=0
U=1



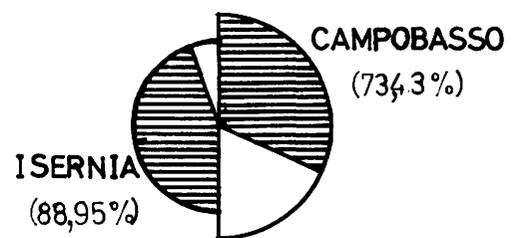
Sup. Totale : 1948 km²
Sup. Etudiée : 1123 km²

14.
RÉGION

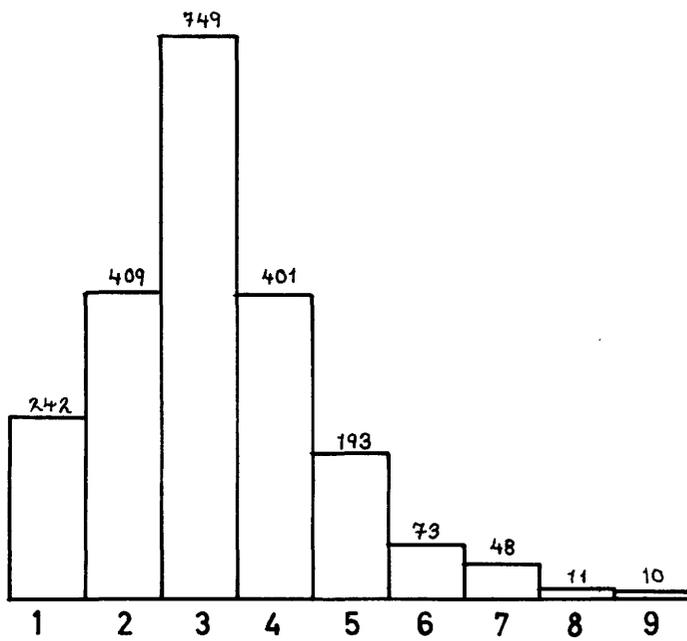
MOLISE



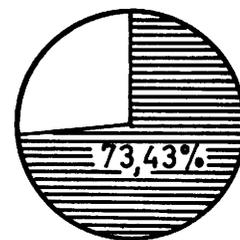
Z=2
U=1



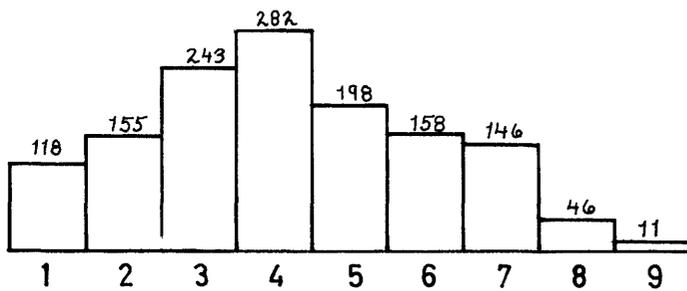
Sup. Totale, RÉGION = 4 438 km²
Sup. Étudiée (78,77%) = 3 496 km²



Z=0
U=0



Sup.Totale : 2909 km²
Sup.Etudiée : 2136 km²



Z=2
U=1

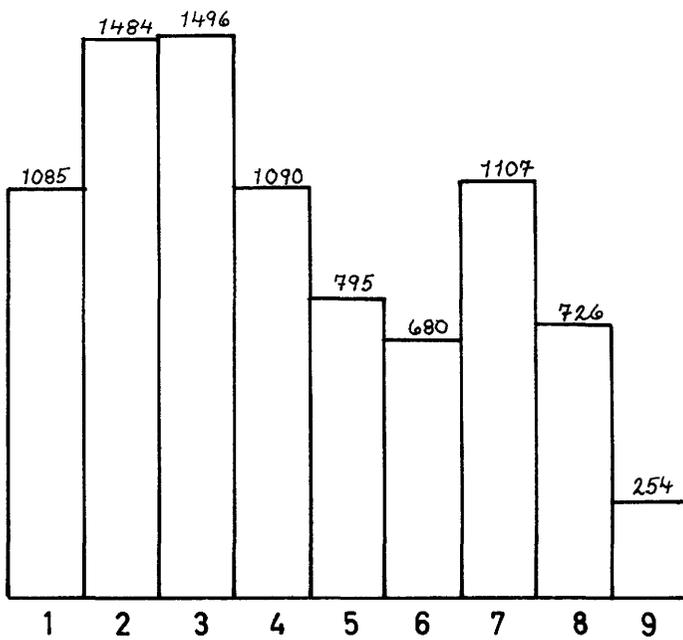


Sup. Totale : 1529 km²
Sup. Etudiée : 1360 km²

15.

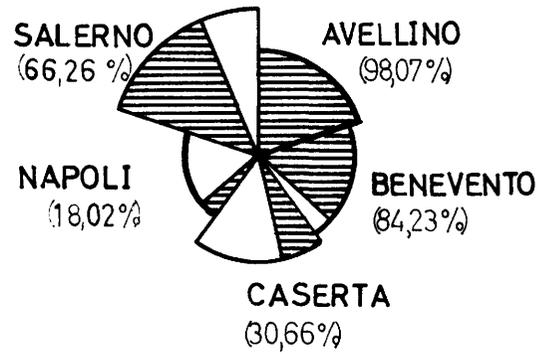
RÉGION

CAMPANIA



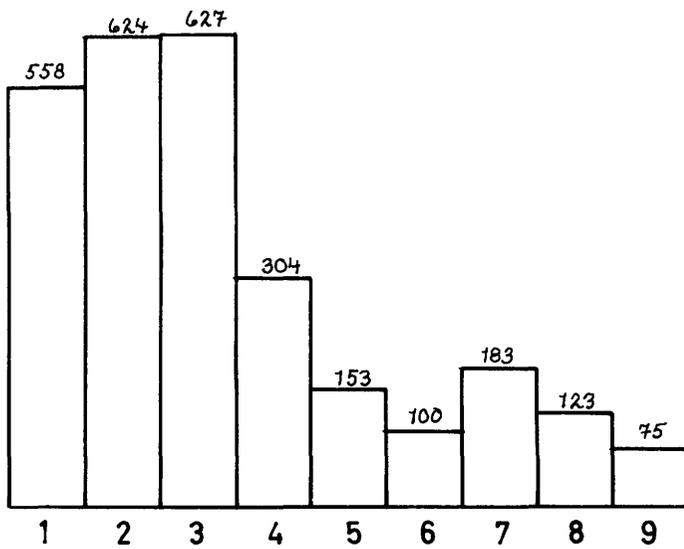
Z= 60

U= 15

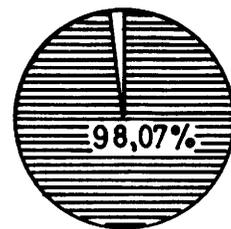


Sup. Totale RÉGION = 13 595 km²

Sup. Etudiée (64,67%) = 8 792 km²



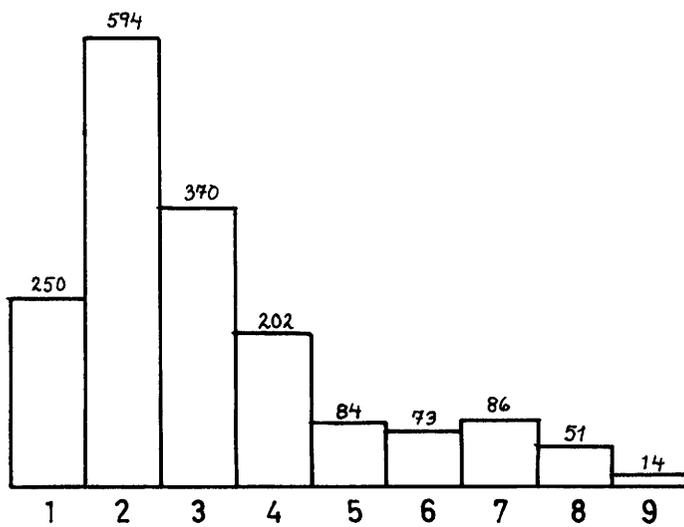
Z = 21
U = 6



Sup. Totale : 2801 km²
Sup. Etudiée : 2774 km²

15.2

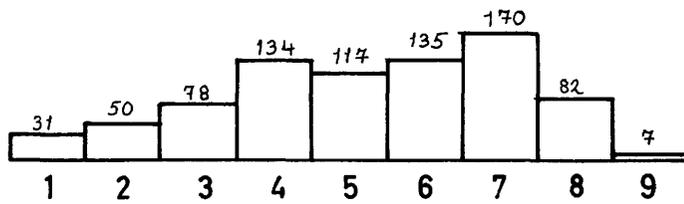
BENEVENTO



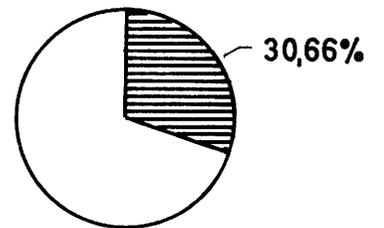
Z = 8
U = 4



Sup.Totale : 2061 km²
Sup.Etudiée : 1736 km²



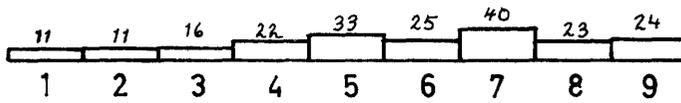
Z=4
U=1



Sup. Totale : 2639 km²
Sup. Etudiée : 809 km²

15.4

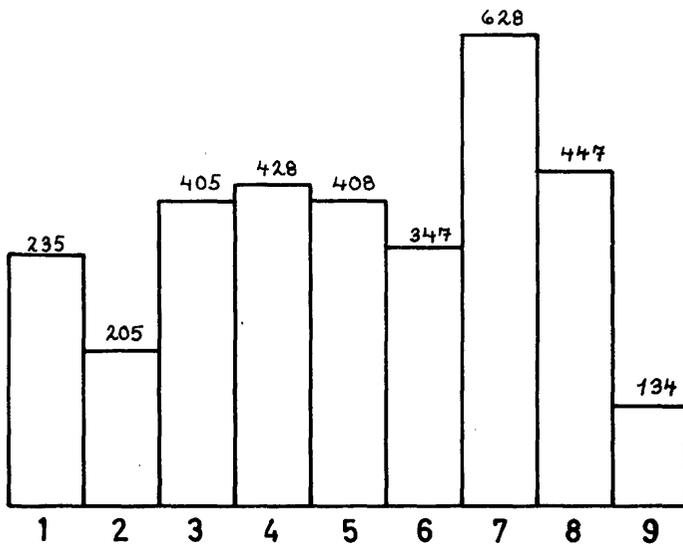
NAPOLI



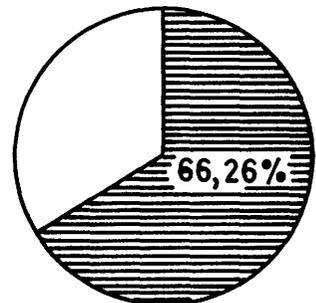
Z=6
U=0



Sup. Totale : 1171 km²
Sup. Etudiée : 211 km²



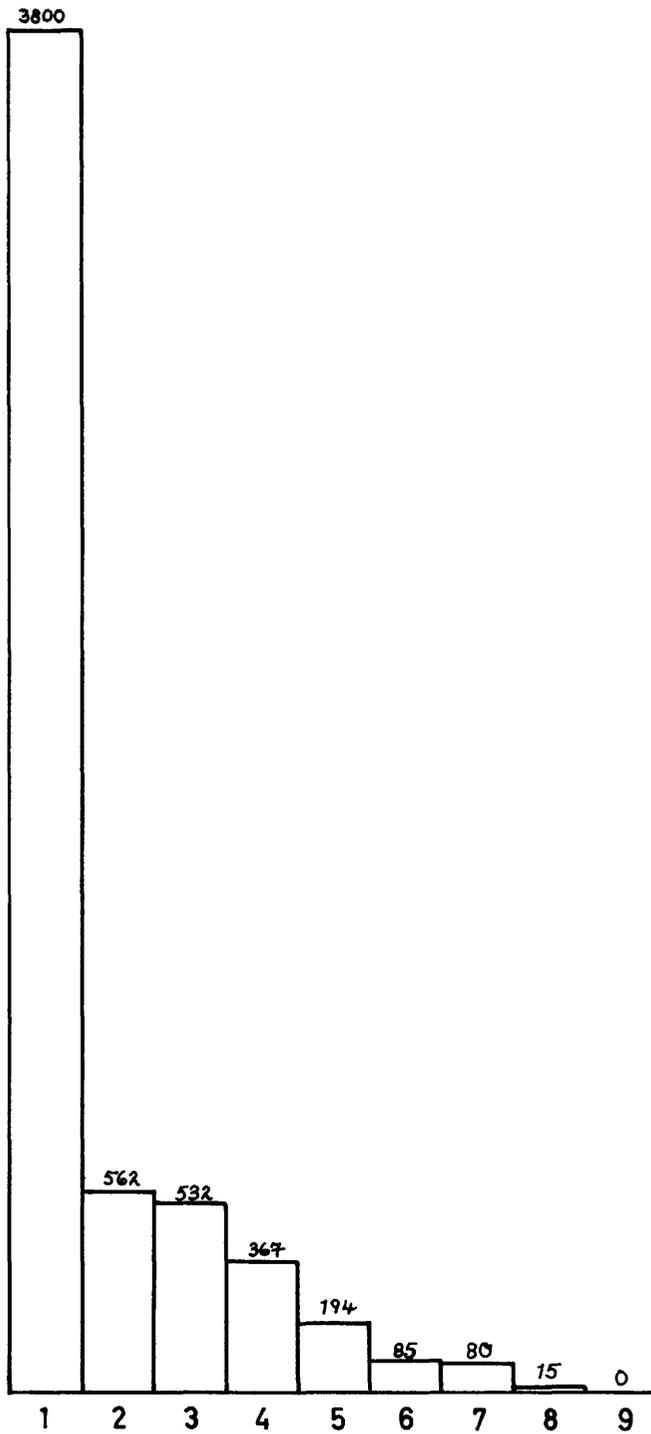
Z=21
U=4



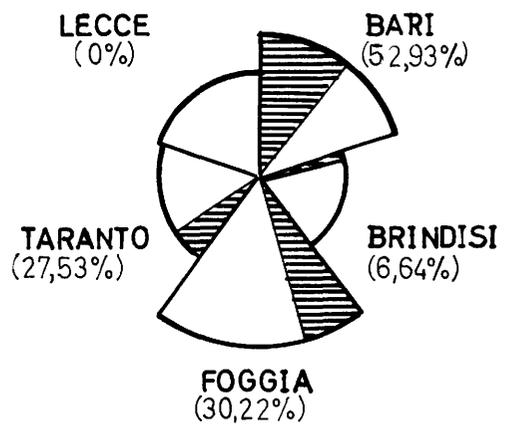
Sup. Totale : 4923 km²
Sup. Etudiée : 3262 km²

16.
RÉGION

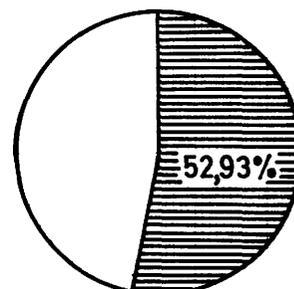
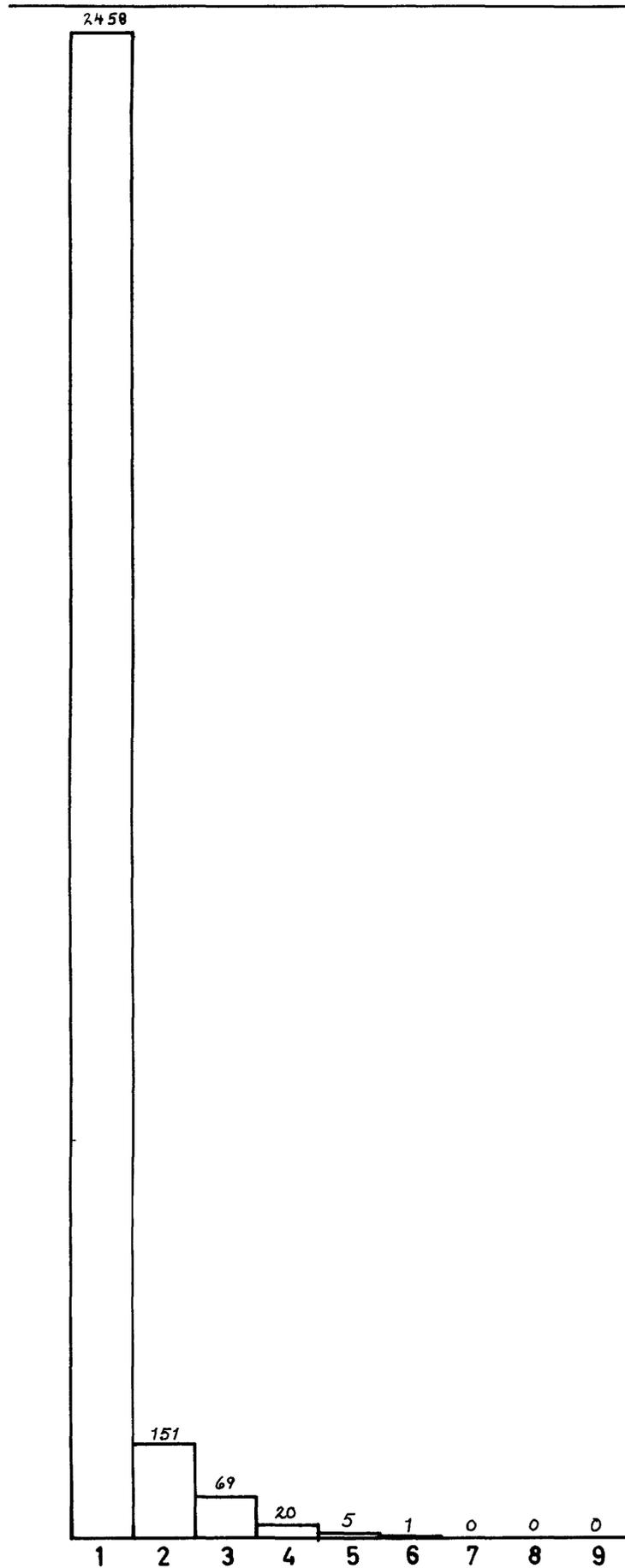
PUGLIA



Z=22
U=32



Sup. Totale RÉGION = 19 347 km²
Sup. Étudiée (29,41%) = 5 689 km²

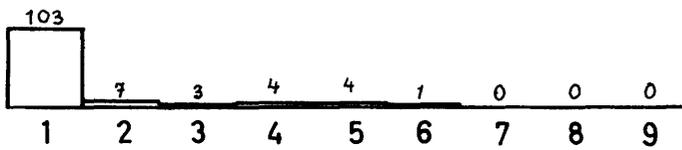


Sup. Totale : 5129 km²
Sup. Etudiée : 2725 km²

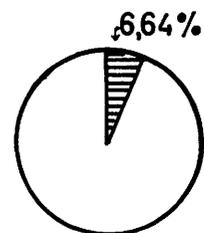
Z=0
U=21

16.2

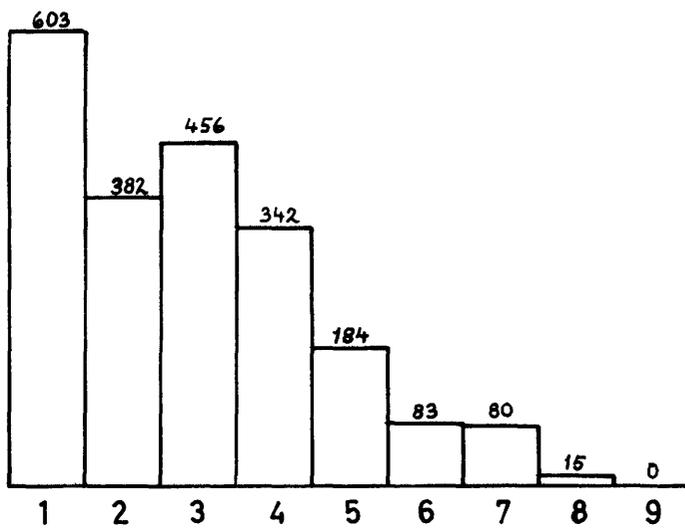
BRINDISI



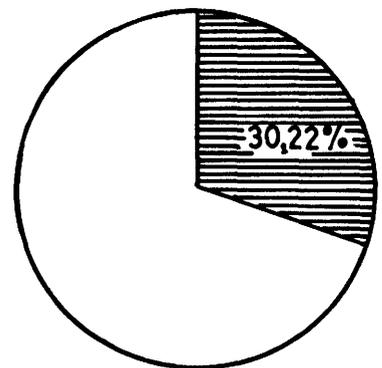
Z=0
U=0



Sup.Totale : 1838 km²
Sup.Etudiée : 122 km²



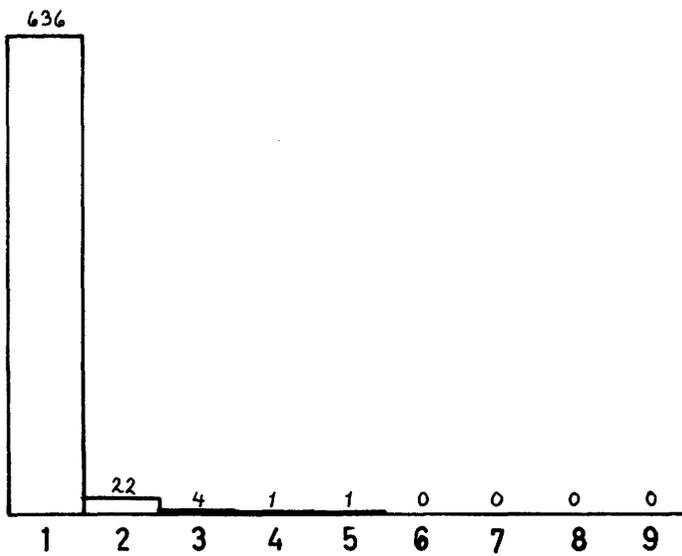
Z=20
U=6



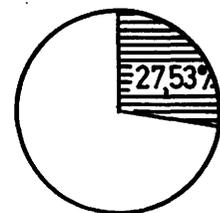
Sup. Totale : 7184 km²
Sup. Etudiée : 2171 km²

16.4

TARANTO



Z=2
U=5

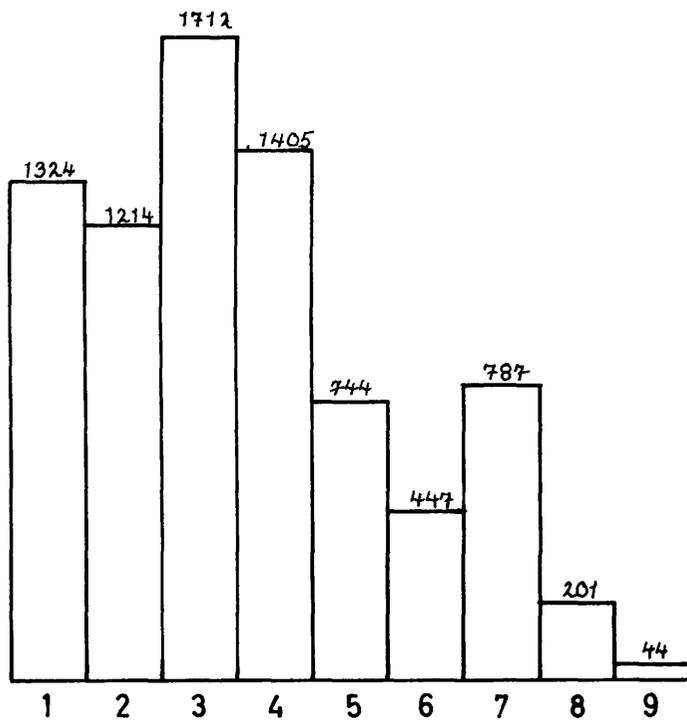


Sup. Totale : 2437 km²
Sup. Etudiée : 671 km²

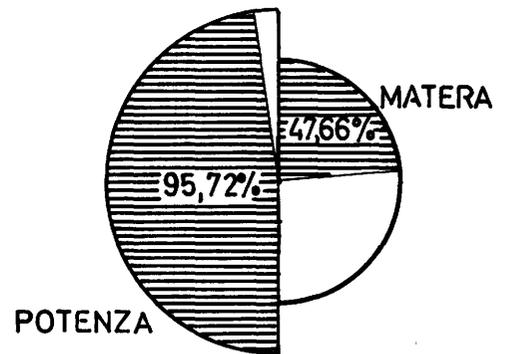
17.

RÉGION

BASILICATA



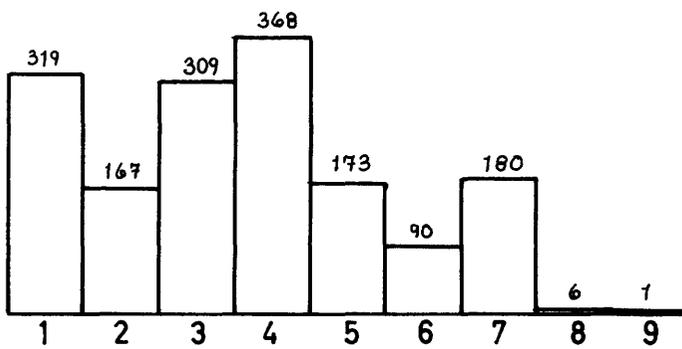
Z=18
U=35



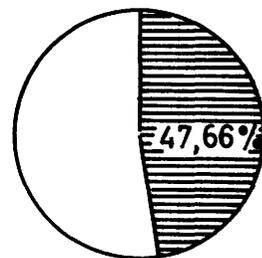
Sup. Totale ,RÉGION = 9 992 km²
Sup. Etudiée(79,37%) = 7 931 km²

17.1

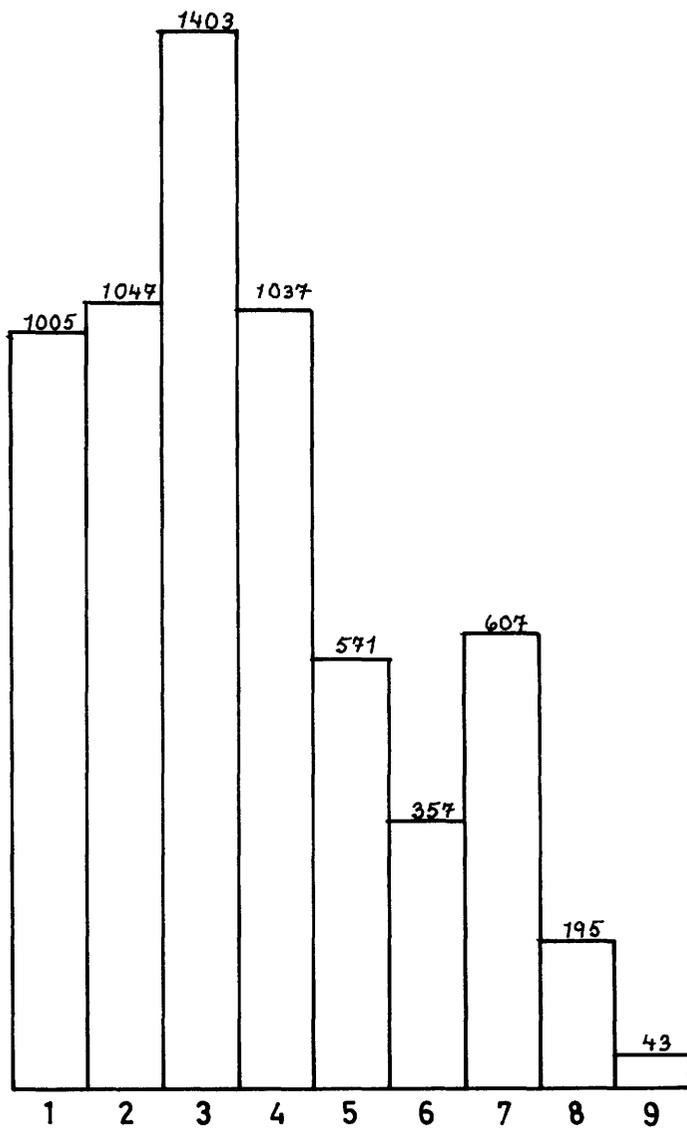
MATERA



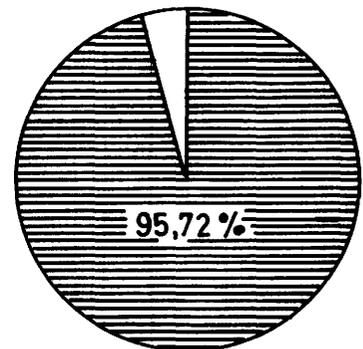
Z= 9
U=21



Sup. Totale : 3447 km²
Sup. Etudiée : 1643 km²



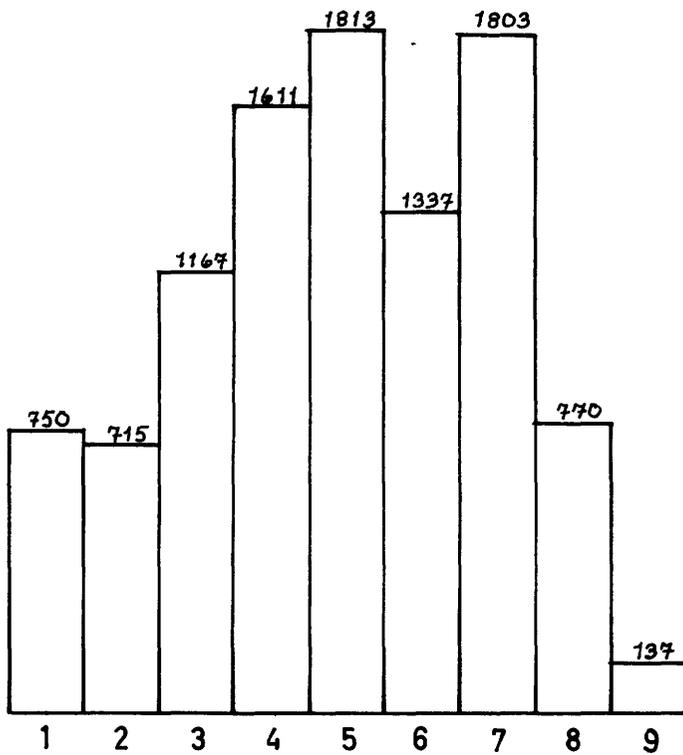
Z=9
U= 14



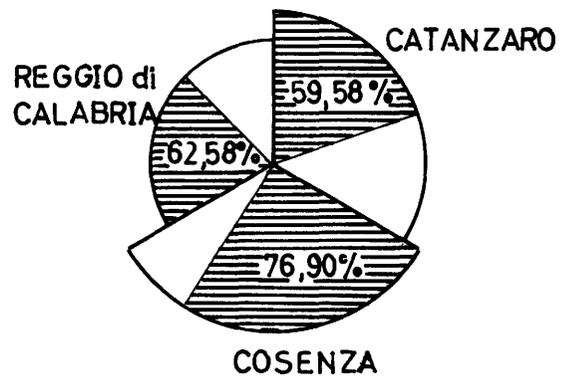
Sup. Totale : 6545 km²
Sup. Etudiée : 6288 km²

RÉGION

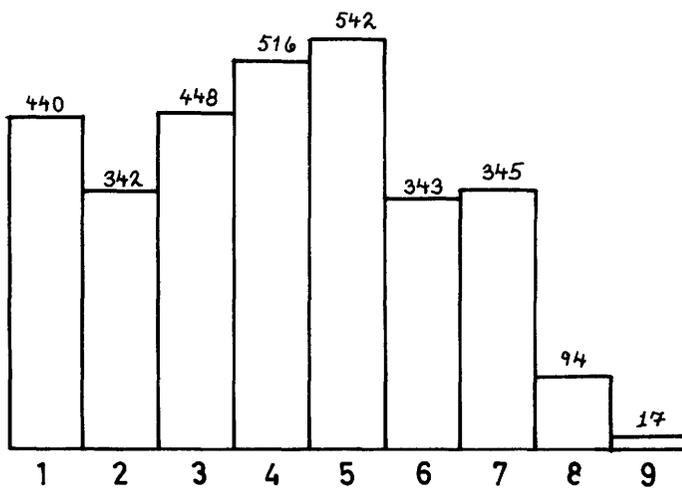
CALABRIA



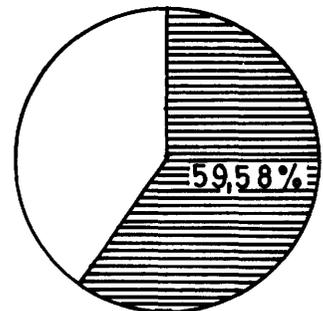
Z=39
U=78



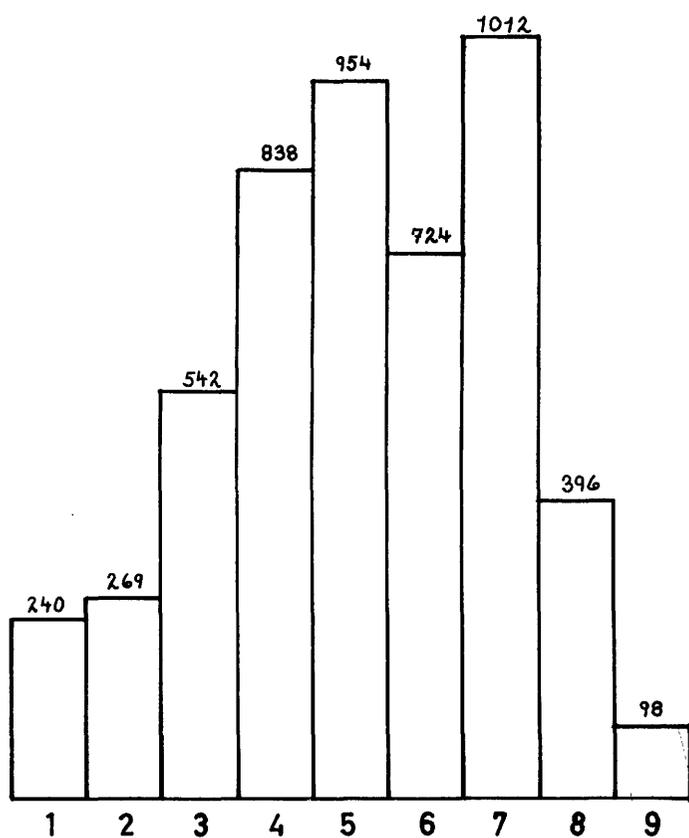
Sup. Total RÉGION = 15080 km²
Sup. Etu di ée (67,85%) = 10232 km²



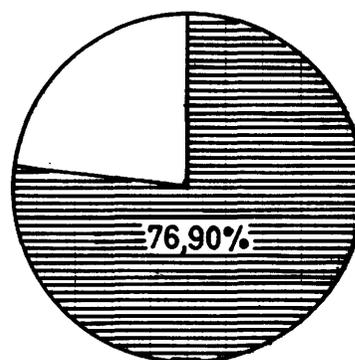
Z=11
U=28



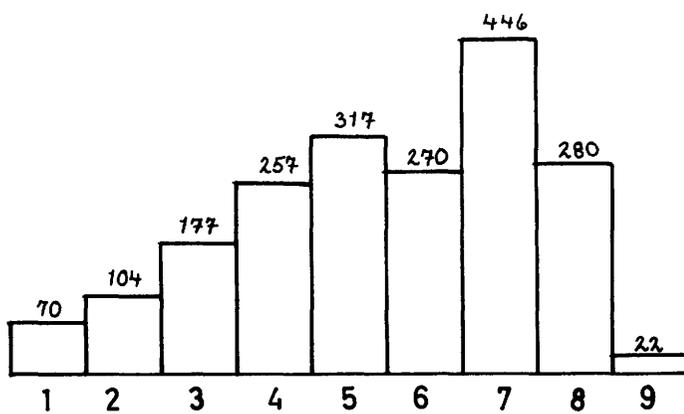
Sup.Totale : 5247 km²
Sup.Etudiée : 3126 km²



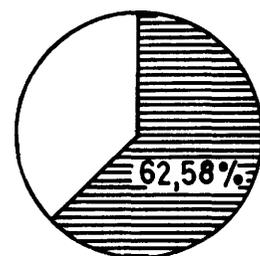
Z=14
U=22



Sup. Totale : 6650 km²
Sup. Etudiée : 5114 km²



Z=14
U=28

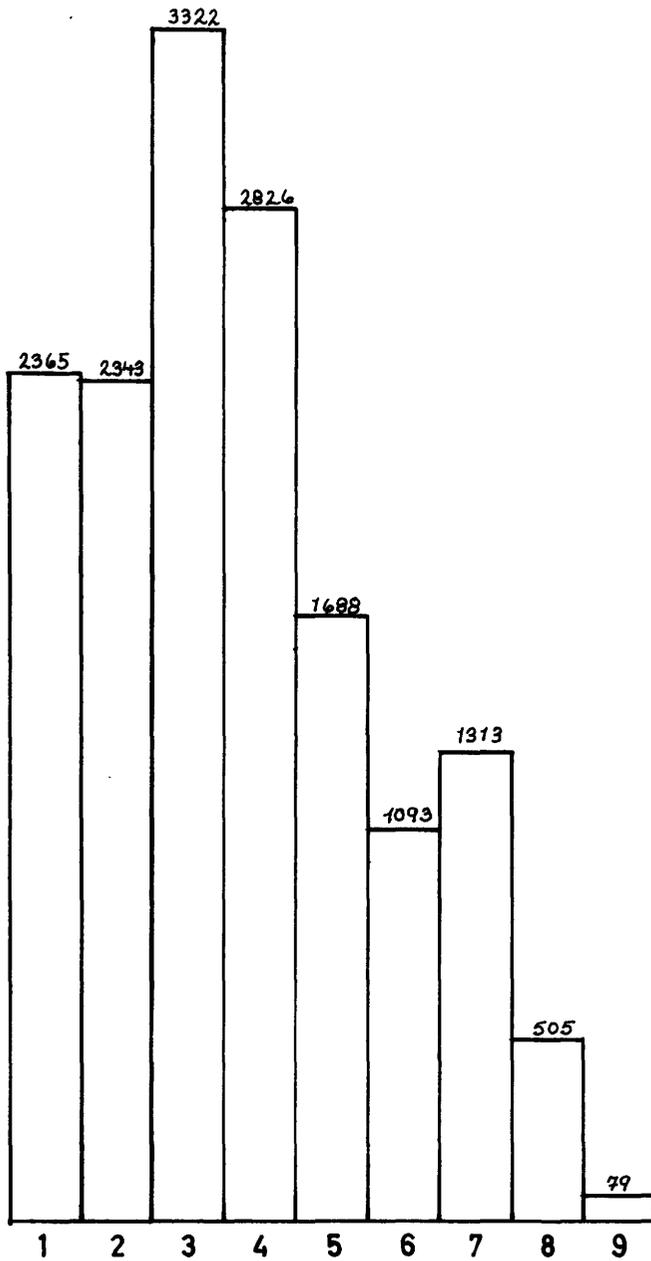


Sup. Totale : 3183 km²
Sup. Etudiée : 1992 km²

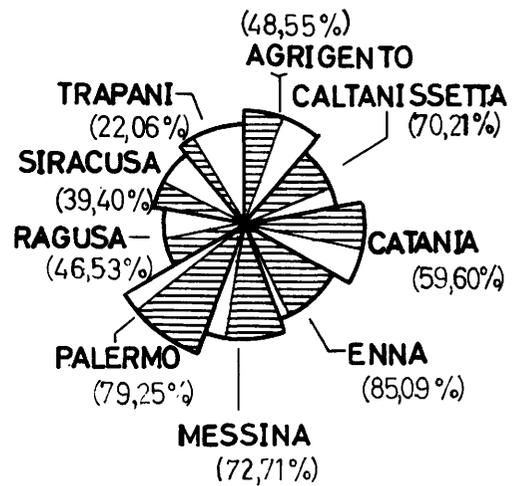
19.

RÉGION

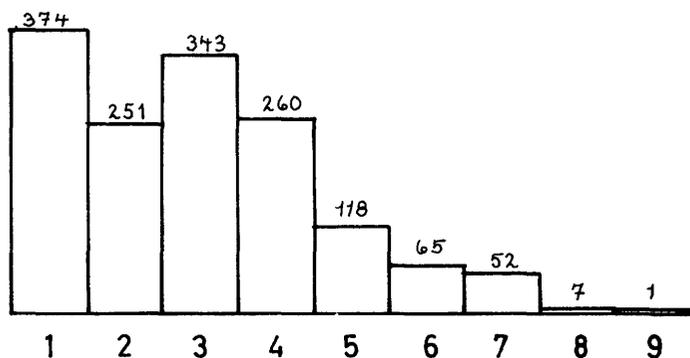
SICILIA



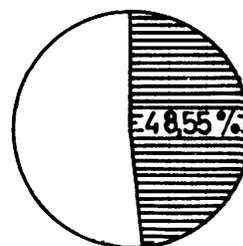
Z= 165
U= 17



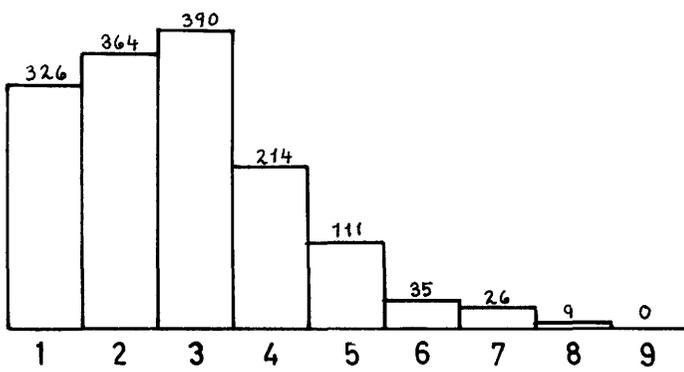
Sup.Totale , RÉGION = 25 708 km²
Sup.Étudiée (61,14%) = 15 717 km²



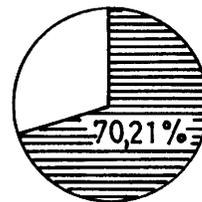
Z=6
U=0



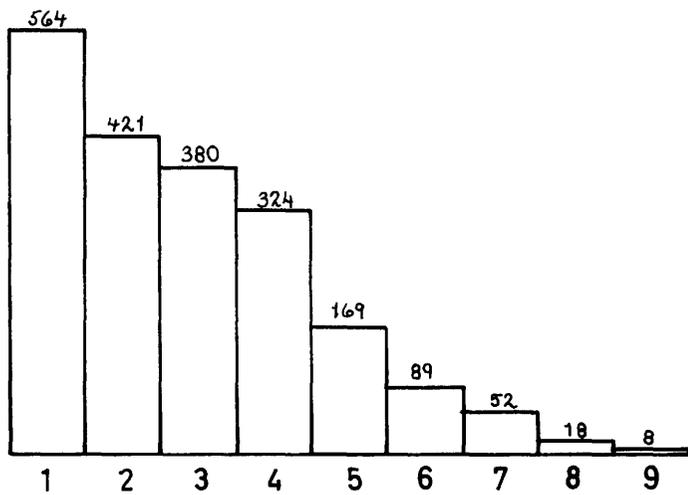
Sup.Totale : 3042 km²
Sup.Etudiée : 1477 km²



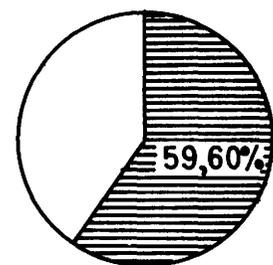
Z=1
U=4



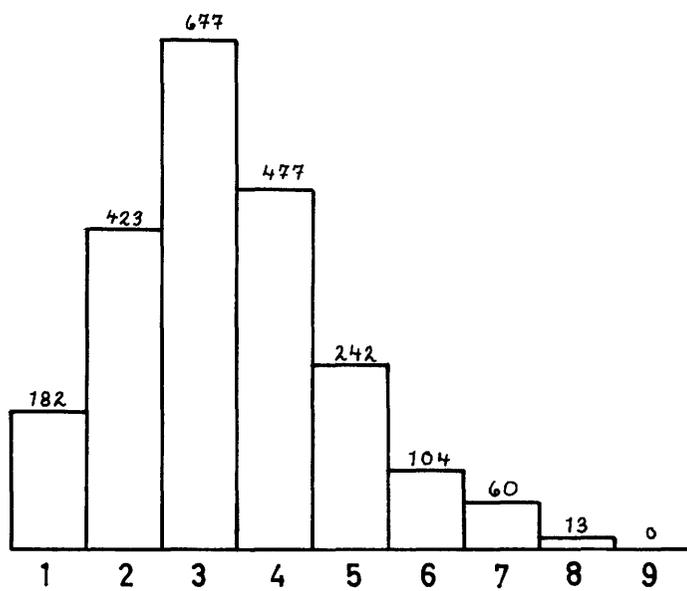
Sup.Totale : 2104 km²
Sup.Etudiée : 1480 km²



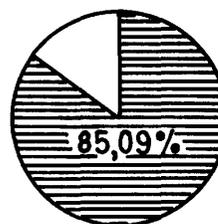
Z=90
U=2



Sup.Totale : 3552 km²
Sup.Etudiée : 2117 km²



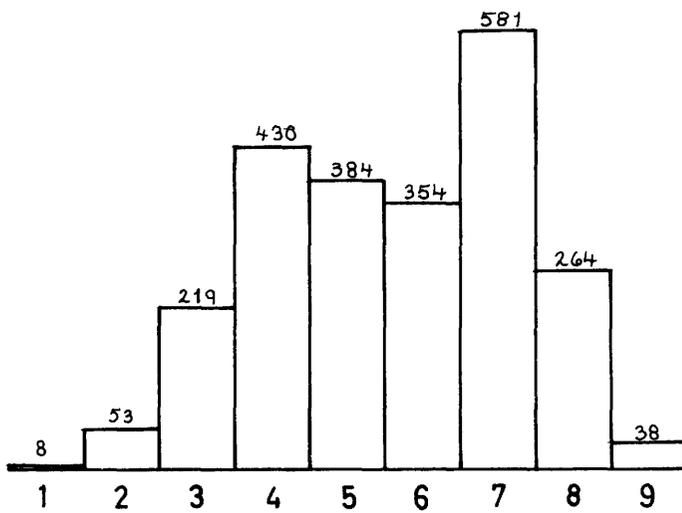
Z= 1
U= 1



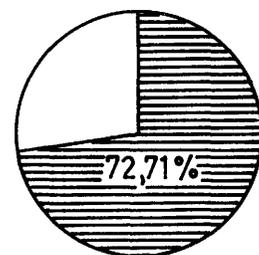
Sup.Totale ; 2562 km²
Sup.Etudiée ; 2180 km²

19.5

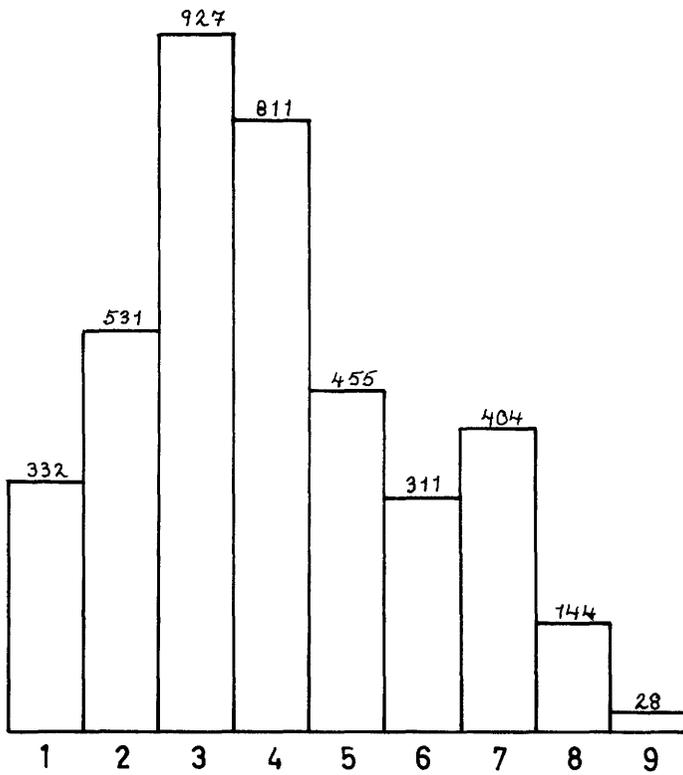
MESSINA



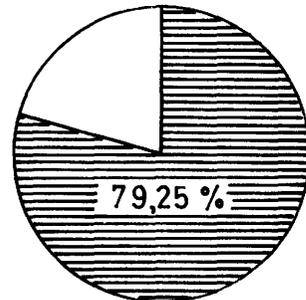
Z=22
U= 8



Sup. Totale : 3247 km²
Sup. Etudiée : 2361 km²

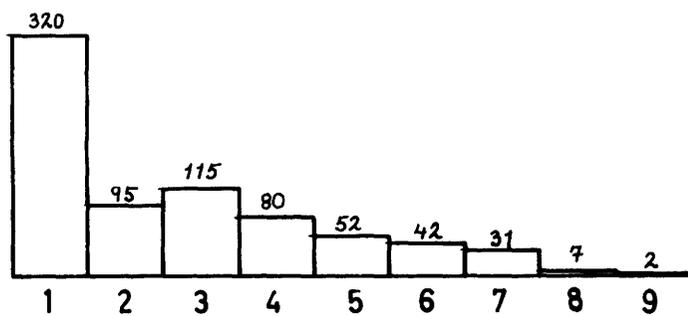


Z = 30
U = 2

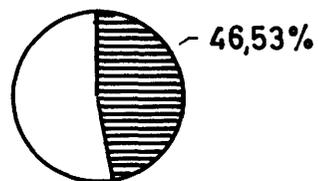


Sup. Totale : 5016 km²
Sup. Etudiée : 3975 km²

RAGUSA



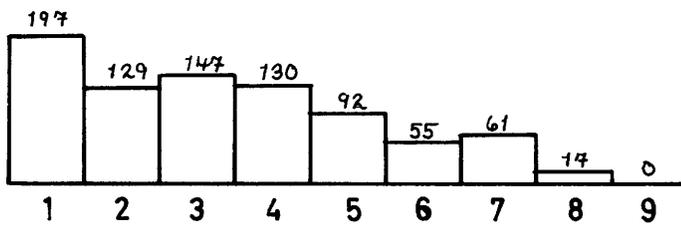
Z = 7
U = 0



Sup. Totale : 1614 km²
Sup. Etudiée : 751 km²

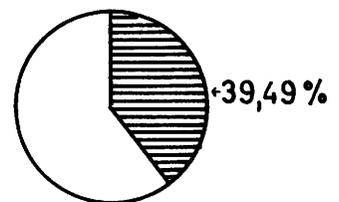
19.8

SIRACUSA

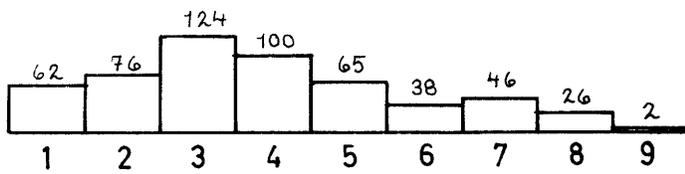


Z= 5

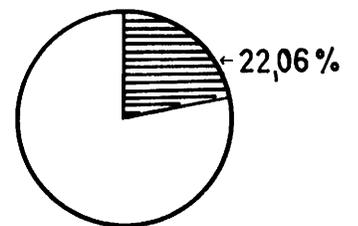
U= 0



Sup.Totale : 2109 km²
Sup.Etudiée : 833 km²



Z = 3
U = 1

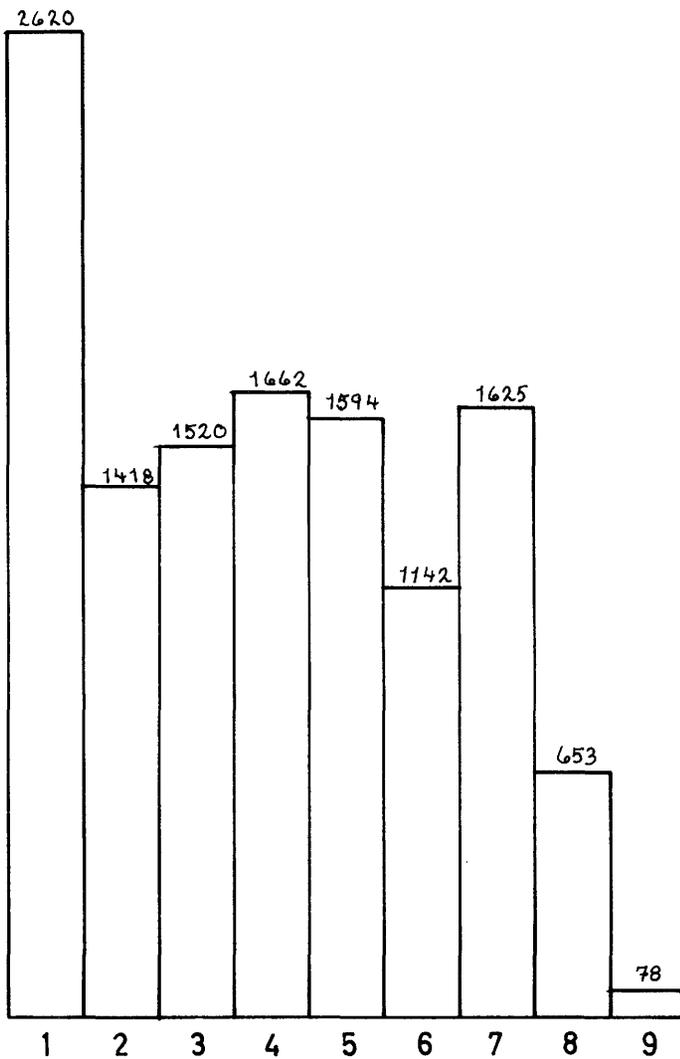


Sup. Totale : 2462 km²
Sup. Etudiée : 543 km²

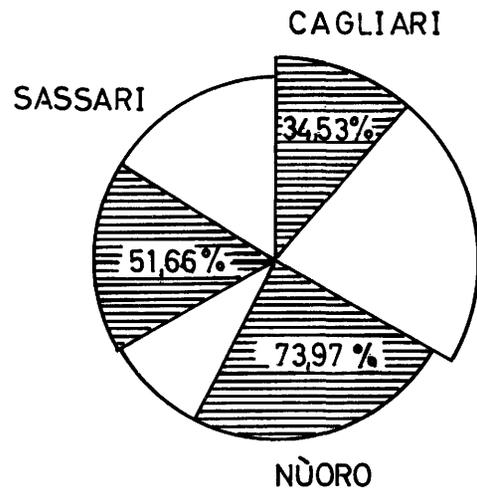
20.

RÉGION

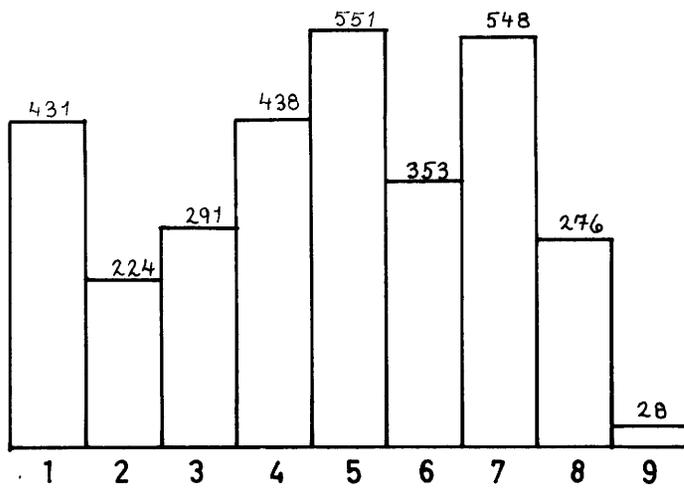
SARDEGNA



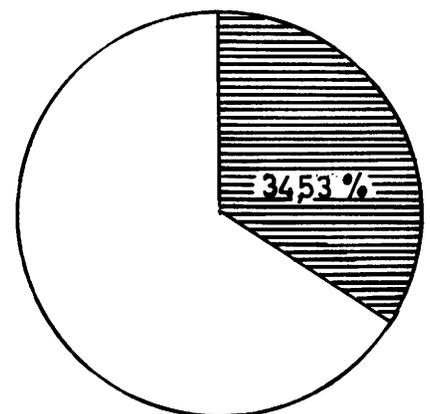
Z=151
U=12



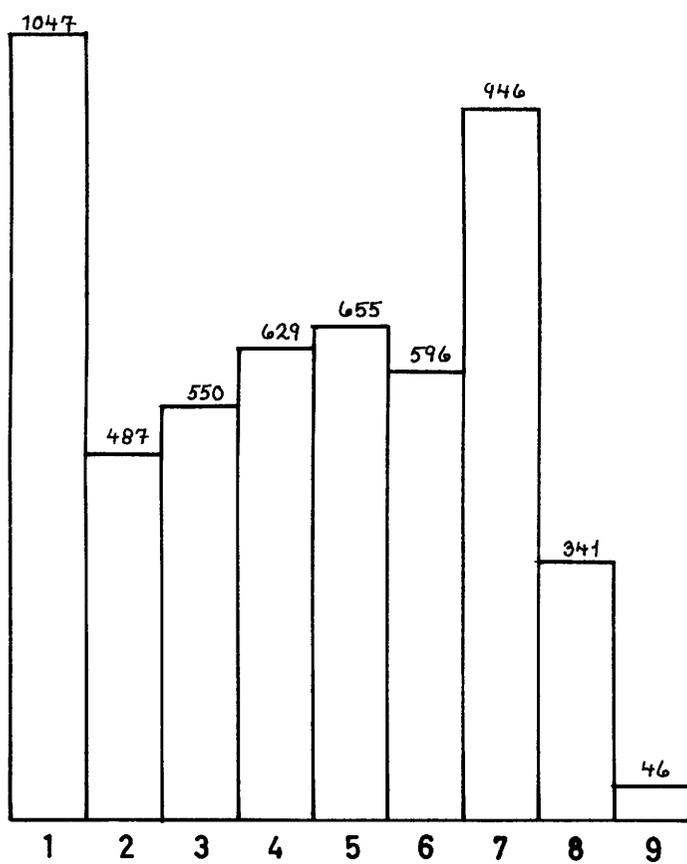
Sup. Totale ,RÉGION =24 090 km²
Sup. Etudi ée (51,78%)=12 475 km²



Z = 69
U = 2

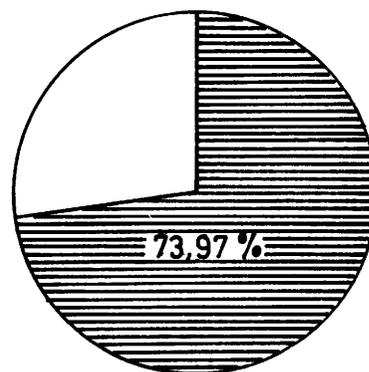


Sup. Totale : 9298 km²
Sup. Etudiée : 3140 km²



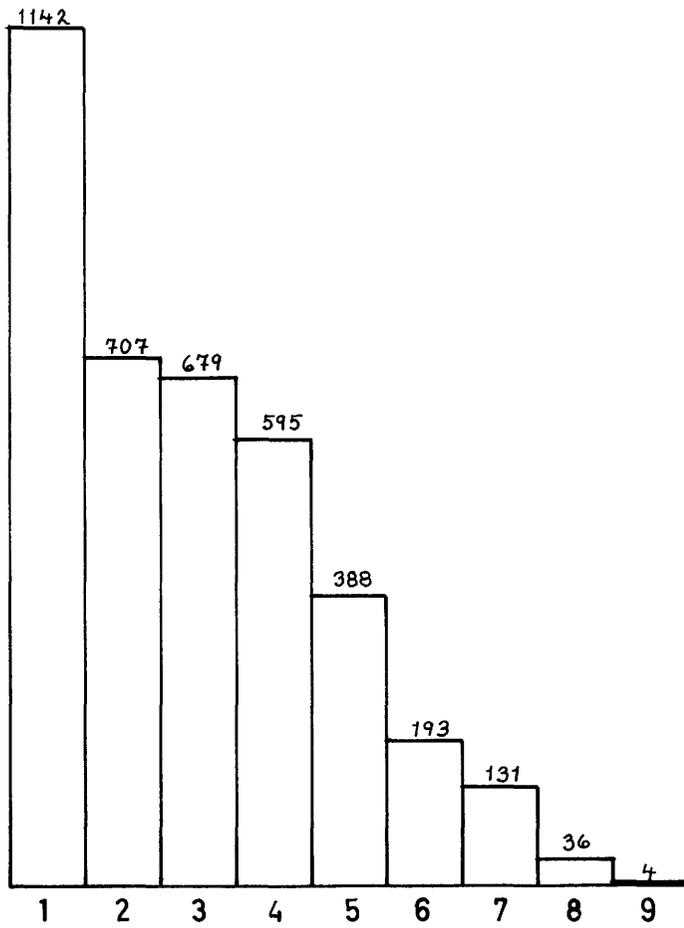
Z=78

U=4

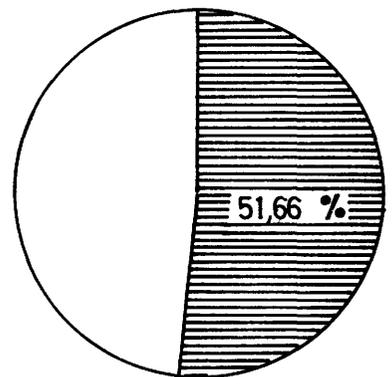


Sup. Totale : 7272 km²

Sup. Etudiée : 5297 km²

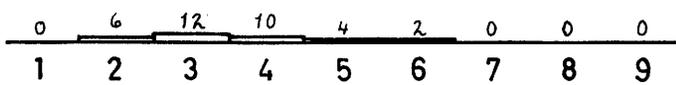


Z=4
U=6



Sup. Totale : 7520 km²
Sup. Etudiée: 3875 km²

SAN MARINO



Z=1
U=1

⊕ 59,44 %

Sup. Totale : 60,57 km²
Sup. Etudiée : 36 km²

Annexe 10

CARTES DE LA PENTE MOYENNE PAR KM²

(échelle 1/1.000.000)

I T A L I E / I T A L I A

Cartes de la pente moyenne par km² dans les régions d'altitude entre 300 et 2.000 m.

Carte della pendenza media per km² per le regioni di altitudine fra 300 e 2.000 m.

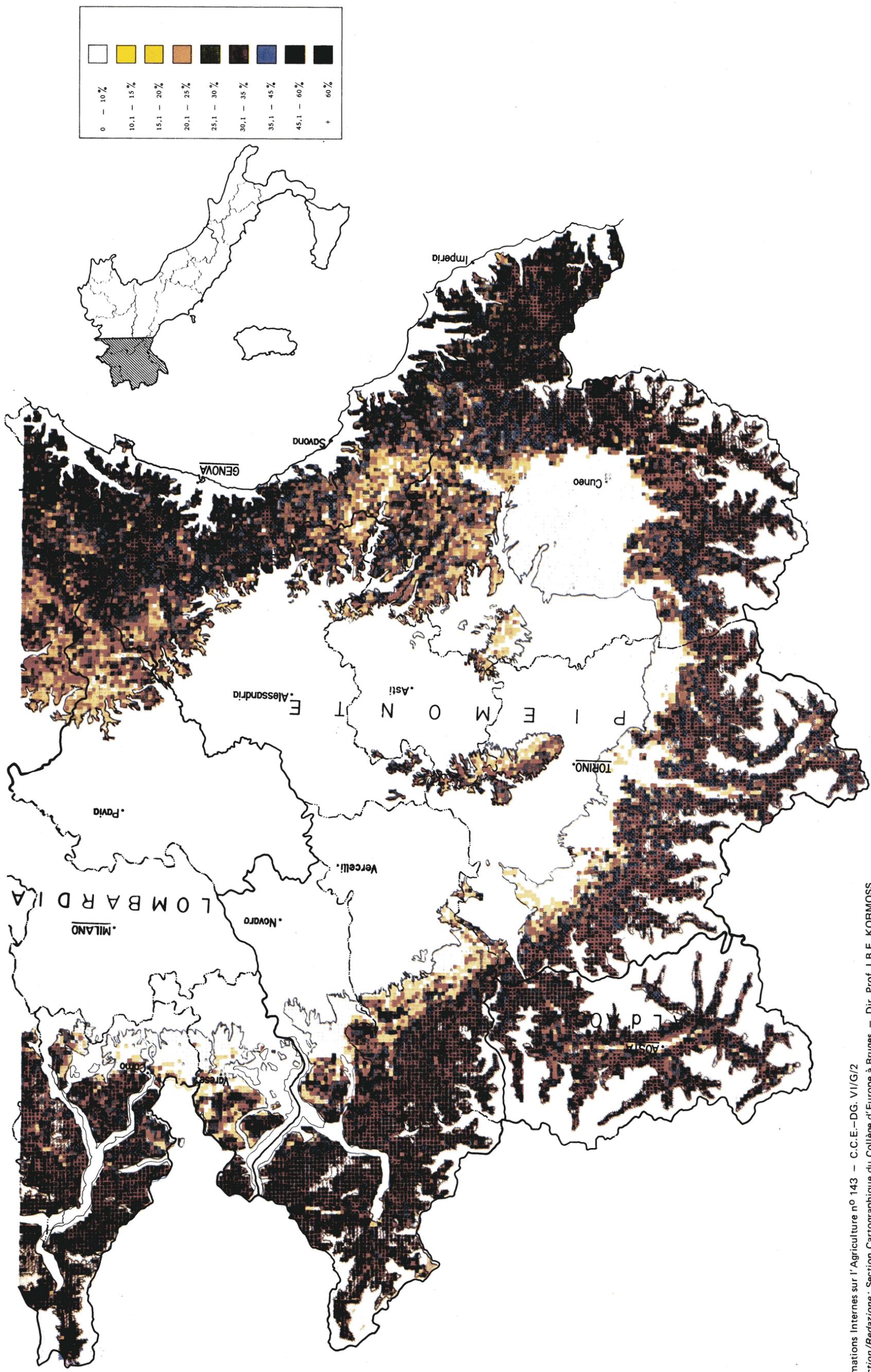
(échelle 1:1.000.000 / scala 1:1.000.000)

Régions : / Regioni :

- | | |
|----------------|---|
| Carte
Carta | I : LOMBARDIA (*), PIEMONTE, VAL D'AOSTA, LIGURIA (*),
EMILIA ROMAGNA (*) |
| Carte
Carta | II : FRIULI V.-G., VENEZIO, TRENTO-ALTO ADIGE, LOMBARDIA (*) |
| Carte
Carta | III : EMILIA ROMAGNA (*), LIGURIA (*), TOSCANA (*), MARCHE (*),
UMBRIA (*) |
| Carte
Carta | IV : LAZIO, TOSCANA (*), UMBRIA (*), MARCHE (*), ABRUZZI,
MOLISE, CAMPANIA (*), PUGLIA (*) |
| Carte
Carta | V : CALABRIA, BASILICATA, CAMPANIA, PUGLIA (*) |
| Carte
Carta | VI : SICILIA |
| Carte
Carta | VII : SARDEGNA |

(*) = en partie seulement
in parte solamente

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



Informations Internes sur l'Agriculture n° 143 - C.C.E.-DG. VI/G/2

Rédaction/Redazione: Section Cartographique du Collège d'Europe à Bruges - Dir. Prof. I.B.F. KORMOSS

(*) En partie seulement / In parte solamente.

Echelle 1:1.000.000 (originaux 1:250.000 - réduction photographique)
Scala 1:1.000.000 (originali 1:250.000 - riduzione fotografica)

Imprimé dans les ateliers de la Commission à Bruxelles
Stampato presso i servizi di riproduzione della Commissione a Bruxelles

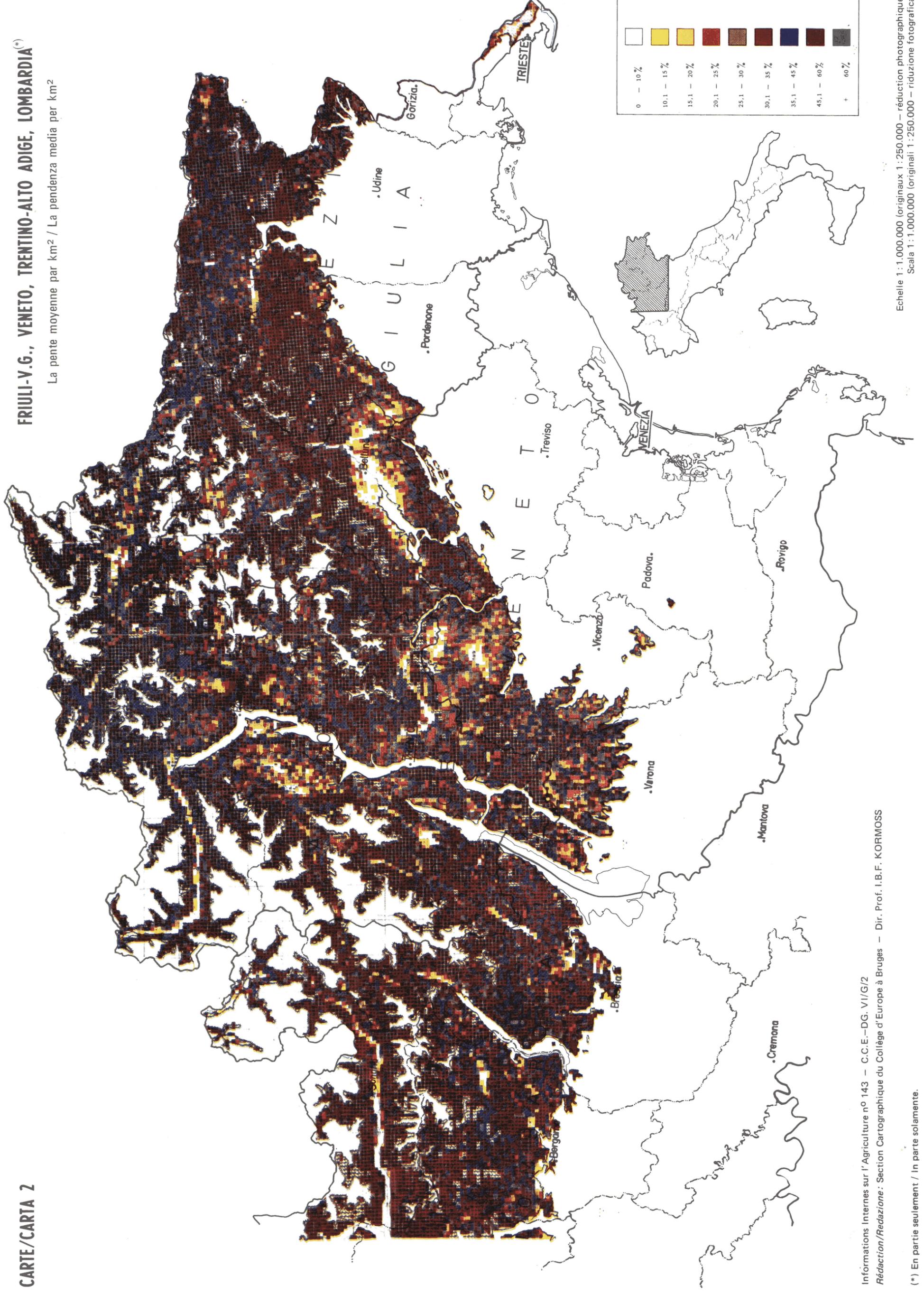
Carte/Carta 2

ITALIE/ITALIA

Friuli-V.G., Veneto, Trentino-Alto Adige, Lombardia^(*)

(*) En partie seulement / In parte solamente.

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



Informations Internes sur l'Agriculture n° 143 - C.C.E.-DG. VI/G/2
Rédaction/Redazione: Section Cartographique du Collège d'Europe à Bruges - Dir. Prof. I.B.F. KORMOSS

(*) En partie seulement / In parte solamente.

Echelle 1:1.000.000 (originaux 1:250.000 - réduction photographique)
Scala 1:1.000.000 (originali 1:250.000 - riduzione fotografica)

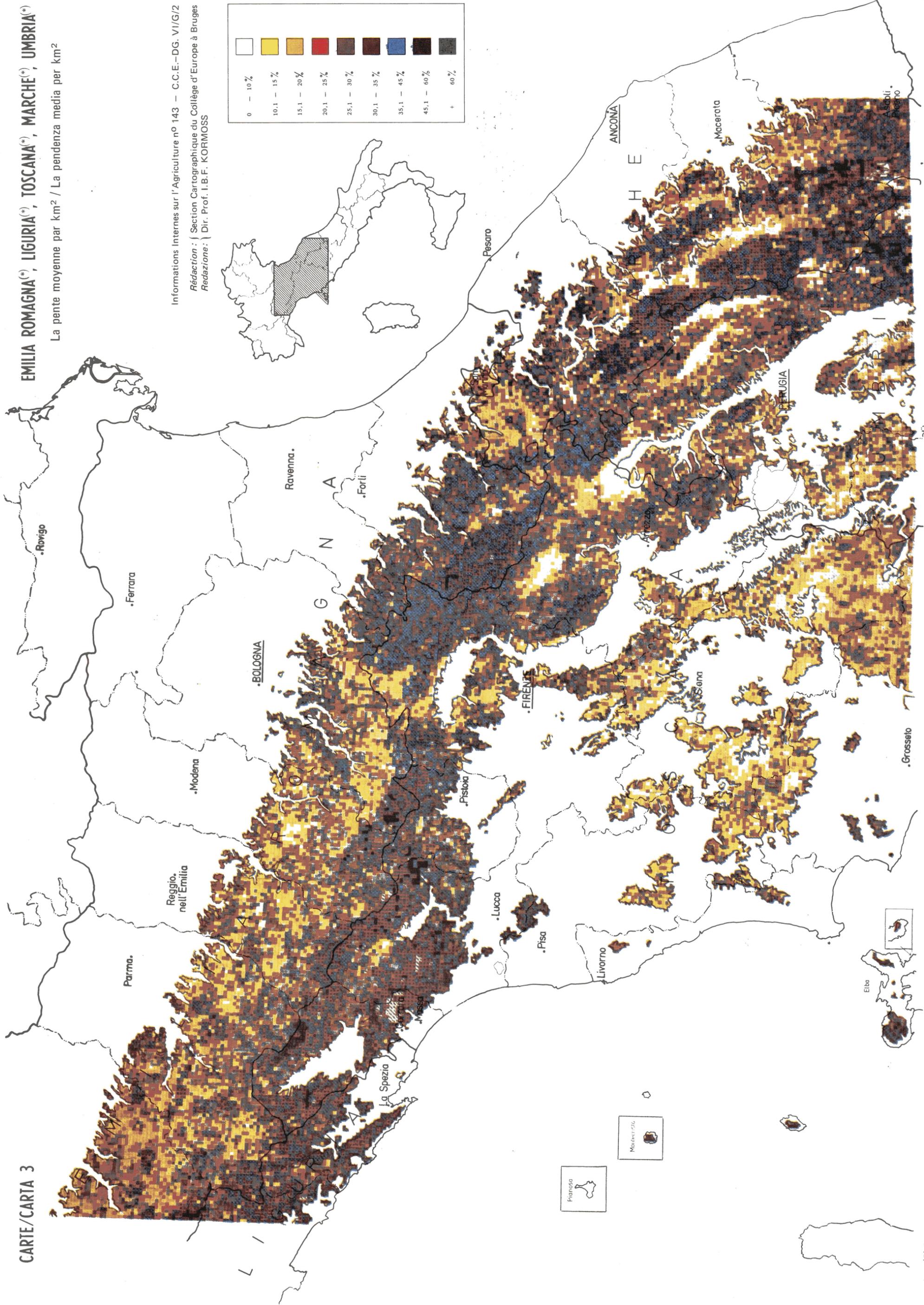
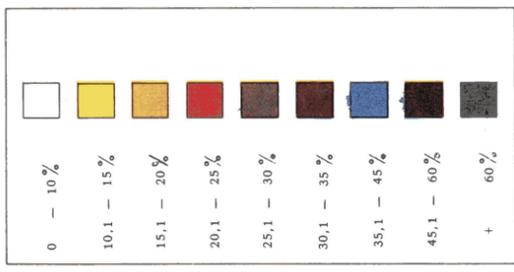
Imprimé dans les ateliers de la Commission à Bruxelles
Stampato presso i servizi di riproduzione della Commissione a Bruxelles

ITALIE / ITALIA

Emilia Romagna^(*), Liguria^(*), Toscana^(*), Marche^(*), Umbria^(*)

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²

Informations Internes sur l'Agriculture n° 143 — C.C.E.—DG. VI/G/2
Rédaction : Section Cartographique du Collège d'Europe à Bruges
Redazione : Dir. Prof. I.B.F. KORMOSS



(*) En partie seulement / In parte solamente.

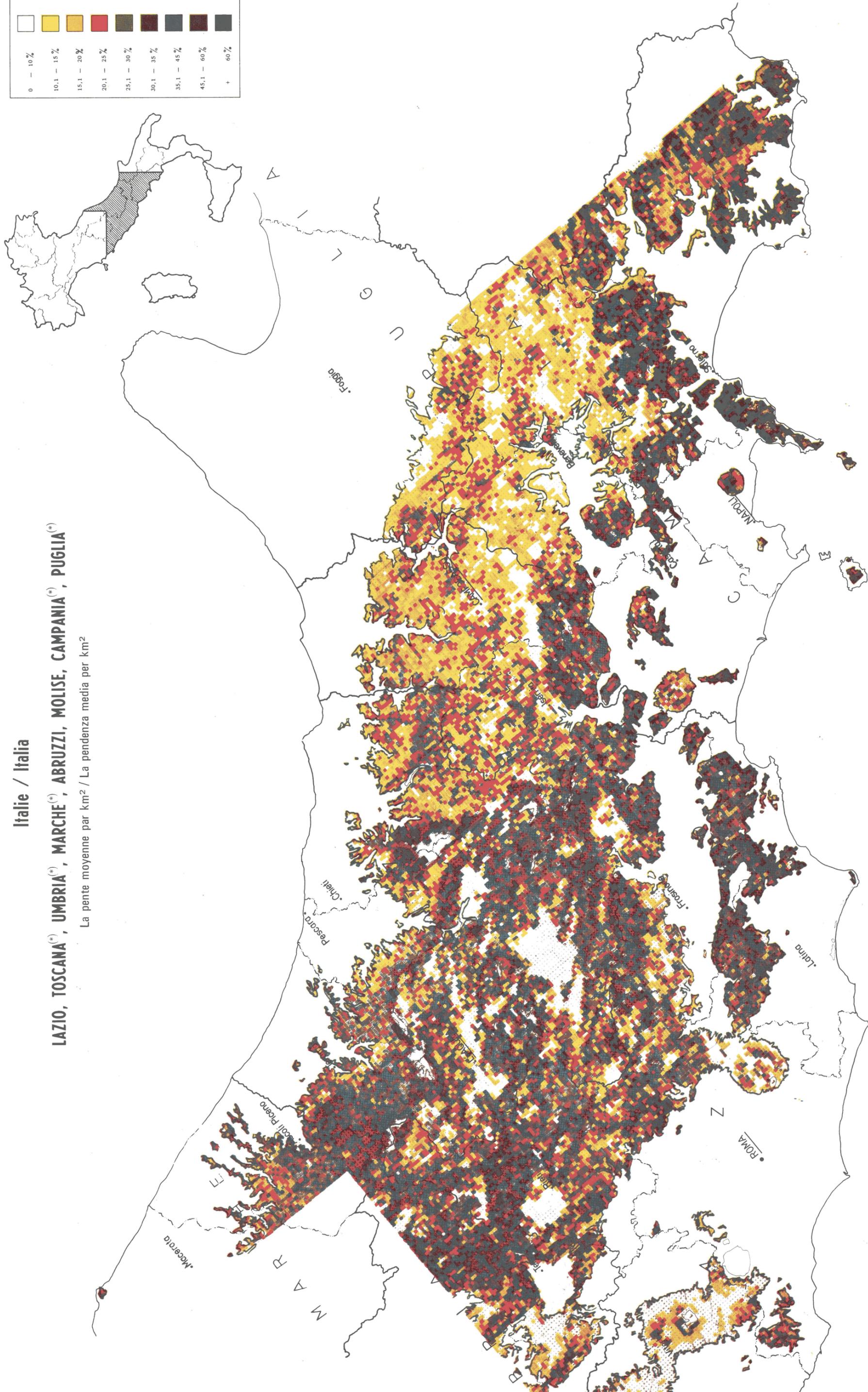
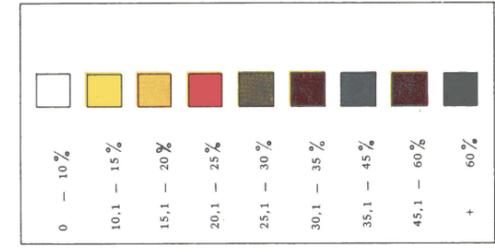
ITALIE/ITALIA

**Lazio, Toscana^(*), Umbria^(*), Marche^(*), Abruzzi, Molise,
Campania^(*), Puglia^(*)**

Italie / Italia

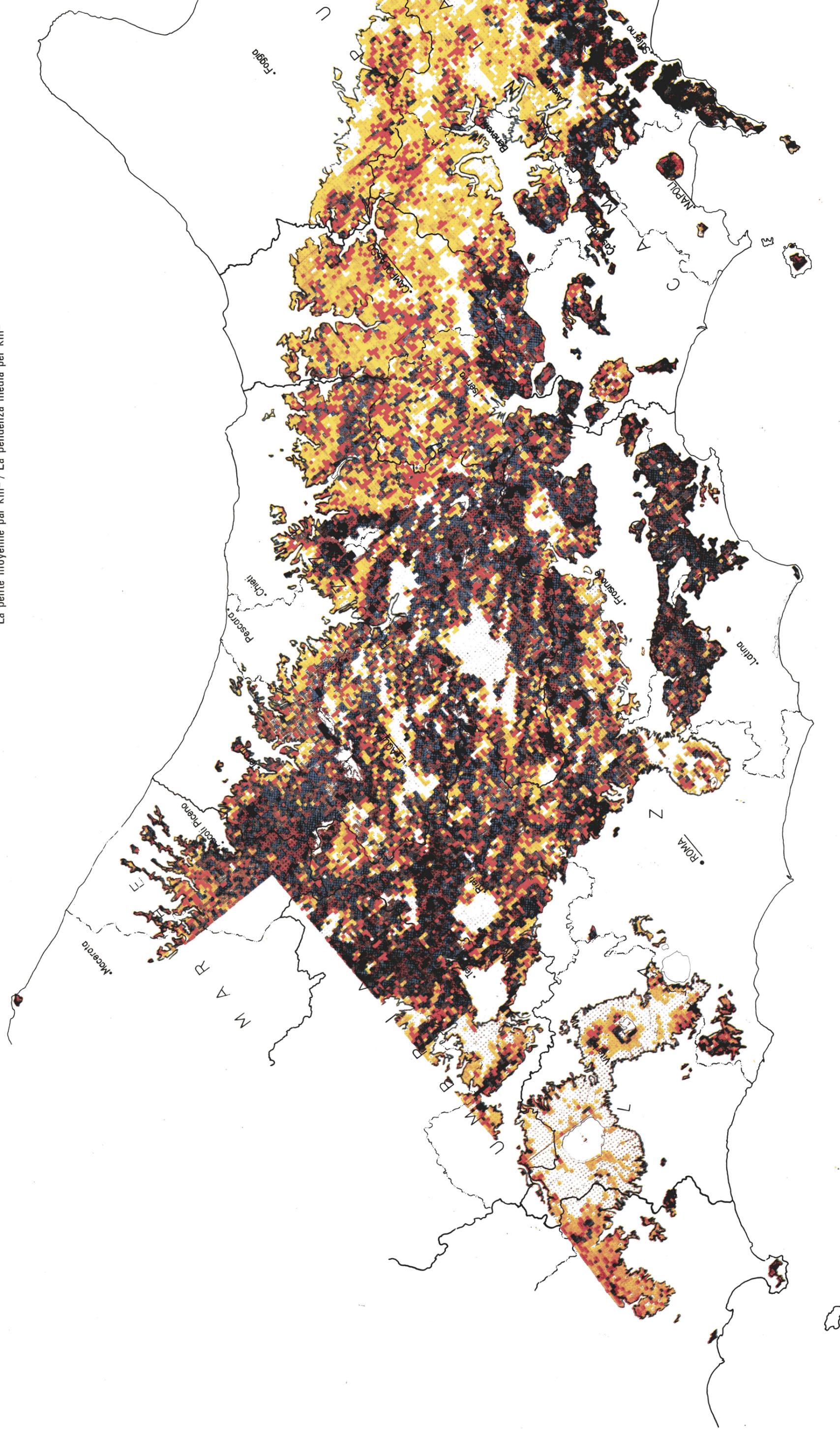
LAZIO, TOSCANA^(*), UMBRIA^(*), MARCHE^(*), ABRUZZI, MOLISE, CAMPANIA^(*), PUGLIA^(*)

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



LAZIO, TOSCANA*, UMBRIA*, MARCHE*, ABRUZZI, MOLISE, CAMPANIA*, PUGLIA*

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



(*) En partie seulement / In parte solamente.

Carte/Carta 5

ITALIE / ITALIA

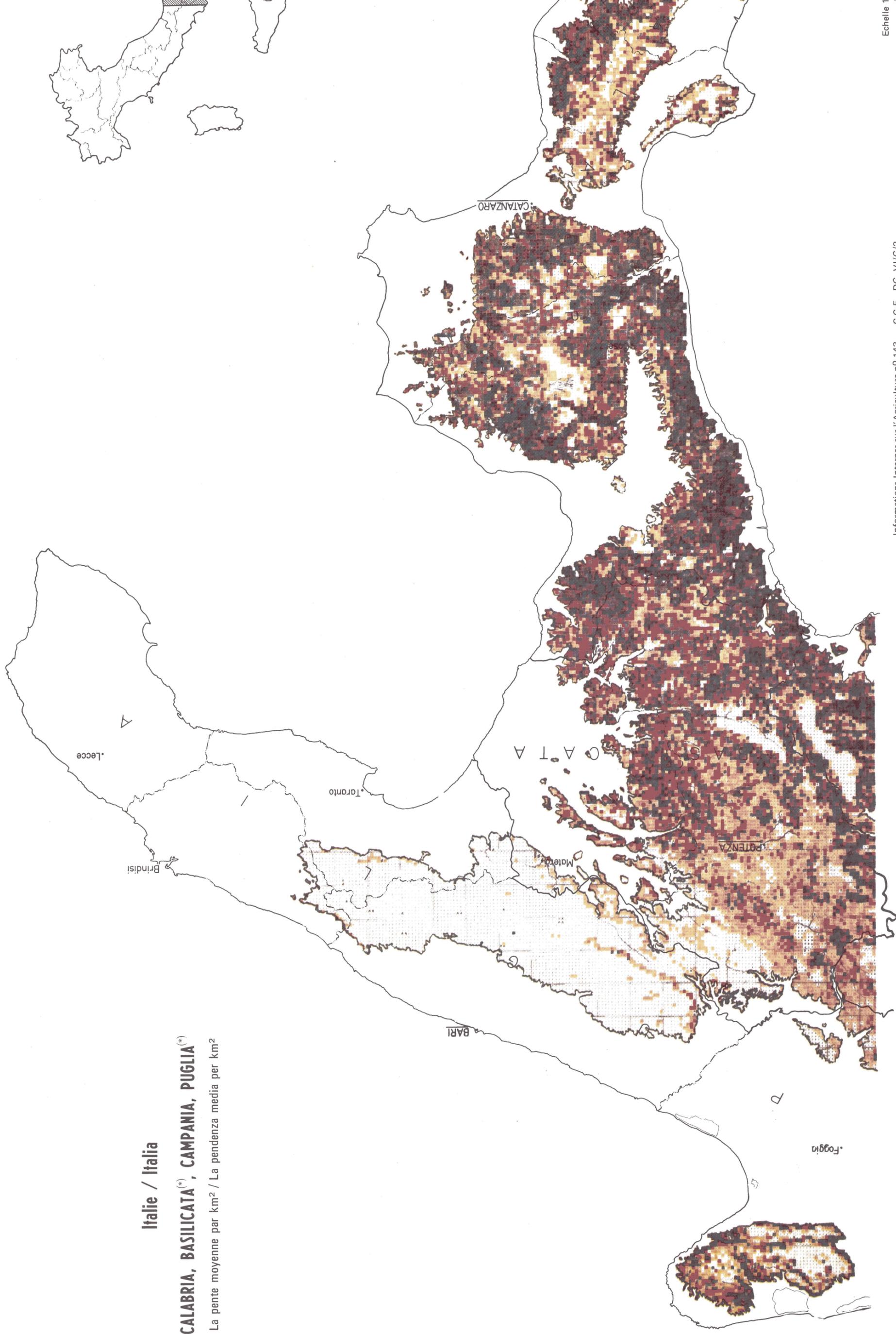
Calabria, Basilicata^(*), Campania, Puglia^(*)

(*) En partie seulement / In parte solamente.

Italie / Italia

CALABRIA, BASILICATA^(*), CAMPANIA, PUGLIA^(*)

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²

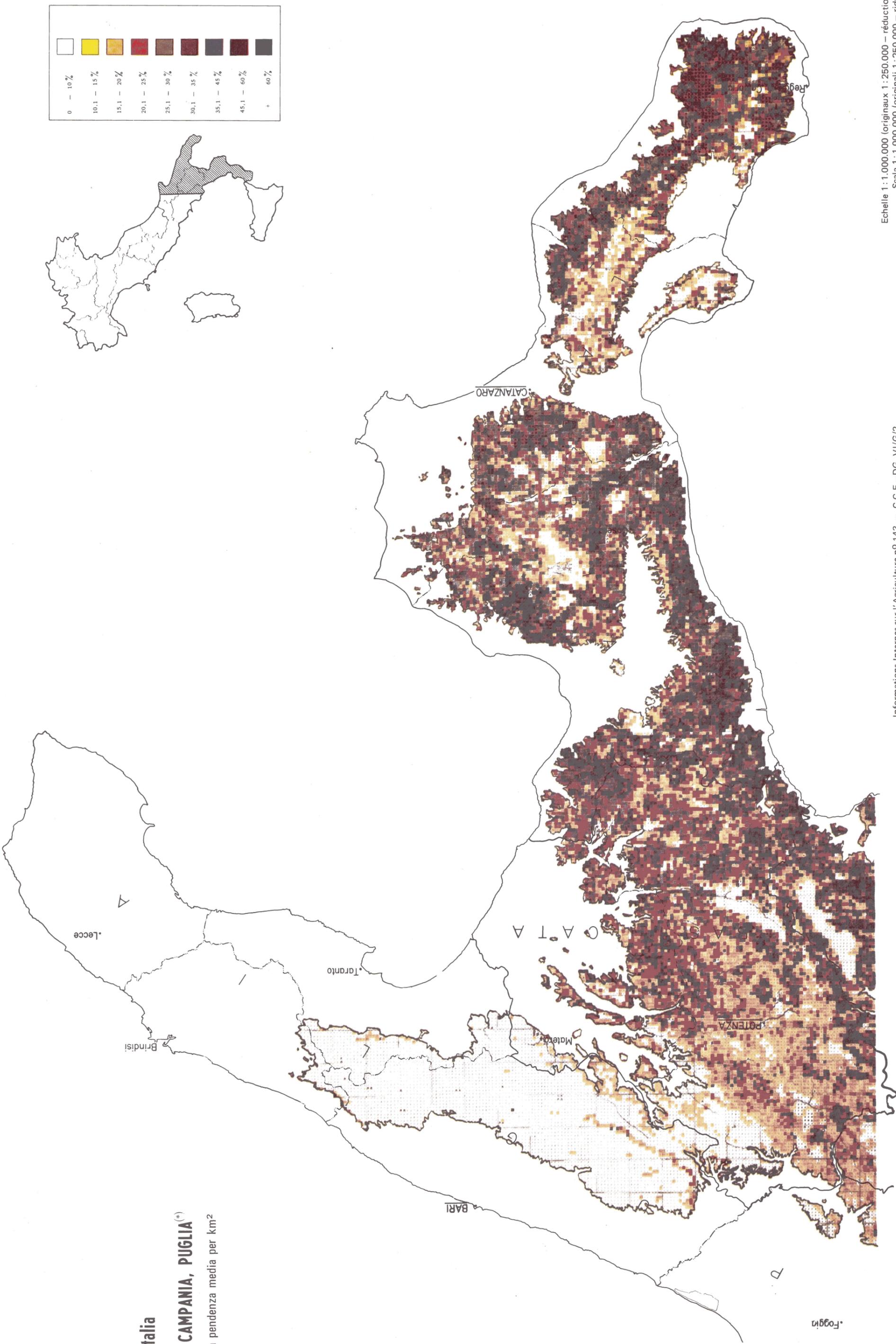


(*) En partie seulement / In parte solamente.

Italia

CAMPANIA, PUGLIA*

pendenza media per km²



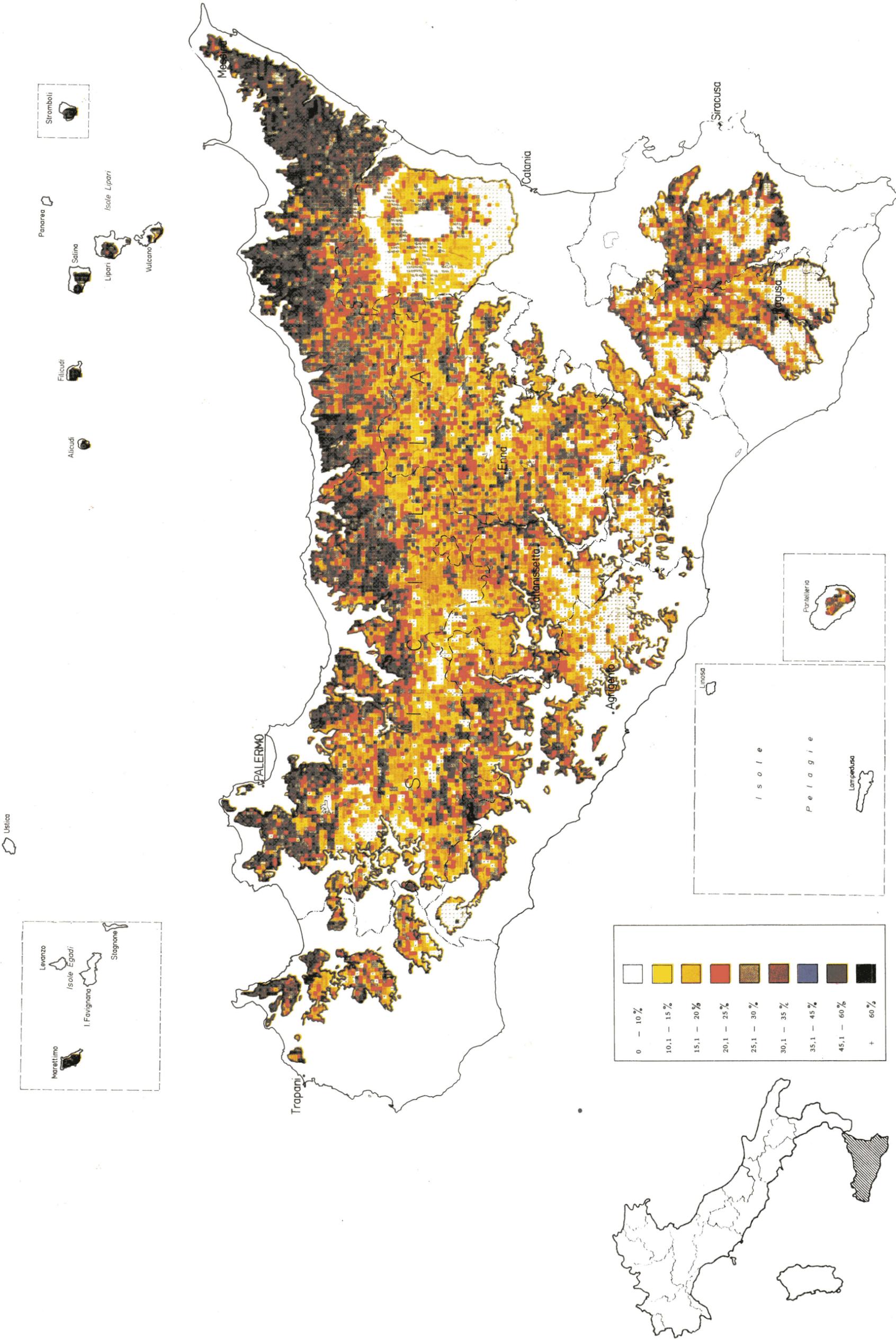
Carte/Carta 6

ITALIE/ITALIA

Sicilia

SICILIA

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



Carte/Carta 7

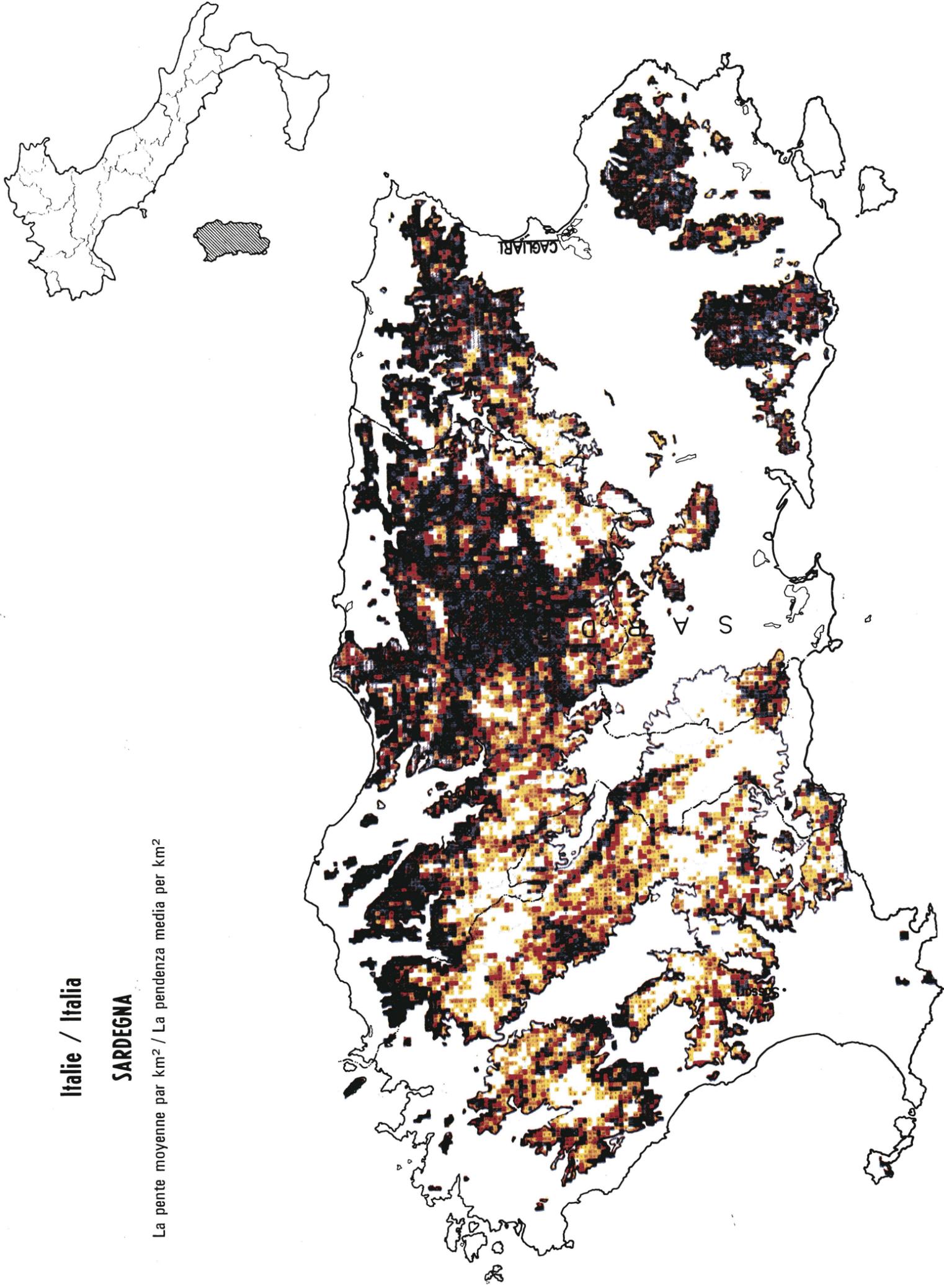
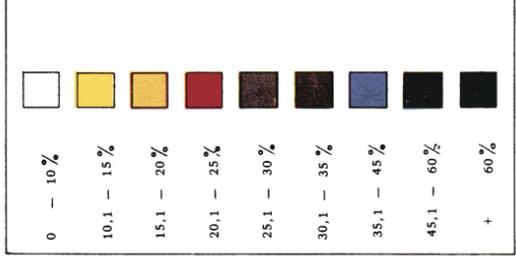
ITALIE / ITALIA

Sardegna

Italie / Italia

SARDEGNA

La pente moyenne par km² / La pendenza media per km²



Echelle 1:1.000.000 (originaux 1:250.000 - réduction photographique)
Scala 1:1.000.000 (originali 1:250.000 - riduzione fotografica)

Imprimé dans les ateliers de la Commission à Bruxelles
Stampato presso i servizi di riproduzione della Commissione a Bruxelles

Informations internes sur L'AGRICULTURE

		Date	Langues
N° 1	Le boisement des terres marginales	juin 1964	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 2	Répercussions à court terme d'un alignement du prix des céréales dans la CEE en ce qui concerne l'évolution de la production de viande de porc, d'œufs et de viande de volaille	juillet 1964	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 3	Le marché de poissons frais en république fédérale d'Allemagne et aux Pays-Bas et les facteurs qui interviennent dans la formation du prix du hareng frais	mars 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 4	Organisation de la production et de la commercialisation du poulet de chair dans les pays de la CEE	mai 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 5	Problèmes de la stabilisation du marché du beurre à l'aide de mesures de l'Etat dans les pays de la CEE	juillet 1965	F D
N° 6	Méthode d'échantillonnage appliquée en vue de l'établissement de la statistique belge de la main-d'œuvre agricole	août 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽²⁾
N° 7	Comparaison entre les « trends » actuels de production et de consommation et ceux prévus dans l'étude des perspectives « 1970 » 1. Produits laitiers 2. Viande bovine 3. Céréales	juin 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 8	Mesures et problèmes relatifs à la suppression du morcellement de la propriété rurale dans les Etats membres de la CEE	novembre 1965	F ⁽¹⁾ D
N° 9	La limitation de l'offre des produits agricoles au moyen des mesures administratives	janvier 1966	F D
N° 10	Le marché des produits d'œufs dans la CEE	avril 1966	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 11	Incidence du développement de l'intégration verticale et horizontale sur les structures de production agricole – Contributions monographiques	avril 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 12	Problèmes méthodologiques posés par l'établissement de comparaisons en matière de productivité et de revenu entre exploitations agricoles dans les pays membres de la CEE	août 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 13	Les conditions de productivité et la situation des revenus d'exploitations agricoles familiales dans les Etats membres de la CEE	août 1966	F D
N° 14	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « bovins – viande bovine »	août 1966	F D
N° 15	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « sucre »	février 1967	F D ⁽¹⁾
N° 16	Détermination des erreurs lors des recensements du bétail au moyen de sondages	mars 1967	F ⁽¹⁾ D ⁽³⁾

(1) Epuisé.

(2) La version allemande est parue sous le n° 4/1963 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

(3) La version allemande est parue sous le n° 2/1966 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

		Date	Langues
N° 17	Les abattoirs dans la CEE I. Analyse de la situation	juin 1967	F D
N° 18	Les abattoirs dans la CEE II. Contribution à l'analyse des principales conditions de fonctionnement	octobre 1967	F D
N° 19	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « produits laitiers »	octobre 1967	F D ⁽¹⁾
N° 20	Les tendances d'évolution des structures des exploitations agricoles – Causes et motifs d'abandon et de restructuration	décembre 1967	F D
N° 21	Accès à l'exploitation agricole	décembre 1967	F D
N° 22	L'agrumiculture dans les pays du bassin méditerranéen – Production, commerce, débouchés	décembre 1967	F D
N° 23	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie I	février 1968	F D
N° 24	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « céréales »	mars 1968	F D
N° 25	Possibilités d'un service de nouvelles de marchés pour les produits horticoles non-comestibles dans la CEE	avril 1968	F D
N° 26	Données objectives concernant la composition des carcasses de porcs en vue de l'élaboration de coefficients de valeur	mai 1968	F D
N° 27	Régime fiscal des exploitations agricoles et imposition de l'exploitant agricole dans les pays de la CEE	juin 1968	F D
N° 28	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie I	septembre 1968	F D
N° 29	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie II	septembre 1968	F D
N° 30	Incidence du rapport des prix de l'huile de graines et de l'huile d'olive sur la consommation de ces huiles	septembre 1968	F D
N° 31	Points de départ pour une politique agricole internationale	octobre 1968	F D
N° 32	Volume et degré de l'emploi dans la pêche maritime	octobre 1968	F D
N° 33	Concepts et méthodes de comparaison du revenu de la population agricole avec celui d'autres groupes de professions comparables	octobre 1968	F D
N° 34	Structure et évolution de l'industrie de transformation du lait dans la CEE	novembre 1968	F D
N° 35	Possibilités d'introduire un système de gradation pour le blé et l'orge produits dans la CEE	décembre 1968	F D
N° 36	L'utilisation du sucre dans l'alimentation des animaux – Aspects physiologiques, technologiques et économiques	décembre 1968	F D

(¹) Épuisé.

		Date	Langues
N° 37	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie II	février 1969	F D
N° 38	Examen des possibilités de simplification et d'accélération de certaines opérations administratives de remembrement	mars 1969	F D
N° 39	Evolution régionale de la population active agricole – I : Synthèse	mars 1969	F D
N° 40	Evolution régionale de la population active agricole – II : R.F. d'Allemagne	mars 1969	F D
N° 41	Evolution régionale de la population active agricole – III : Bénélux	avril 1969	F D
N° 42	Evolution régionale de la population active agricole – IV : France	mai 1969	F
N° 43	Evolution régionale de la population active agricole – V : Italie	mai 1969	F D
N° 44	Evolution de la productivité de l'agriculture dans la CEE	juin 1969	F D
N° 45	Situation socio-économique et perspectives de développement d'une région agricole déshéritée et à déficiences structurelles – Etude méthodologique de trois localités siciliennes de montagne	juin 1969	F I
N° 46	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent I. R.F. d'Allemagne	juin 1969	F D
N° 47	La formation de prix du hareng frais dans la Communauté économique européenne	août 1969	F D
N° 48	Prévisions agricoles – I : Méthodes, techniques et modèles	septembre 1969	F D
N° 49	L'industrie de conservation et de transformation de fruits et légumes dans la CEE	octobre 1969	F D
N° 50	Le lin textile dans la CEE	novembre 1969	F D
N° 51	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – Synthèse, R.F. d'Allemagne, G.D. de Luxembourg	décembre 1969	F D
N° 52	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – France, Italie	décembre 1969	F D
N° 53	Incidences économiques de certains types d'investissements structurels en agriculture – Remembrement, irrigation	décembre 1969	F
N° 54	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – Synthèse, Belgique et G.D. de Luxembourg, Pays-Bas, France	janvier 1970	F

		Date	Langues
N° 55	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – R.F. d'Allemagne, Italie	janvier 1970	F
N° 56	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale I. Autriche	mars 1970	F D
N° 57	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale II. Danemark	avril 1970	F D
N° 58	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale III. Norvège	avril 1970	F D
N° 59	Constatation des cours des vins de table à la production I. France et R.F. d'Allemagne	mai 1970	F D
N° 60	Orientation de la production communautaire de viande bovine	juin 1970	F
N° 61	Evolution et prévisions de la population active agricole	septembre 1970	F D
N° 62	Enseignements à tirer en agriculture d'expérience des «Revolving funds»	octobre 1970	F D
N° 63	Prévisions agricoles II. Possibilités d'utilisations de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté	octobre 1970	F D
N° 64	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale IV Suède	novembre 1970	F D
N° 65	Les besoins en cadres dans les activités agricoles et connexes à l'agriculture	décembre 1970	F D
N° 66	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale V. Royaume-Uni	décembre 1970	F D
N° 67	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VI. Suisse	décembre 1970	F D
N° 68	Formes de coopération dans le secteur de la pêche I. Synthèse, R.F. d'Allemagne, Italie	décembre 1970	F D
N° 69	Formes de coopération dans le secteur de la pêche II. France, Belgique, Pays-Bas	décembre 1970	F D
N° 70	Comparaison entre le soutien accordé à l'agriculture aux Etats-Unis et dans la Communauté	janvier 1971	F D
N° 71	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VII. Portugal	février 1971	F D
N° 72	Possibilités et conditions de développement des systèmes de production agricole extensifs dans la CEE	avril 1971	F D
N° 73	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VIII. Irlande	mai 1971	D

		Date	Langues
N° 74	Recherche sur les additifs pouvant être utilisés comme révélateurs pour la matière grasse butyrique – Partie I	mai 1971	F ⁽¹⁾
N° 75	Constatation de cours des vins de table II. Italie, G.D. de Luxembourg	mai 1971	F D
N° 76	Enquête auprès des consommateurs sur les qualités de riz consommées dans la Communauté	juin 1971	F D I
N° 77	Surfaces agricoles pouvant être mobilisées pour une réforme de structure	août 1971	F D
N° 78	Problèmes des huileries d'olive Contribution à l'étude de leur rationalisation	octobre 1971	F I
N° 79	Gestion économique des bateaux pour la pêche à la sardine – Recherche des conditions optimales – Italie, Côte Méditerranéenne française I. Synthèse	décembre 1971	F I
N° 80	Gestion économique des bateaux pour la pêche à la sardine – Recherche des conditions optimales – Italie, Côte Méditerranéenne française II. Résultats des enquêtes dans les zones de pêche	décembre 1971	F I
N° 81	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles I. Italie	janvier 1972	F D
N° 82	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles II. R.F. d'Allemagne, France	janvier 1972	F D
N° 83	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles I. Belgique, France, G.D. de Luxembourg	février 1972	F
N° 84	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles II. R.F. d'Allemagne	février 1972	D
N° 85	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles III. Pays-Bas	février 1972	N
N° 86	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale IX Finlande	avril 1972	F D
N° 87	Recherche sur les incidences du poids du tubercule sur la floraison du dahlia	mai 1972	F D
N° 88	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles III. Pays-Bas	juin 1972	F D
N° 89	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale X. Aperçu synoptique	septembre 1972	D

⁽¹⁾ Etude adressée uniquement sur demande

		Date	Langues
N° 90	La spéculation ovine	Septembre 1972	F
N° 91	Méthodes pour la détermination du taux d'humidité du tabac	Octobre 1972	F
N° 92	Recherches sur les révélateurs pouvant être additionnés au lait écrémé en poudre – Partie I	Octobre 1972	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 93	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole – I : Italie	Novembre 1972	F I
N° 94	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole – II : Benelux	Décembre 1972	F N
N° 95	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole – III : R.F. d'Allemagne	Décembre 1972	F D
N° 96	Recherche sur les additifs pouvant être utilisés comme révélateurs pour la matière grasse butyrique – Partie II	Janvier 1973	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 97	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin – I : Caractéristiques et possibilités d'utilisation	Janvier 1973	F D
N° 98	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles – IV : Italie	Janvier 1973	F I
N° 99	La spéculation ovine II. France, Belgique	Février 1973	F
N° 100	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté I. Bases et suggestions d'une politique de développement	Février 1973	F D I
N° 101	Coûts de construction de bâtiments d'exploitation agricole – Étables pour vaches laitières, veaux et jeunes bovins à l'engrais	Mars 1973	F D
N° 102	Crédits à l'agriculture I. Belgique, France, G.D. de Luxembourg	Mars 1973	F D
N° 103	La spéculation ovine III. R.F. d'Allemagne, Pays-Bas	Avril 1973	F
N° 104	Crédits à l'agriculture II. R.F. d'Allemagne	Avril 1973	D
N° 105	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté II. France	Mai 1973	F D
N° 106	Intégration verticale et contrats en agriculture I. R.F. d'Allemagne	Juin 1973	F D
N° 107	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté III. R.F. d'Allemagne	Juin 1973	F D

(¹) Etude adressée uniquement sur demande.

		Date	Langues
N° 108	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » I. Royaume-Uni	Août 1973	F D E en prép.
N° 109	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » II. Danemark, Irlande	Août 1973	F D E en prép.
N° 110	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole IV. Synthèse	Septembre 1973	F D
N° 111	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin II. Données technico-économiques de base Circonscription Nord-Picardie et région limoneuse du Limbourg belge	Septembre 1973	F
N° 112	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent II. Belgique	Septembre 1973	F N
N° 113	Crédits à l'agriculture III. Italie	Octobre 1973	F I
N° 114	Dispositions législatives et administratives concernant les résidus dans le lait, les produits laitiers et les aliments pour le cheptel laitier	Octobre 1973	F D
N° 115	Analyse du marché du porcelet dans l'optique d'une stabilisation du mar- ché du porc	Octobre 1973	F en prép. D
N° 116	Besoins de détente en tant que facteurs pour le développement régional et agricole	Novembre 1973	F
N° 117	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » III. Italie	Décembre 1973	F
N° 118	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole V. France	Décembre 1973	F D en prép.
N° 119	Intégration verticale et contrats en agriculture II. Italie	Décembre 1973	F en prép. E en prép. I
N° 120	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » IV. R.F. d'Allemagne	Janvier 1974	F en prép. D
N° 121	Production laitière dans les exploitations ne disposant pas de ressources fourragères propres suffisantes	Janvier 1974	F D N
N° 122	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines I. Synthèse pour les principaux ports français et italiens	Février 1974	F
N° 123	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines II. Monographies pour les principaux ports français de la Manche	Février 1974	F
N° 124	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines III. Monographies pour les principaux ports français de l'Atlantique	Février 1974	F

		Date	Langues
N° 125	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines IV. Monographies pour les principaux ports français de la Méditerranée	Février 1974	F
N° 126	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines V. Monographies pour les principaux ports italiens de la côte Ouest	Février 1974	F
N° 127	Le rôle des ports de la Communauté pour le trafic de céréales et de farines VI. Monographies pour les principaux ports italiens de la côte Est	Février 1974	F
N° 128	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles - « 1977 » V. Pays-Bas	Mars 1974	F D
N° 129	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles - « 1977 » VI. Résultats pour la Communauté européenne	Avril 1974	F D
N° 130	Utilisation de produits de remplacement dans l'alimentation animale	Mai 1974	F E
N° 131	Recherche sur les additifs pouvant être utilisés comme révélateurs pour la matière grasse butyrique - Partie III	Juin 1974	F ⁽¹⁾
N° 132	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent III. Pays-Bas	Juin 1974	F N
N° 133	Les produits dérivés de la pomme de terre	Août 1974	F
N° 134	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles - « 1977 » VII. Belgique, Grand-Duché de Luxembourg	Septembre 1974	F
N° 135	La pêche artisanale en Méditerranée - Situation et revenus	Octobre 1974	F I en prép.
N° 136	La production et la commercialisation de parties de volaille	Octobre 1974	F D en prép.
N° 137	Conséquences écologiques de l'application des techniques modernes de production en agriculture	Novembre 1974	F D
N° 138	Essai d'appréciation des conditions d'application et des résultats d'une politique de réforme en agriculture dans des régions agricoles difficiles I. Morvan	Décembre 1974	F
N° 139	Analyse régionale des structures socio-économiques agricoles - Essai d'une typologie régionale pour la Communauté des Six Partie I : Rapport	Janvier 1975	F
N° 140	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin III. Données technico-économiques de base - Région Noordelijke Bouw- streek (Pays-Bas)	Janvier 1975	F
N° 141	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin IV. Données technico-économiques de base - Plaine de Vénétie-Frioul (Italie)	Janvier 1975	F

⁽¹⁾ Etude adressée uniquement sur demande.

		Date	Langues
N° 142	Recherches sur les révélateurs pouvant être additionnés au lait écrémé en poudre – Partie II	Février 1975	F ⁽¹⁾ D en prép.
N° 143	Cartes des pentes moyennes I. Italie	Mars 1975	F I en prép.

(¹) Etude adressée uniquement sur demande.

