Zeitschrift: Vox Romanica

Herausgeber: Collegium Romanicum Helvetiorum

Band: 46 (1987)

Artikel: Encore un coup d'œil dialectométrique sur les Tableaux phonétiques des patois suisses romands (TPPSR) : deux analyses interponctuelles : parquet polygonal et treillis triangulaire

Autor: Goebl, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36328

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Encore un coup d'œil dialectométrique sur les *Tableaux phonétiques des patois suisses romands (TPPSR)*

Deux analyses interponctuelles: parquet polygonal et treillis triangulaire[1]

0. But de l'article

Le présent article est en quelque sorte la suite directe de celui que nous avons publié, en 1985, dans le volume 44 de cette revue. Comme cet article de 1985 décrit - conjointement avec un autre que nous avons publié, en 1983, dans la *Revue de Linguistique romane* (Goebl 1983) - l'outillage tant théorique que méthodique indispensable pour une bonne compréhension des problèmes que nous allons exposer ici, le lecteur intéressé est invité de se les procurer et d'y avoir recours le cas échéant. L'analyse interponctuelle constitue, tout comme l'analyse des similarités et des cohérences, un des outils standard de la dialectométrie actuelle.

1. Principes de l'analyse interponctuelle

Le terme d'*interpoint* semble avoir été introduit, dans la terminologie de la linguistique, par l'abbé Lalanne en 1953: «La méthode consistait à observer les interpoints où un objet changeait de vocable [...]. Sur la ligne joignant deux points d'enquête on a fait autant d'encoches que l'on notait de ces oppositions lexicales.» (Lalanne 1953, 266). Dans une perspective historique plus vaste, et qui englobe non seulement la romanistique mais aussi la germanistique, il s'avère pourtant que la notion désignée par le terme d'interpoint depuis 1953 est beaucoup plus vieille. La première utilisation en est due au germaniste Karl Haag[2] qui, déjà en 1898 et au cours d'études géolinguistiques relatives aux parlers alémaniques et franconiens de Wurtemberg, avait mis en place, en vue de présenter la fragmentation dialectale de ses données géolinguistiques en synopse graphique, une procédure cartographique très intelligente qui dispose déjà de tous les éléments de ce que nous appelons ici l'«analyse par interpoints en fonction discriminatoire», c'est-à-dire:

[1] Les travaux présentés ici ont été réalisés avec l'aide des organismes de recherche suivants: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich - FWF (Vienne), Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG (Bonn).

Les originaux des Fig. 9 et 10 ont été produits par les soins de W.-D. Rase (Bonn) à l'aide d'une table traçante (angl. plotter). - J'exprime ici ma plus vive reconnaissance tant à mes collaborateurs (MM. Selberherr, Rase et Pudlatz) qu'aux organismes de recherche mentionnés ci-dessus.

[2] Pour une évaluation globale de la pensée géolinguistique de Karl (ou Carl) Haag cf. Lang 1982, 75-108.

1. triangulation des points d'enquête
2. construction des médiatrices des côtés de triangle («Mittellote» dans la terminologie de Haag)
3. fusion des médiatrices dans des points de concours qui finissent, eux, par constituer des angles de polygone (appelés, en géographie humaine, «polygones de Thiessen»).

La définition que donne Haag de sa méthode, est brève et succincte: «Alle Grenzen zwischen Nachbargemeinden, seien sie staatliche oder nur Markungsgrenzen, sind dargestellt durch die Mittellote auf der Distanz. [...] Die durch die Mittellote entstandenen Polygone, ideale Markungen, versinnbildlichen die durch Lage und Entfernung gegebenen nachbarlichen Beziehungen: soviel Seiten das Polygon, soviel Nachbargemeinden; jede Seite drückt die Beziehungen zu einer Nachbargemeinde aus, je grösser das Polygon, desto vereinsamter, entlegener die Gemeinde. Zugleich wird jede Willkür in der Linienführung vermieden und das Kartenbild gewinnt nicht nur an Bedeutung, sondern auch wesentlich an Klarheit.» (Haag 1898, 7s.). Les «Mittellote» (médiatrices) de Haag correspondent, quant à leur fonction cartographique, exactement aux *interpoints* de Lalanne. Voir la Fig. 1).

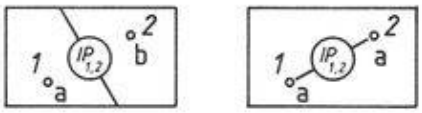


Fig. 1. La double fonction graphique des interpoints.
A gauche: interpoint en fonction discriminatoire (visualisant des charges linguistiques différentes aux points d'atlas 1 et 2).
A droite: interpoint en fonction communicative (visualisant des charges linguistiques identiques aux points d'atlas 1 et 2).

Il convient cependant d'y apporter une précision. Alors que les «Mittellote» de Haag ainsi que les interpoints de Lalanne étaient l'endroit géométrique pour y marquer, par le tracement d'un trait ou d'une encoche (sous forme de cloison) la présence de *différences* linguistiques (de tout genre) entre les points d'enquête contigus respectifs, il est également possible d'utiliser les mêmes interpoints pour la visualisation de *ressemblances* linguistiques constatées entre les points d'enquête respectifs: voir la Fig. 1, à droite. Les interpoints peuvent donc toujours exercer deux fonctions: la fonction *discriminatoire* (conduisant à la constitution de cartes isoglottiques tant particulières que composites) et la fonction *communicative* dont on se sert pour la construction de ce que les germanistes appellent «Strahlenkarte». Comme équivalent français nous proposons: *carte à rayons* ou *carte radiaire.* Voir la Fig. 10 qui en représente un échantillon typique.

Alors que l'utilisation de cartes isoglottiques est générale depuis 1892, date de l'invention du mot et de la chose d'*isoglosse* (cf. Freudenberg 1966, 222 et 226), le recours au principe radiaire semble être, en linguistique romane, de date récente (cf. N 8).

1.1. Préparation géométrique du fond de carte

En principe, le tracement d'isoglosses, à partir d'une *seule* carte d'atlas, sur le fond d'une carte muette, ne requiert aucune préparation géométrique particulière. Il est cependant indispensable de recourir à une préparation adéquate du fond de carte quand il s'agit de *synthétiser,* sur le fond d'une *seule* carte muette, les compartimentages isoglottiques de *beaucoup* de cartes d'atlas. Sinon, on risque inévitablement un désordre chaotique des isoglosses. K. Haag a souligné ce danger à plusieurs reprises: «Diese Scheidelinien, die Mittellote der Abstände, geben das geometrische Gerüste. Ohne dieses schlägt jeder Versuch der bildhaften Darstellung kläglich fehl und führt zum sinnlosen Wirrwarr.» (Haag 1927a, 85). Et encore: «Für die Klarheit der Zeichnung ist eine Überlegung entscheidend. Es handelt sich in der Sprachgrenze zwischen zwei Ortschaften um die Abgrenzung geistigen Machtgebiets, um den geistigen Trennungsstrich zwischen zwei Punkten. Sein Sinnbild ist das Mittellot der Entfernung; so will es das räumliche Denken. Die Strafe für die Nichtbeachtung dieser Denkforderung, für das Ziehen beliebiger wilder Linien zwischen den Ortspunkten, ist Verwirrung, Sinnlosigkeit, ja Falschheit. Der Lohn für ihre Beachtung ist nicht allein klare Linienführung; sondern sie ermöglicht überhaupt erst die Ausführung einer so schweren Zeichnung und mit ihr die Erkenntnis der Zusammenhänge.» (Haag 1927b, 240).

Malheureusement, même pas les germanistes n'ont reconnu la valeur théorique et l'utilité pratique du principe de Haag. En gros, ce principe repose sur deux piliers:

1. établissement d'un réseau géométrique entre les points d'enquête
2. transformation de ce réseau géométrique en pavage polygonal selon une méthode géométrique à la fois simple et rigoureuse.

En 1908, un autre germaniste, Erich Leihener, a proposé - sans se soucier de donner des explications théoriques - une autre méthode géométrisante basée seulement sur le premier des deux piliers mentionnés ci-dessous. La méthode de Leihener est devenue par la suite l'outil cartographique standard d'une des plus importantes séries dialectologiques des germanistes, à savoir de la «Deutsche Dialektgeographie» éditée par les soins de l'Ecole dialectologique de Marbourg sur Lahn. La méthode de Leihener montre les deux particularités suivantes:

1. numérotation de tous les segments interponctuels
2. établissement d'une «Auszählungstabelle»[3] où figurent, pour chaque segment interponctuel, les scores des différences linguistiques interponctuelles relevées.

[3] «Ich zähle zunächst aus, wie häufig jede Teilstrecke im dialektgeographischen Teil vorkommt. Dabei ist von vornherein ein Unterschied zu machen, ob die Teilstrecken für eine Einzelerscheinung, für ein einzelnes Wort, oder aber für eine Gesamtheit von Wörtern, für denselben Lautprocess innerhalb einer Wortgruppe, auftreten. In den nachfolgenden Tabellen bezeichne ich das Resultat der ersten Zählung mit A, das der letzten Zählung mit B, die Summe aus beiden mit C. Ich bin mir wohl bewußt, daß sich gegen diese Auszählung die schwersten Bedenken einwenden lassen.» (Frings 1913, 145).

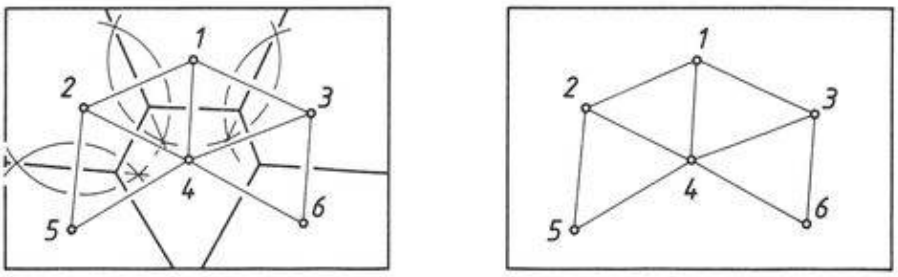
Au début, les dallages établis dans la tradition de Leihener revêtaient un aspect quelque peu irrégulier et étaient bien éloignés de la régularité polygonale des dallages de Haag. Une régularisation polygonale du compartimentage du fond de carte n'intervient qu'en 1925 par les soins de B . Martin qui – à en juger de l'absence de toute référence à K. Haag – semble avoir établi le parquet polygonal de la synthèse isoglottique accompagnant son étude géolinguistique, d'une façon purement *intuitive,* sans se référer explicitement au principe de Haag. Par la suite, le recours au pavage polygonal pour les besoins de la synthèse isoglottique («Kombinationskarte») devient chose courante pour tous les travaux publiés dans les séries géolinguistiques suivantes: *Deutsche Dialektgeographie* (Marbourg sur Lahn), *Mitteldeutsche Studien* (Halle sur Saale) et *Mitteldeutsche Forschungen* (Tubingue).

La méthode géométrique utilisée par Haag à partir de 1898 est d'ailleurs loin d'être l'apanage exclusif des linguistes. En *mathématiques,* elle est bien connue depuis longtemps et porte les noms des mathématiciens D. G. Dirichlet le Jeune (1805–1859) et de G. F. Voronoï (1868–1908) (construction de Dirichlet-Voronoï). Elle est familière aussi aux *biologues* (cf. Grant 1968 et Hamilton 1978) et aux *géographes* (cf. Haggett 1973, 277). Les géographes (et les cartographes) appellent les polygones tracés à l'aide de la construction de Dirichlet-Voronoï, «polygones de Thiessen» (d'après A. H. Thiessen, météorologue américain; cf. Thiessen 1911). Il est cependant intéressant de noter que tant en biologie qu'en géographie et en géolinguistique il règne, quant au *substrat proprement géométrique* de la construction de Dirichlet-Voronoï, une certaine *insouciance méthodique* qui, du moins en matière de géographie et de cartographie, n'a été remplacée par une vision plus rigoureuse des choses qu'au moment de l'automatisation (par voie électronique) de la construction de Dirichlet-Voronoï; cf. à ce sujet Brassel/Reif 1979, Haggett/Chorley 1969, 236–237, Pudlatz 1977, Rhynsburger 1973 et Streit 1981.

Pour obtenir, au sein d'un réseau donné de points d'enquête, une tessélation polygonale régulière, il faut procéder de la manière suivante:

1. triangulation des points d'enquête du réseau d'atlas examiné (choix des côtés de triangle les plus courts). On détermine ainsi le voisinage immédiat de chaque point d'enquête.
2. construction, pour chaque côté de triangle (segment triangulaire), de la médiatrice respective.
3. extension des médiatrices jusqu'à leur fusion dans les points de concours qui deviennent ainsi les angles des polygones de Thiessen. La logique géométrique de la construction de Dirichlet-Voronoï veut que les angles des polygones de Thiessen soient les centres de cercles circonscrits aux différents triangles inscrits dans le réseau d'atlas que l'on vient de soumettre au processus de polygonisation (cf. *supra* 1.)
4. Le dallage polygonal une fois établi, les numéros d'ordre des points d'atlas seront déplacés vers le milieu des polygones pour empêcher d'éventuels enchevêtrements entre le tracé des côtés de polygone d'un côté et celui des numéros d'ordre des points d'enquête de l'autre. C'est une mesure d'ordre plutôt pratique.

Voir à ce sujet la Fig. 2.



(pavage selon la méthode de Haag 1898 et de Thiessen 1911) (triangulation)

Fig. 2. Pavage (polygonisation) et triangulation du fond de carte d'un atlas linguistique.
A gauche: construction de polygones de Thiessen (ou de Dirichlet, de Voronoï) pour un fond de carte comprenant 6 points d'atlas (établissement des supports cartographiques pour les interpoints discriminatoires).
A droite: triangulaton d'un fond de carte comprenant 6 points d'atlas (établissement des supports cartographiques pour les interpoints communicatifs).

Pour les besoins de l'analyse interponctuelle *discriminatoire* (établissement de cartes à *cloisons*) il faut, quant à la préparation géométrique du fond de carte, parcourir les étapes 1–4, alors que, pour l'analyse interponctuelle *communicative* (établissement de cartes à *rayons*), l'on s'arrête à l'étape 1 (triangulation).

1.2. Exigences cartographiques du tracement synthétique d'isoglosses (cloisons interponctuelles)

Les fondements géométriques de l'analyse interponctuelle une fois établis, il faut se rendre compte des exigences, voire des possibilités *graphiques* et/ou *cartographiques* de la synthèse par voie iconique. Il est convenu que toute différence linguistique entre deux points d'enquête contigus sera marquée par un trait dont la longueur est déterminée par la logique géométrique du pavage de Haag/Thiessen et dont l'épaisseur dépend de la convention graphique choisie. Deux choses sont à retenir:

1. qu'il est impossible de tracer une cloison interponctuelle quand l'interpoint oppose une donnée linguistique valable (taxat) et une case vide (donnée manquante).
2. qu'il est possible de faire varier, au cours de la synthèse graphique, les épaisseurs des cloisons interponctuelles en fonction de conventions taxométriques à choisir au préalable. La convention selon laquelle, du côté graphique, *une unité d'épaisseur* corres-

pond toujours à *une opposition interponctuelle* du côté numérique, est loin d'être la seule possible. Il s'agit là du problème de la *pondération* des différences linguistiques relevées. Tant les germanistes que les romanistes se sont penchés très tôt sur le problème de la pondération: cf. Gauchat 1903, 388 ainsi que Frings 1913, 145; Glück 1938, 36; Rosenkranz 1938, 19; Grosse 1955, 25–26 et Spangenberg 1962, 35. Le débat entre «pondérateurs» et «non pondérateurs» est d'ailleurs loin d'être clos. Dans cet article, nous nous tenons exclusivement au principe de la *non pondération* des différences et/ou similarités linguistiques (principe *adansonien* ou *isocratique*).

Voir à ce sujet la Fig. 3.

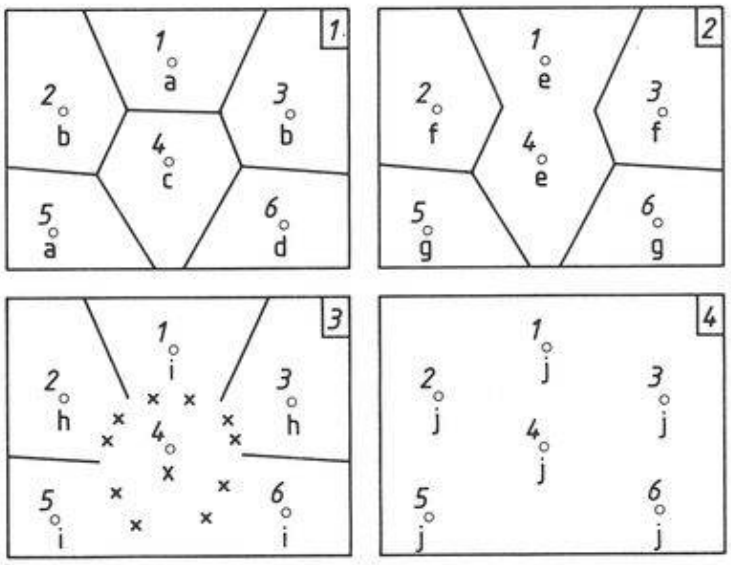


Fig. 3. Tracement d'isoglosses (cloisons interponctuelles) sur le fond de carte des planches d'un atlas linguistique (typisé) selon le principe des interpoints discriminatoires.
Mêmes données que dans la Fig. 5 (matrice des données, à gauche).

X case vide (donnée manquante)
x tracement d'isoglosse impossible

1.3. Exigences cartographiques du tracement synthétique de connexions interponctuelles (rayons interponctuels)

Ici, les mêmes remarques s'imposent que pour le tracement des cloisons interponctuelles. L'action perturbante des cases vides est également présente. Il est donc bon d'y faire face du côté numérique (taxométrique), p.ex. par la relativisation (mise en pourcentage) des scores absolus, et de n'effectuer la visualisation synthétique des connexions interponctuelles qu'après l'établissement du bilan numérique définitif. Voir la Fig. 4.

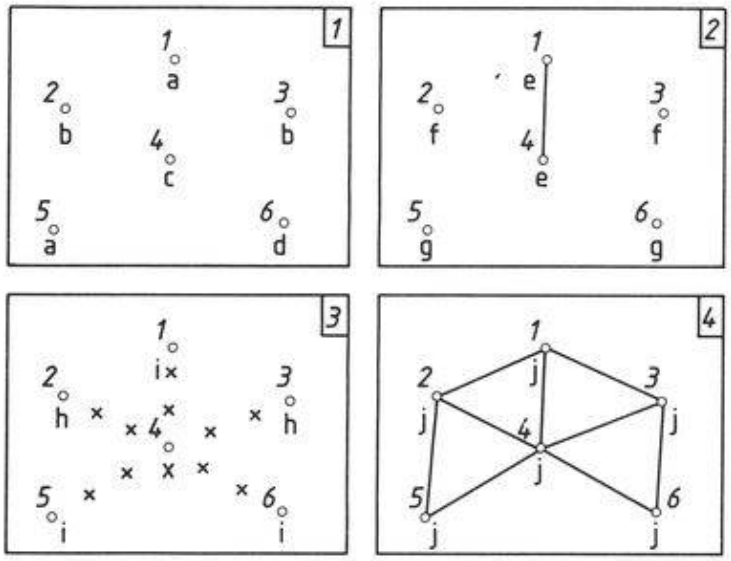


Fig. 4. Tracement de connexions interponctuelles sur le fond de carte des planches d'un atlas linguistique (typisé) selon le principe des interpoints communicatifs.

Mêmes données que dans la Fig. 5 (matrice des données, à gauche).

X case vide (donnée manquante)

x tracement de connexion impossible

1.4. Quelques remarques relatives au développement de la pensée isoglottique chez les germanistes et les romanistes[4]

Les questions de priorité scientifique sont toujours très épineuses. En ce qui concerne le développement de la pensée isoglottique au sein de différentes philologies modernes[5], il est bien évident que le début du XXe siècle marque l'éclosion, voire la genèse, le plus souvent simultanée et sous forme polygénétique, de l'écrasante majorité des concepts, termes techniques et méthodes utilisés dans cet article. Il est cependant non moins évident, pour celui qui prend la peine de suivre l'évolution des choses au fil du temps, que beaucoup de méthodes qui faisaient partie intégrante de la pensée isoglottique au début de notre siècle ont été oubliées par la suite et, par conséquent, réinventées après coup. Leihener (1908) semble ignorer le principe géométrique proposée par Haag (1898) et en invente un autre. Malgré le fait que Haag ne se lasse pas de publier et et republier ses cartes synthétiques au compartimentage géométrique parfait jusqu'en 1930 (synthèse isoglottique à partir de l'atlas italo-suisse *AIS*), personne - tant en germanistique qu'en romanistique ou ailleurs - n'adopte explicitement sa méthode. Certes, les germanistes ont fini par se servir, pour l'établissement de leur «Kombinationskarten», d'une méthode de polygonisation qui rappelle de très

[4] Pour des contributions analogues des anglicistes cf. GOEBL 1983, 357.

[5] Pour l'historique du concept d'isoglosse chez les germanistes cf. FREUDENBERG 1966 et HÄNDLER/WIEGAND 1982.

près celle utilisée par Haag. Mais, en ce domaine, il n'y a pas de continuité d'idées, pas de filiation directe entre précurseurs et successeurs. Chose curieuse, dans un compte rendu très bénévole de l'excellent article de Gauchat de 1903, Haag s'occupe aussi de la synthèse isoglottique publiée par Gauchat (1903, 393) et en relève trois défauts, parmi lesquels figure aussi l'absence de préparation géométrique du fond de carte: «[...] 3) die mathematische Behandlung der Zeichnung [...]. Wo ideale Herrschaftsgebiete zusammenstoßen, kann die geographische Grenze vernünftigerweise nur durch eine gerade Linie zur Darstellung gebracht werden und zwar in gleicher Entfernung von den Mittelpunkten. Beliebig gekrümmte Linien durchschneiden sich blind und lassen Flächenstücke zwischen sich, die sinnlos sind und das Bild fälschen. Gesteigerte Klarheit ist auch hier der Lohn der Strenge.» (Haag 1905, 189).

Malheureusement, ces constatations critiques de Haag sont restées sans écho, surtout parmi les romanistes. Pas même K. v. Ettmayer, à qui nous devons une des plus brillantes études de géolinguistique de la première moitié du XXe siècle (Ettmayer 1924), n'a utilisé, pour son corpus de synthèses isoglottiques, la méthode de Haag. Il semble bien que la petite dose de connaissances géométriques que requiert l'application de la méthode Haag ait rebuté les linguistes, et tout particulièrement les romanistes. Ce n'est qu'après 1950 que la pensée géométrique commence à se faire jour aussi en romanistique avec l'utilisation consciente du principe de triangulation (Lalanne 1953 et Atwood 1955) pour la synthèse d'isoglosses.

Quant à la méthode du décompte statistique des différences linguistiques repérables entre deux points d'enquête contigus, elle semble être d'un accès tellement naturel (pour ne pas dire facile ou simple) que la liste des définitions spontanées faites sans recours explicite à une définition antérieure, en est très longue. En voici quelques exemples:

Haag 1898, 100: «Der Grad sprachlicher Verwandtschaft zweier Orte läßt sich (roh) ziffermässig ausdrücken, indem man die Wertigkeit der dazwischenliegenden Grenzen addiert»;

Leihener 1908, XLII: «Nach mehrfachen, sehr verschiedenartigen Versuchen habe ich mich entschlossen, von einer Grundkarte mit aufzulegenden Pausblättern [...] abzusehen und dafür die beiliegende Karte entworfen. Auf ihr sind die in meinen Sammlungen vorkommenden dialektischen Teilstrecken, deutlich durch Absätze voneinander geschieden, rot eingetragen und rot numeriert. Die Addition solcher Teilstrecken ermöglicht leicht, einzelne Gebiete zu umgrenzen.»

Frings 1913, 145: «Ich zähle zunächst aus, wie häufig jede Teilstrecke im dialektgeographischen Teil vorkommt.»

Haag 1930, 460: «Das Bild des lautlichen Gegensatzes zweier Nachbarorte ist der Trennungsstrich, das Mittellot ihres Abstandes. Soviel Gegensätze, soviel Trennungsstriche; soviel Nachbarn, soviel Vieleckseiten.»

Rosenkranz 1938, 19: «Aus dieser Erkenntnis hat die [Mundartforschung] besonders in Westdeutschland eine Auszählmethode erarbeitet, nach der sämtliche feststellbaren Sprachlinien mechanisch gezählt werden; ihre Summe bestimmt die Stärke der einzelnen Sprachscheiden.»

Rosenkranz baptise d'ailleurs l'ensemble des méthodes utilisées par lui «raumgrammatische Methode».

Lalanne 1953, 266: «La méthode consistait à observer les interpoints où un objet changeait de vocable [...]. Sur la ligne joignant deux points d'enquête on a fait autant d'encoches que l'on notait de ces oppositions lexicales.»

Atwood 1955, 373: «Then, a 'grid' was constructed by drawing lines between each number and the number nearest to it, in every direction. A portion of this 'grid' is here reproduced, showing the territory between Liège and Verviers. The purposes of the grid lines are, first, to show where isoglosses may be drawn and where they may not be drawn (an isogloss may not cross the same grid line twice); and, second, to permit an exact count of the number of isoglosses that pass between any two contiguous points on the base map.»

Spangenberg 1962, 35: «Ein Auszählverfahren, das schematisch alle ermittelten Sprachgrenzen im Untersuchungsgebiet summiert und nach dem Häufigkeitsprinzip eine Gliederung sucht [...].»

Guiter 1973, 67: «Le réseau de triangulation étant dressé, nous nous sommes proposé de rechercher combien de fois chaque segment était coupé par une ligne isoglosse.»

De cette longue liste de citations qui s'étalent sur un laps de temps de plus de 70 ans, il appert qu'il est complètement aberrant de vouloir revendiquer, dans le dernier quart du XXe siècle et comme le fait H. Guiter en 1985 au sujet d'une synthèse isoglottique en interpoints publiée par lui en 1973 (sous le nom de «méthode globale»), une quelconque priorité ou paternité spirituelles. Les reproches que nous adresse H. Guiter dans son compte rendu (Guiter 1985, 206–207) de notre thèse d'Etat (Goebl 1984) sont privés de tout bien-fondé. H. Guiter nous reproche en substance d'usurper, dans nos propres travaux interponctuels, ce qu'il croit être son bien spirituel exclusif, à savoir la «méthode globale», sans le citer explicitement comme créateur de cette méthode. Dans l'optique qui est la nôtre et qui ne s'arrête pas aux limites de la romanistique, la méthode globale de H. Guiter[6], publiée en 1973 dans un excellent article dont j'ai écrit un compte rendu enthousiaste (dans *ZRPh.* 92 [1976], 490–492) et dont j'ai fait état à d'innombrables reprises, *s'insère harmonieusement dans une longue tradition dont les débuts remontent au tournant du siècle.* C'est pourquoi il ne saurait être question, ni pour M. Guiter ni, à plus forte raison, pour nous, de nous faire célébrer comme «inventeurs» de méthodes que *d'autres utilisent couramment depuis plus de deux générations.* Une fois de plus, une de nos constatations faites ci-dessus s'avère: l'histoire de la pensée isoglottique est riche en épisodes d'oublis, d'omissions et de redécouvertes[7].

2. Traitement taxométrique des données dialectales brutes

Le lecteur désireux de plus ample information se reportera toujours aux indications relatives à ce problème données dans Goebl 1985, 190s.

[6] Des nombreuses études de H. GUITER exécutées selon cette méthode, nous ne citons ici, à titre d'exemple, que les contributions parues en 1978, 1981 et 1984.

[7] Dans un article publié en 1975/76 (portant sur la fragmentation dialectale de la Belgique romane) L. REMACLE s'étonne que H. GUITER ne cite pas, dans sa contribution de 1973, l'article d'ATWOOD paru en 1955 (REMACLE 1975/76, 9).

2.1. Des TPPSR à la matrice des données

Toute analyse taxométrique requiert un certain nombre de choix dont dépendent le rang et la validité des résultats. C'est ainsi qu'il faut commencer par choisir le *corpus à analyser* d'un côté (choix du *taxandum*) et les *modalités de la mensuration* de ce corpus de l'autre (choix du mode de codage).

1. *corpus: TPPSR* colonnes 1–249
   Des 480 colonnes des *TPPSR* nous n'avons retenu que la moitié. Ce choix est purement arbitraire et ne se justifie que pour des raisons d'économie de travail. Du reste, nous avons écarté, parmi les 249 colonnes examinées, celles qui comportent des cases vides. C'est pourquoi la matrice des données est complètement exempte de cases vides (données manquantes).
2. *Objets à classifier:* 62 points (parlers)-*TPPSR*
   Le point artificiel 99 qui figure dans Goebl 1985 et qui représente le français standard, n'a pas été retenu ici parce qu'il est impossible de l'agréger directement au réseau d'atlas examiné (réseau-*TPPSR*).
3. *Principe métrologique pour le codage des données brutes (taxation):*
   mensuration sur échelle nominale des différences phonétiques *majeures* (relevées par voie de *macro*-taxation) et *mineures* (relevées par voie de *micro*-taxation). Unités de la *macro-taxation* (*macro-taxats*): attributs phonétiques majeurs ou additionnels comme p.ex. l'anaptyxe, la diphtongaison, la triphtongaison, l'oralité, la nasalité, etc. Unités de la *micro-taxation* (*micro-taxats*): caractères de la transcription phonétique utilisée dans les *TPPSR* (cf. *TPPSR* 1).
4. *Nombre des attributs codés:* ont été tirés des colonnes 1–249 des *TPPSR*, par voie taxatoire, 1069 attributs (ou cartes «analysées» voire «de travail»). Les dimensions de la matrice des données (N objets et p attributs) sont donc les suivantes: N=62, p=1069.
5. *Nombre des unités taxatoires (micro- et macro-taxats) consignées dans les 1069 lignes de la matrice des données:* 4567 taxats-*tokens* nominaux.
6. *Nombre des unités taxatoires (micro- et macro-taxats) utilisés pour la mensuration (codage, analyse taxatoire) des données brutes* (*TPPSR* 1–249): 90 taxats-*types* (cf. la liste dans Goebl 1985, 193).
7. *Nombre de taxats-tokens/carte de travail*: 4,27 (=4567:1069).

Pour plus de détails cf. Goebl 1985, 190–196.

La matrice des données constitue une sorte de «photographie», prise sous un angle bien défini (=variation phonétique), des données brutes (*TPPSR* 1–249). Il est bon de toujours avoir présent à l'esprit le fait que toute démarche classificatoire voire typologique (et la dialectométrie en fait pleinement partie) est en dernière analyse un processus de *transformation,* de *simplification* et de *réduction.* Le classificateur ne travaille donc plus avec toute la richesse phénoménologique qu'offre le secteur de la réalité empirique qu'il observe, mais doit se contenter d'en extraire un *échantillon réductionniste* à l'aide d'un *métabolisme de réduction* (= *mensuration*). La génération de la matrice des données une fois terminée, il faut procéder à la mesure des *distances* et/ou *similarités* réciproques des objets de classification (points-vecteur des *TPPSR*).

2.2. La mesure de la distance interponctuelle

La logique de l'analyse interponctuelle à cloisons veut qu'à chaque différence linguistique interponctuelle corresponde, du côté graphique, un trait isoglottique d'une épaisseur bien définie (cloison discriminatoire) et, du côté numérique, l'enregistrement de la valeur 1. Le principe numérique de cette logique peut être traduit en termes taxométriques à l'aide de la formule suivante (voir aussi la Fig. 5):

$$IRD_{kj} = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COD_{kj})i}{\sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COD_{kj})i + \sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COI_{jk})i} \qquad (1).$$

Dans cette formule,

IRD_{kj}	est l'Indice Relatif de Distance entre les points-vecteur k et j
$\tilde{p}$	est le nombre des attributs présents tant dans le vecteur du point k que dans le vecteur du point j (= nombre des co-présences)
$(COD_{kj})i$	est une co-différence entre les points k et j à l'endroit de l'attribut i
$(COI_{jk})i$	est une co-identité entre les points j et k à l'endroit de l'attribut i
k	est l'indicatif du point-vecteur de référence
j	est l'indicatif du point-vecteur comparé
i	est l'indicatif d'un attribut

Vérification du fonctionnement de la formule (1) pour $IRD_{1,4}$ (k=1, j= 4) à l'aide de la Fig. 5:

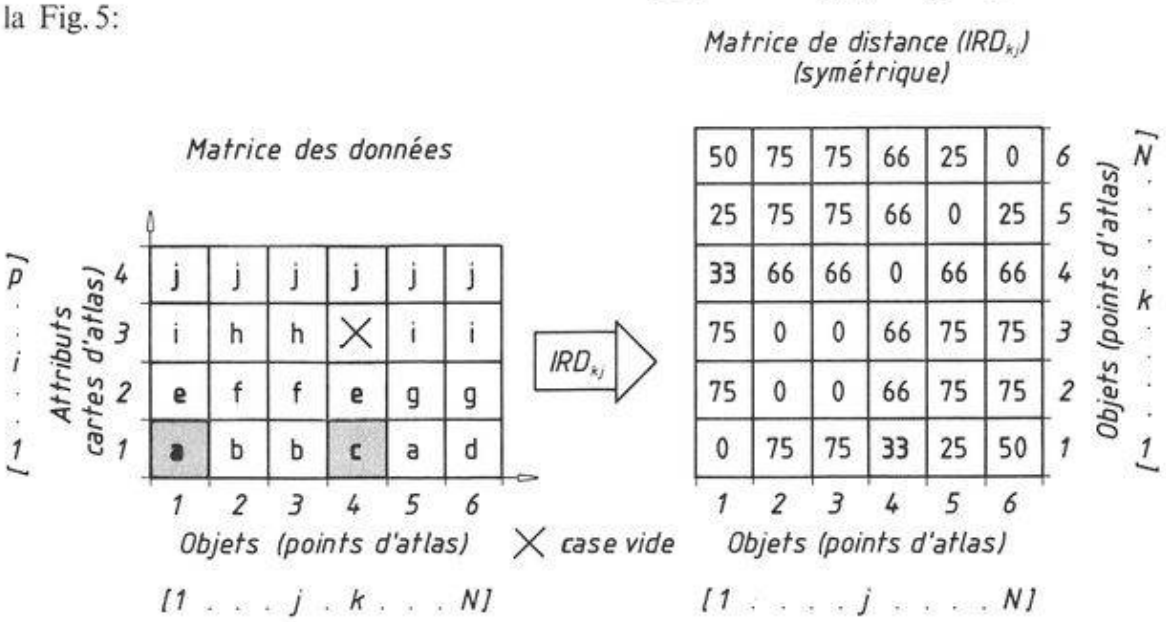


Fig. 5. Génération de la matrice de distance à partir de la matrice des données par l'application de l'Indice Relatif de Distance (IRD_{kj}).

A gauche (matrice des données):
grisé-clair: co-identités entre les objets-vecteur 1 et 4 ($[COI_{1,4}]i$) pour i=2 (e=e) et pour i=4 (j=j);
grisé-sombre: co-différences entre les objets-vecteur 1 et 4 ($[COD_{1,4}]i$) pour i=1 (a≠c).

A droite (matrice de distance): en gris: $IRD_{1,4} = IRD_{4,1} = 33$.

- Remarquer que la présence d'une case vide dans i=3 cause la diminution de $\tilde{p}$ de 4 à 3.
- Nombre des co-différences entre les points-vecteur 1 et 4:

$$\sum_{i=1}^{3} (COD_{4,1})i=1$$

- Nombre des co-identités entre les points-vecteur 1 et 4:

$$\sum_{i=1}^{3} (COI_{1,4})i=2$$

- Calcul de $IRD_{1,4}$ selon la formule (1):

$$IRD_{1,4}=100 \frac{1}{1+2}$$
$$= 33{,}3.$$

Pour une matrice de données comprenant N objets (points d'atlas), il est possible d'effectuer N^2 calculs dont les résultats seront répertoriés, après coup, dans la matrice de distance (voir la Fig. 5, à droite). Comme l'IRD est un indice de distance symétrique ($IRD_{kj}=IRD_{jk}$) d'un côté et que les scores répertoriés le long de la diagonale de la matrice de distance sont tous de 0 ($IRD_{kk}=0$), le nombre des valeurs de distance utilisables se calcule comme suit:

$$\frac{N^2-N}{2}=\frac{N}{2}(N-1) \qquad (2).$$

Or, dans cet article, il est question de 62 objets (points-*TPPSR*) (N=62). Donc, la matrice de distance calculée contient 1891 valeurs utilisables. Il faut cependant se rendre compte du fait que, pour l'analyse interponctuelle du réseau des *TPPSR*, il n'y a que 141 interpoints. L'on doit donc extraire, tant pour la visualisaton en *cloisons* que pour celle en *rayons,* 141 valeurs du total de 1891 scores de distance (IRD_{kj}) ou de similarité (IRI_{jk}). Cet échantillon de 141 valeurs correspond à 7,45% de l'effectif total. Tout le reste est négligé (1750 scores=92,55%).

L'*analyse interponctuelle* est donc, du point de vue taxométrique, une procédure très *sélective* et *fragmentaire.*

Répétons pour mémoire que dans la formule (1) chacune des co-différences et des co-identités correspond à la valeur standard 1. C'est pourquoi l'IRD est un indice *non pondérant* ou *isocratique.* L'isocratie des indices de distance n'est pas obligatoire. La taxométrie (ou classification numérique) moderne offre un grand nombre d'autres possibilités: cf. les manuels de Sneath/Sokal 1973, Bock 1974 est Chandon/Pinson 1981. Pour une application dialectométrique du principe de pondération cf. Goebl 1987a.

2.3. La mesure de la similarité interponctuelle

L'analyse interponctuelle à rayons présuppose qu'une identité linguistique interponctuelle soit marquée, du côté graphique, par le tracement d'un côté de triangle (connexion communicative) et, du côté numérique, par l'entérinement de la valeur 1.

Ici, les interpoints visent donc, soit graphiquement soit numériquement, non pas les différences mais bien plutôt les *identités* linguistiques telles qu'elles figurent dans la matrice de données. Cet état des choses se reflète dans la formule suivante:

$$IRI_{jk} = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COI_{jk})i}{\sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COI_{jk})i + \sum_{i=1}^{\tilde{p}} (COD_{kj})i} \qquad (3).$$

IRI_{jk} Indice Relatif d'Identité entre les points-vecteur j et k

Pour l'explication des autres termes de la formule (3) voir les indications relatives à la formule (1).

Soit dit en passant que l'IRI est complémentaire à l'IRD. Cette complémentarité s'exprime de la manière suivante:

$$IRI_{jk} + IRD_{kj} = 100 \qquad (4).$$

Vérification du fonctionnement de la formule (3) pour $IRI_{1,4}$ (j=1, k=4) à l'aide de la Fig. 6:

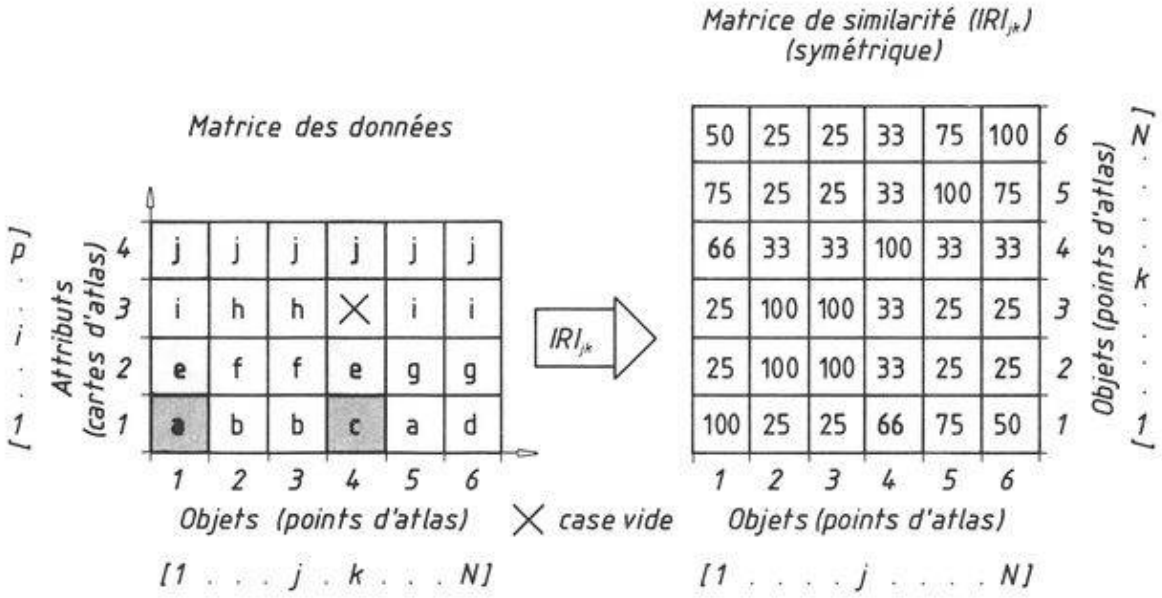


Fig. 6. Génération de la matrice de similarité à partir de la matrice des données par l'application de l'Indice Relatif d'Identité (IRI_{jk}).

A gauche (matrice des données):
grisé clair: co-identités entre les objects-vecteur 1 et 4 ($[COI_{1,4}]i$) pour i=2 (e=e) et pour i=4 (j=j).
grisé sombre: co-différence entre les objects-vecteur 1 et 4 ($[COD_{1,4}]i$) pour i=1 (a≠c).

A droite (matrice de similarité): en gris: $IRI_{1,4} = IRI_{4,1} = 66$.

- Remarquer la présence d'une case vide dans i=3, d'où la diminution de $\tilde{p}$ de 4 à 3.
- Nombre des co-identités entre les points-vecteur 1 et 4:

$$\sum_{i=1}^{3}(COI_{1,4})i=2$$

- Nombre des co-différences entre les points-vecteur 1 et 4:

$$\sum_{i=1}^{3}(COD_{4,1})i=1$$

- Calcul de $IRI_{1,4}$ selon la formule (3):

$$IRI_{1,4}=100 \cdot \frac{2}{1+2}$$
$$= 66{,}6.$$

Il est d'ailleurs intéressant de noter que tant l'IRI que l'IRD cadrent parfaitement avec des conceptions très vieilles soit de la *similarité* (*ressemblance*) soit de la *distance* (*dissemblance*) géolinguistiques: «Et maintenant, qu'est-ce qui constitue le degré de ressemblance qui rapproche deux langues entre elles, et le degré de dissemblance qui les éloigne l'une de l'autre? La ressemblance se mesure à la proportion des caractères communs, la dissemblance à la proportion des caractères particuliers.» (Durand 1889, 63). Evidemment, cette conception de similarité et/ou de distance est très élémentaire, mais elle répond parfaitement aux besoins de la géolinguistique traditionnelle. Il va de soi qu'elle est susceptible de modifications et de perfections taxométriques de tout genre qui d'ailleurs ne pourront se faire qu'après la mise en place d'une théorie plus élaborée des relations géolinguistiques de similarité et de distance. Pour les problèmes taxométriques relatives à l'IRD_{kj} et à l'IRI_{jk} cf. Sneath/Sokal 1973 (132), Bock 1974 (68) et Chandon/Pinson 1981 (74) ainsi que Goebl 1983 (363–367).

3. Mise en carte du bilan taxométrique

La géométrie interponctuelle du réseau d'enquête-*TPPSR*, qu'elle soit *polygonale* ou *triangulaire,* comprend 141 interpoints. Le message iconique des Figures 9 et 10 dépend donc entièrement de l'effet opto-psychologique que produit l'interaction contrastive de 141 «pixels», qu'ils aient la forme de cloisons discriminatoires ou de rayons communicatifs. La représentation *linéaire* de la variation numérique des 141 interpoints par une variation graphique analogue est à *déconseiller*: l'œil ne réussit pas à dégager, du fouillis de 141 traits d'une épaisseur finement graduée et pourvus en plus de la même coloration, une structure suffisamment nette. Voir à ce sujet les exemples iconiques concrets dans Goebl 1984 III, 158–159 (670 interpoints, Italie septentrionale) et 166–167 (170 interpoints, Normandie et régions limitrophes). Une *classification* adéquate des 141 valeurs interponctuelles et l'utilisation concomitante d'au moins deux *tonalités*

différentes sont de loin supérieures au procédé linéaire mentionné ci-dessus. Il va de soi que l'algorithme de classification en question - et que nous appelons le plus souvent «algorithme d'*intervallisation*» - constitue un maillon très important de la chaîne taxométrique.

3.1. Mise en carte des distances interponctuelles

Des 1891 scores de distance (selon IRD_{kj}) contenus dans la matrice de distance, l'on ne retient que ceux dont les vecteurs d'objet (j et k) sont géographiquement contigus. Les scores appartenant à des vecteurs d'objet sans contiguïté directe ne sont pas pris en considération. Voir la Fig. 7.

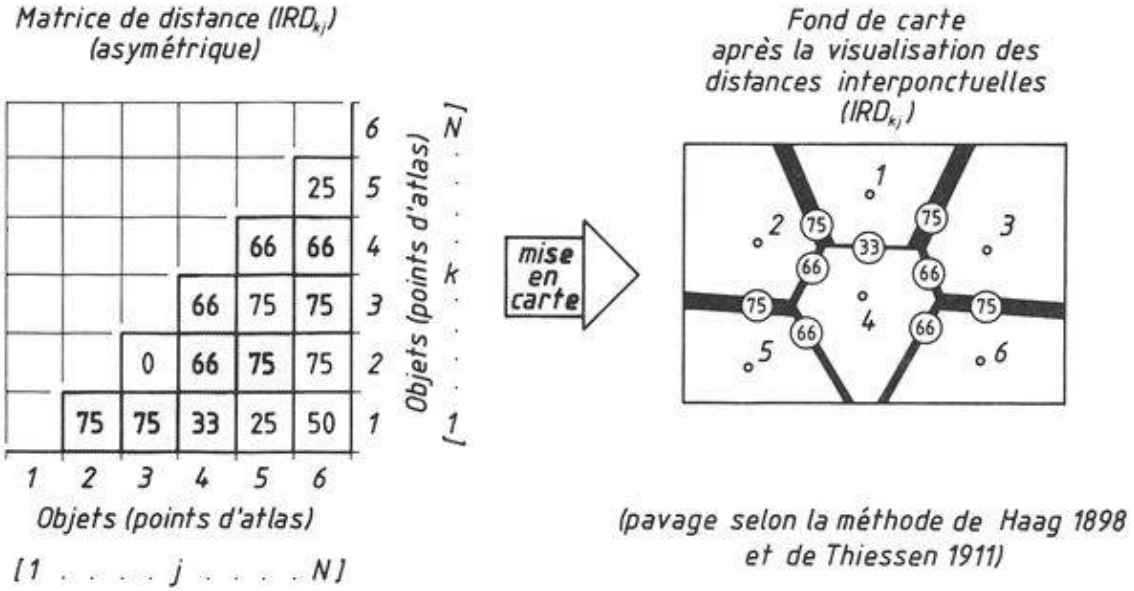


Fig. 7. Mise en carte des distances interponctuelles. Les données de la matrice de distance correspondent à celles de la Fig. 5 (à droite). Pour la géométrie du pavage de Thiessen voir la Fig. 2 (à gauche).

En gris: valeurs interponctuelles utilisées pour la mise en carte.

Les scores retenus (et partant visualisés) sont au nombre de 141. Ils ont été répartis en 12 classes par l'algorithme d'intervallisation MED. Cet algorithme ordonne d'abord les 141 valeurs par rang de taille et les répartit ensuite en 12 groupes sensiblement égaux. Comme le résultat théorique de cette répartition en 12 classes ne donne pas de résultat discret (141:12=11,75) et que quelques-uns des 141 scores interponctuels sont numériquement égaux, l'algorithme MED se contente de rapprocher la taille des 12 groupes autant que possible de la valeur théorique (11,75). Voir la colonne 4 du Tabl. 1.

Algorithme d'intervallisation: MED à 12 intervalles

1	2		3	4	5	6
Intervalle (j)	Variable: IRD_{kj} de	à	Taille de l'intervalle (d_j) (=largeur des colonnes de l'histogramme)	Nombre d'interpoints par intervalle (n_j)	Fréquence relative (p_j) des nombres d'interpoints par intervalle (j) $(p_j = \frac{n_j}{141})$	Hauteur (h_j) (en unités factices) des colonnes (j) de l'histogramme $h_j = \frac{p_j}{d_j}$
1	11,506[a]	15,341	1,851	11	0,0780	0,020
2	>15,341	17,680	2,339	11	0,0780	0,033
3	>17,680	19,177	1,497	11	0,0780	0,052
4	>19,177	20,580	1,403	12	0,0851	0,060
5	>20,580	21,983	1,403	12	0,0851	0,060
6	>21,983	23,199[b]	1,216	11	0,0780	0,064
7	>23,199	24,977	1,778	13	0,0921	0,051
8	>24,977	26,286	1,309	12	0,0851	0,065
9	>26,286	27,689	1,403	11	0,0780	0,055
10	>27,689	29,280	1,591	13	0,0921	0,057
11	>29,280	31,805	2,525	12	0,0851	0,033
12	>31,805	41,160[c]	9,355	12	0,0851	0,009

a) minimum b) médiane c) maximum $\sum_{j=1}^{12} n_j = 141$ $\sum_{j=1}^{12} p_j = 1$

Tabl. 1. Calcul des intervalles de visualisation et des dimensions de l'histogramme à l'aide de l'algorithme d'intervallisation MED (à 12 intervalles).
Variable: IRD_{kj}.
Voir aussi la Fig. 9 et les en-têtes du Tabl. 3a.
Le Tabl. 1 facilite en outre la consultation directe du Tabl. 3a.

3.2. Mise en carte des similarités (identités) interponctuelles

Voir la Fig. 8. Du reste, même processus et mêmes remarques que supra (3.1.).

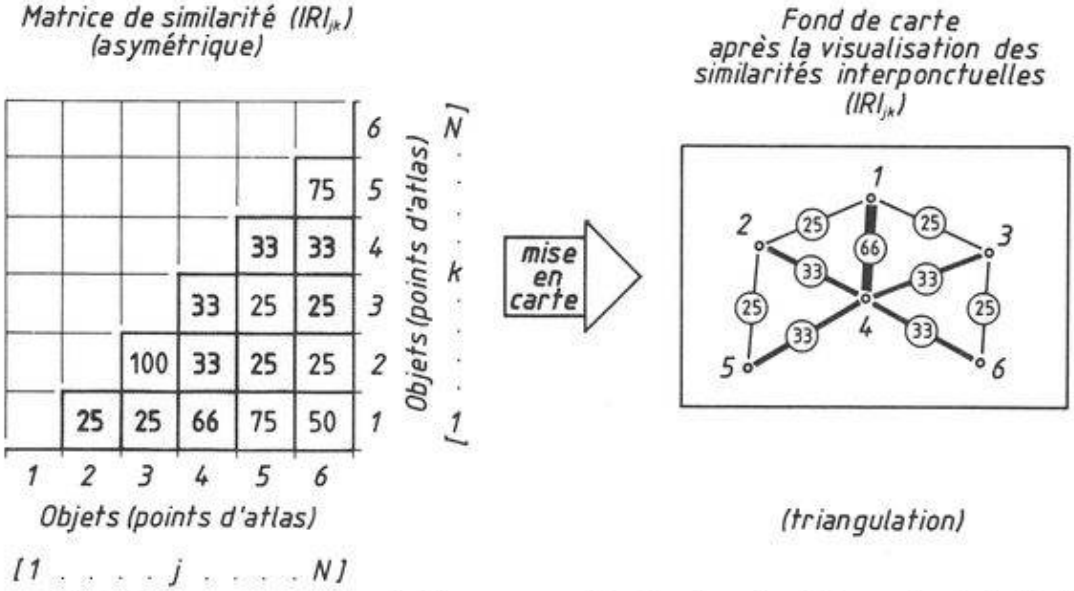


Fig. 8. Mise en carte des identités interponctuelles. Les données de la matrice de similarité correspondent à celles de la Fig. 6 (à droite). Pour la géométrie de la triangulation voir la Fig. 2 (à droite).
En gris: valeurs interponctuelles utilisées pour la mise en carte.

Pour le bilan classificatoire obtenu à l'aide de l'algorithme d'intervallisation MED, voir le Tabl. 2 (surtout la colonne 4).

Algorithme d'intervallisation: MED (à 12 intervalles)						
1	2		3	4	5	6
Intervalle (j)	Variable: IRI_{jk} de	à	Taille de l'intervalle (d_j) (=largeur des colonnes de l'histogramme)	Nombre d'interpoints par intervalle (n_j)	Fréquence relative (p_j) des nombres d'interpoints par intervalle (j) ($p_j = \frac{n_j}{141}$)	Hauteur (h_j) (en unités factices) des colonnes (j) de l'histogramme ($h_j = \frac{p_j}{d_j}$)
1	58,840[a]	68,195	9,355	11	0,0780	0,008
2	>68,195	70,720	2,525	11	0,0780	0,030
3	>70,720	72,123	1,403	11	0,0780	0,055
4	>72,123	73,527	1,404	12	0,0851	0,060
5	>73,527	74,930	1,403	12	0,0851	0,060
6	>74,930	76,427[b]	1,497	12	0,0851	0,056
7	>76,427	77,830	1,403	12	0,0851	0,060
8	>77,830	79,326	1,496	11	0,0780	0,052
9	>79,326	80,730	1,404	13	0,0921	0,065
10	>80,730	82,133	1,403	12	0,0851	0,060
11	>82,133	84,659	2,526	12	0,0851	0,033
12	>84,659	88,494[c]	3,835	12	0,0851	0,022
a) minimum b) médiane c) maximum				$\sum_{j=1}^{12} n_j = 141$	$\sum_{j=1}^{12} p_j = 1$	

Tab. 2. Calcul des intervalles de visualisation et des dimensions de l'histogramme à l'aide de l'algorithme d'intervallisation MED (à 12 intervalles).
Variable: IRI_{jk}.
Voir aussi la Fig. 10 et les en-têtes du Tabl. 3b.
Le Tabl. 2 se réfère directement au Tabl. 3b et en facilite la lecture directe.

4. Notice servant à l'intelligence des Fig. 9 et 10 ainsi que des Tabl. 3a et 3b

4.1. Notice servant à l'intelligence de la Fig. 9 et du Tabl. 3a

Les 12 paliers du compartimentage polygonal de la Fig. 9 ont été visualisés par deux sortes de grisés: grisé clair pour les paliers situés au-dessous de la médiane, grisé sombre pour les paliers situés au-dessus de la médiane. Pour vérifier les dimensions de l'*histogramme* (voir les Fig. 9 et 10, en bas, à droite) il faut recourir au Tabl. 1:

largeur des colonnes de l'histogramme:
colonne 3 du Tabl. 1

hauteur des colonnes de l'histogramme:
colonne 6 du Tabl. 1.

Les tailles de 141 scores de distance visualisés sur la Fig. 9 peuvent être vérifiées à l'aide du Tabl. 3a. Les 4 pages (réalisées à l'imprimante) du Tabl. 3a disposent toutes du même en-tête et du même agencement en 7 colonnes numériques.

Abréviations de l'en-tête:

MW	moyenne arithmétique (all. *Mittelwert*)
S	écart type (all. *Standardabweichung*)
G	coefficient de Fisher (all. Schiefe; cf. Goebl 1984 I, 150s.)
NZP	nombre des interpoints (all. *Zwischenpunkte*)
MINMWMAX, MEDMW, MED	algorithmes d'intervallisation

Des trois lignes relatives à l'algorithme d'intervallisation MED, les deux premières contiennent 13 valeurs qui correspondent au *minimum* de la distribution interponctuelle considérée et aux *seuils supérieurs* des 12 intervalles numériques calculés selon MED. Pour l'identification des 13 valeurs de l'en-tête du Tabl. 3a, il faut se reporter à la colonne 2 du Tabl. 1.

La troisième ligne de l'alinéa de l'en-tête relatif à MED se réfère au *nombre des interpoints par intervalle*: voir aussi la colonne 4 du Tabl. 1.

Indicatifs des 7 colonnes du corps du Tabl. 3a:

AP1	vecteur d'objet j (all. Atlaspunkt) (numéro de AP1< numéro de AP2)
AP2	vecteur d'objet k (numéro de AP2> numéro de AP1)
AFW	nombre des co-différences ($\sum_{i=1}^{1069}[COD_{kj}]i$) entre AP1 (j) et AP2 (k)
NKA	nombre des attributs présents tant dans le vecteur de AP1 (j) que dans celui de AP2 (k) ($=\tilde{p}$; ici: $\tilde{p}=1069$; voir les formules [1] et [3])
RNW	Indice Relatif d'Identité (IRI_{jk}) (all. *Relativer Netzwert*)
RFW	Indice Relatif de Distance (IRD_{kj}) (all. *Relativer Fündigkeitswert*)
INTERVALLE (RFW)	bilan de la classification en 12 intervalles; le troisième chiffre se réfère à l'intervallisation selon MED (à 12 intervalles). La variable classifiée est RFW ($=IRD_{kj}$).

Exemple de repérage (voir la Fig. 9 et le Tabl. 3a):

- Soit l'interpoint discriminatoire (IPd) situé entre les points-*TPPSR* 60 (Jura) et 57 (Berne) représenté par un segment d'isoglosse (cloison) en grisé sombre ($IPd_{60,57}$).
- Invertir l'ordre des numéros des points-*TPPSR* pour établir la relation AP1< AP2: $IPd_{60,57} \rightarrow IPd_{57,60}$.
- Se reporter à la page 4 du Tabl. 3a; repérer 57 dans la colonne AP1.
- Repérer la valeur de l'$IRD_{57,60}$ ($=RFW_{57,60}$) dans la colonne RFW: $IRD_{57,60}=26,660$.
- Identifier l'intervallisation de $IRD_{57,60}$ dans la colonne INTERVALLE (RFW), troisième chiffre: l'$IRD_{57,60}$ appartient à l'intervalle 9 (selon MED à 12 intervalles).

4.2. Notice servant à l'intelligence de la Fig. 10 et du Tabl. 3b

Pour l'utilisation des grisés clair et sombre, le mode de construction des histogrammes, la lecture parallèle des Tabl. 2 et 3b ainsi que pour les conventions graphiques de l'en-tête et du corps du Tabl. 3b, nous renvoyons au paragraphe précédent (4.1.). Sans doute le lecteur intéressé profitera-t-il de l'exemple de repérage suivant (voir la Fig. 10 et le Tabl. 3b):

- Soit l'interpoint communicatif (IPc) situé entre les points-*TPPSR* 60 (Jura) et 57 (Berne) représenté par un côté de triangle (rayon) en grisé clair ($IPc_{60,57}$).
- Invertir l'ordre des numéros des points-*TPPSR* pour établir la relation AP1< AP2: $IPc_{60,57} \rightarrow IPc_{57,60}$.
- Se reporter à la page 4 du Tabl. 3b; repérer 57 dans la colonne AP1.
- Repérer la valeur de l'$IRI_{57,60}$ ($=RNW_{57,60}$) dans la colonne RNW: $IRI_{57,60}=73,340$.
- Identifier l'intervallisation de $IRI_{57,60}$ dans la colonne INTERVALLE (RNW), troisième chiffre: $IRD_{57,60}$ appartient à l'intervalle 4 (selon MED à 12 intervalles).

Les deux exemples de repérage (4.1. et 4.2.) permettent de vérifier la formule (4): $IRD_{kj} + IRI_{jk} = 100$:

$$\begin{aligned} IRD_{57,60} &= 26,660 \\ IRI_{57,60} &= \underline{73,340} \\ &= 100,000. \end{aligned}$$

De la complémentarité mathématique des indices IRI et IRD découlent deux conséquences:

1. la symétrie parfaite des histogrammes des Fig. 9 et 10;
2. le fait que la somme des rangs de classe d'intervalle des Fig. 9 et 10 (et des Tabl. 3a et 3b) est toujours 13.

Cette observation vaut pour tous les algorithmes d'intervallisation appliqués (MINMWMAX, MEDMW, MED). Comparer à cela les Tabl. 3a et 3b (colonnes INTERVALLE [RFW] et INTERVALLE [RNW]). Voir aussi les Fig. 8 et 9 ainsi que les Tabl. 3a et 3b dans Goebl 1985, d'où ressortent les mêmes symétries et régularités.

5. Interprétation géolinguistique de la Fig. 9

Voir p. 116 (Fig. 9) et 118–121 Tabl. 3a).

Le cloisonnement gradué de la Fig. 9 est bien loin de nous révéler des choses inattendues ou nouvelles. Au contraire, il fait ressortir tous les domaines dialectaux (c'est-à-dire les «Kernlandschaften» de Haag et de Gauchat) de la Suisse romande tels qu'ils ont été définis, depuis longtemps, tant par la géographie linguistique traditionnelle que par la recherche ponctuelle (c'est-à-dire basée sur des monographies dialectales). On distingue en effet, de haut en bas, les zones (compartiments, enclos, bassins, etc.) suivantes:

- canton du Jura (Jura Nord)
- Neuchâtel et Jura bernois (Jura Sud)
- Vaud centre et Fribourg
- Genève (remarquer que le point-*TPPSR* 7, politiquement vaudois, est linguistiquement plutôt genevois)
- Vaud oriental (bien séparé, vers le sud, du Valais)
- Valais francophone, occidental et oriental.

Par rapport à nos connaissances antérieures du compartimentage dialectal de la Suisse romande, la Fig. 9 a l'avantage - mis à part le fait qu'elle constitue une synthèse de beaucoup d'attributs linguistiques - de nous faire voir les choses dans une optique finement nuancée, et de rehausser ainsi le caractère *qualitatif* de nos connaissances typologiques antérieures par la composante *quantitative*. N'oublions pas que *quantité* et *qualité* sont deux concepts intimement liés, et que la considération de *phénomènes de masse* (dont la géolinguistique fait indubitablement partie) doit s'appuyer sur l'un et sur l'autre.

Une consultation parallèle de la Fig. 9 et du Tabl. 3a nous révèle les endroits où se situent les valeurs maximales et minimales. Les IRD max (équivalant aux cloisonnements les plus intenses) se trouvent au Bas-Valais ($IRD_{22,30}$=41,160; $IRD_{15,26}$= 36,950) et entre les cantons du Jura et de Neuchâtel ($IRD_{49,61}$=35,360). A noter que l'interpoint-cloison 15,26 est très court et ne se voit guère. A noter en outre que les cloisons situées au sud des 4 points-*TPPSR* nord-jurassiens sont à cheval sur la «frontière linguistique» tant débattue entre les domaines géolinguistiques censés être typologiquement «français» d'un côté et «francoprovençal» de l'autre. Les valeurs minimales en revanche occupent des endroits situés au centre de compartiments typologiques: $IRD_{33,35}$=11,506 (canton de Genève), $IRD_{10,12}$=12,629 (canton de Vaud) et $IRD_{46,47}$= 12,348 (canton de Neuchâtel).

Evidemment une comparaison entre la Fig. 9 et la carte bien connue de Gauchat (1903, 393 et 1904, 17s.) s'impose. Avant de comparer ces deux synthèses isoglottiques il faut se rendre compte des différences tant documentaires que graphiques, voire géométriques, qui séparent les deux cartes. Alors que la carte de Gauchat repose sur 355 points d'enquête et 20 attributs linguistiques (i.e. phonétiques) (cf. Gauchat 1903, 388), la nôtre repose sur 62 points d'enquête et 1069 attributs linguistiques (également phonétiques). Sur la carte de Gauchat, tant le tracé que l'empilement des isoglosses n'obéissent à aucun principe géométrique alors que sur la nôtre le principe de polygonisation selon la méthode de Dirichlet-Voronoï a été strictement observé. C'est précisément le manque de polygonisation qui rend la comparaison directe de la carte de Gauchat et de la nôtre quelque peu difficile. Soit dit entre parenthèses, cette carence géométrique de la carte de Gauchat a déjà été relevée comme telle en 1905 par Haag (Haag 1905, 189). Néanmoins le message iconique global de la carte de Gauchat ressemble de très près à celui de la nôtre: démarquage très net des domaines dialectaux jurassien, genevois et bas-valaisan; circonscription assez claire des domaines neuchâtelois, fribourgeois et vaudois, etc.

Cette coïncidence icono-typologique n'a d'ailleurs rien de surprenant. C'est qu'au cours de recherches dialectométriques relatives à l'influence de la *quantité* des attributs synthétisés sur la structure iconique de profils dialectométriques composites, nous avons pu constater que l'*ossature de base* d'un type iconique donné se montre déjà après la synthèse de quelque 20–30 attributs linguistiques (théoriquement à choisir par voie aléatoire); cf. Goebl 1984 I, 206s.

Pour d'autres possibilités interprétatives (surtout en ce qui concerne l'*analogie phénoménologique et fonctionnelle* entre données *géolinguistiques* et *sociologiques*) cf. Goebl 1983, 380.

6. Interprétation géolinguistique de la Fig. 10

Voir p. 117 (Fig. 10) et 122–125 (Tabl. 3b).

Alors que le principe cartographique de la Fig. 9 est généralement utilisé en géographie linguistique depuis le début de notre siècle, il n'en est rien pour le principe cartographique de la Fig. 10. La *carte à rayons* (ou «Strahlenkarte») semble être d'un usage très restreint, tant en géographie linguistique[8] que dans d'autres branches des sciences humaines[9]. La valeur de la Fig. 10 réside, en effet, dans l'accumulation de connexions interponctuelles très épaisses d'un côté, et de connexions interponctuelles très minces de l'autre. Au premier coup d'œil, on reconnaît plusieurs agglomérations de connexions interponctuelles épaisses (en grisé sombre) d'où se dégage l'impression optique d'un *relief accidenté,* composé de plusieurs «sommets» voir de «haut-plateaux». Or, ces «sommets» ou «haut-plateaux» correspondent à ce qu'on a l'habitude d'appeler, en géolinguistique, des «noyaux dialectaux». Précisément, ces noyaux correspondent de nouveau aux *Kernlandschaften* de Haag et de Gauchat. Il est bien évident que la reconnaissance de *Kernlandschaften* est beaucoup plus simple à partir de la Fig. 10 qu'à partir de la Fig. 9, étant donné le fait que la Fig. 10 montre, directement et «en positive», l'essentiel d'un domaine dialectal faisant fonction de noyau: à savoir la *concentration locale de similarités* (et non pas de distances) *interponctuelles très importantes.* Il s'agit donc d'une visualisation de ce qu'on appelle, en classification numérique, «*intra*-group-distance». Evidemment il est possible de définir un groupe aussi par la négative, c'est-à-dire de l'extérieur, en mesurant les distances qui le séparent des groupes environnants (mesure de l'«*inter*-group-distance»). Cette éventualité se trouve réalisée dans la Fig. 9.

La Fig. 10 fait voir les mêmes domaines dialectaux (sous forme de *noyaux* et non plus de *compartiments*) que la Fig. 9:

[8] Applications antérieures de la carte à rayons (par ordre chronologique): Remacle 1975/76, 16; Thomas 1980, Fig. 71a, 71b, 72, 73; Goebl 1983, 394–395; Lazard 1985, 66; Saramago 1986, 28.

[9] Pour une application en géographie humaine cf. Haggett 1973, 293.

- canton du Jura bien séparé du Jura bernois et du domaine neuchâtelois
- Vaud centre et Fribourg qui, tous les deux, constituent une espèce de «super-noyau» central
- Genève, Vaud oriental et Valais occidental
- Valais francophone oriental.

Les valeurs maximales se situent là où, sur la Fig. 9, se trouvaient les valeurs minimales: l'IRImax=88,494 vaut pour la connexion interponctuelle entre les points-*TPPSR* 33 et 35 (Genève). Métaphoriquement parlant, c'est l'endroit de la plus grande «amitié entre voisins». L'inverse, l'endroit de la plus grande «inimitié entre voisins», se trouve entre les points-*TPPSR* 22 et 30 (Valais) (IRImin=58,840). C'est l'expression d'une sorte de fossé typologique au sein du Bas-Valais, notamment entre Lourtier (Val de Bagnes) et Evolène (Val d'Hérens). Un fossé similaire sépare les points-*TPPSR* 15 (Ormont-Dessus, Vaud) et 26 (Savièse, Valais)[10]. Ce n'est qu'après ces deux interpoints valaisans qu'arrive, en troisième position, un interpoint situé à cheval sur la ligne de partage tant discutée entre le type linguistique francoprovençal et le type linguistique français, à savoir entre les points-*TPPSR* 49 (Savagnier, Neuchâtel) et 61 (Cerlatez, Jura).

Notons, en guise de conclusion de ce paragraphe, que la Fig. 10 ressemble de très près à la Fig. 17 publiée dans Goebl 1985, 222, qui, elle aussi, constitue une analyse de noyaux dialectaux. Mis à part le fait que la Fig. 10 du présent article repose sur 141 pixels et que la Fig. 17 dans Goebl 1985 n'en comporte que 63 (62+1 point artificiel non contigu), les types iconiques des deux profils dialectométriques sons sensiblement les mêmes.

7. Epilogue et perspectives de recherche

Les synthèses interponctuelles que l'on vient de voir font partie de l'arsenal typodiagnostique standard de la dialectométrie qui, elle, s'insère à part entière - et nous ne nous lasserons jamais d'en souligner l'importance - dans le courant épistémologique «typophile»[11]. N'oublions pas que du temps de L. Gauchat et de K. Haag (et aussi plus tard) la querelle entre *typophiles* (comme G.I. Ascoli, A. Horning, L. Gauchat, K. Haag, etc.) et *typophobes* (P. Meyer, G. Paris, J. Gilliéron, etc.) battait encore son plein. Alors que les germanistes ont vu s'adoucir petit à petit cette opposition fâcheuse - comparable d'ailleurs à l'antagonisme qui séparait les *nominalistes* des *réalistes* dans la querelle médiévale dite des *Universaux* - les romanistes ont dû attendre l'avènement de la dialectométrie et l'apparition de chercheurs tels que Th. Lalanne, J. Séguy et H. Guiter pour se libérer définitivement des séquelles du verdict typophobe de

[10] Contrairement à ce que l'on a dû constater sur la Fig. 9, l'interpoint 15-16, dès qu'il est réalisé sous la forme d'une connexion interponctuelle, finit par ressortir avec netteté: voir la Fig. 10.

[11] Cf. à ce sujet Goebl 1986 et 1987b.

G. Paris relatif à la prétendue *non existence* de dialectes. Il y a une vérité lapalissienne qu'il ne faut jamais perdre de vue: la considération des choses de ce monde peut se faire à partir de deux points de vue, à partir du point de vue du PARTICULIER (option aristotélicienne) et à partir du point de vue du GÉNÉRAL (option platonicienne). Aucun des deux points de vue n'est supérieur à l'autre. La recherche moderne ne peut se passer ni de l'un ni de l'autre sans subir une entorse lourde de conséquences.

8. Abbréviations et glossaire (termes techniques et allemands)

12-fach	à 12 intervalles (voir les Fig. 9 et 10)
AFW	Allgemeiner Fündigkeitswert (= Indice Général de Distance) (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
AP1, AP2	Atlaspunkt 1, Atlaspunkt 2 (= les deux points d'enquête générateurs d'un interpoint) (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
G	coefficient d'asymétrie (de Fisher) (en all. Schiefe) (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
Häufigkeiten	fréquences (absolues) (= nombre d'interpoints par intervalle) (voir les Fig. 9 et 10)
Häufigkeits-verteilung	distribution de fréquence (voir les Fig. 9 et 10)
IPc	interpoint communicatif (cf. 4.2.)
IPd	interpoint discriminatoire (cf. 4.1.)
IRD	Indice Relatif de Distance (cf. 2.2.)
IRI	Indice Relatif d'Identité (cf. 2.3.)
MED	algorithme d'intervallisation (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 3.1., 3.2., 4.1. et 4.2.)
MEDMW	algorithme d'intervallisation (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
MINMWMAX	algorithme d'intervallisation (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
MW	Mittelwert (= moyenne arithmétique) (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
NKA	nombre des co-présences d'attribut ([COP_{jk}]i) dans deux vecteurs d'objet (j et k) de la matrice des données (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
NZP	nombre total des interpoints (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
RFW	Relativer Fündigkeitswert (= Indice Relatif de Distance, IRD_{kj}) (voir la Fig. 9, les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
RIW	Relativer Identitätswert (= Indice Relatif d'Identité, IRI_{jk}) (voir la Fig. 10)
RNW	Relativer Netzwert (= Indice Relatif d'Identité, IRI_{jk}) (voir la Fig. 10, les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)
S	Standardabweichung (= écart type) (voir les Tabl. 3a et 3b ainsi que 4.1.)

9. Bibliographie

ATWOOD E.B., «The Phonological Division of Belgo-Romance», *Orbis* 4 (1955), 367–389.

BOCK H.-H., *Automatische Klassifikation. Theoretische und praktische Methoden zur Gruppierung und Strukturierung von Daten (Cluster-Analyse),* Göttingen 1974.

BRASSEL K.E./D. REIF, «A Procedure to generate Thiessen Polygons», *Geographical Analysis* 11 (1979), 289–303.

CHANDON J.-L./S. PINSON, *Analyse typologique. Théories et applications,* Paris – New York – Barcelone – Milan 1981.

ETTMAYER K. v., «Über das Wesen der Dialektbildung erläutert an den Dialekten Frankreichs», in: *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, phil.-hist. Klasse,* vol. 66, III, Vienne 1924, p. 1–56, 7 tableaux.

FREUDENBERG R., «Isoglosse: Prägung und Problematik eines sprachwissenschaftlichen Terminus», *ZMF* 33 (1966), 219–232.

GAUCHAT L., «Gibt es Mundartgrenzen?», *ASNS* 111 (1903), 363–403.

GAUCHAT L. «Les limites dialectales dans la Suisse romande», *BGl.* 3 (1904), 17–29.

GLÜCK G., *Der thüringisch-vogtländische Sprachraum,* Jena 1938.

GOEBL H., «Parquet polygonal et treillis triangulaire. Les deux versants de la dialectométrie interponctuelle», *RLiR* 47 (1983), 353–412.

GOEBL H., *Dialektometrische Studien. Anhand italoromanischer, rätoromanischer und galloromanischer Sprachmaterialien aus AIS und ALF,* vol. I–III, Tubingue 1984.

GOEBL H., «Coup d'œil dialectométrique sur les *Tableaux phonétiques des patois suisses romands (TPPSR)*», *VRom* 44 (1985), 189–233.

GOEBL H., «Typophilie und Typophobie. Zu zwei problembeladenen Argumentationstraditionen innerhalb der Questione ladina», in: *Raetia antiqua et moderna.* W. TH. ELWERT zum 80. Geburtstag, G. HOLTUS / K. RINGGER (eds.), Tubingue 1986, p. 513–536.

GOEBL H., «Points chauds de l'analyse dialectométrique: pondération et visualisation», *RLiR* 51 (1987a), 63–118.

GOEBL H., «Theodor Gartner und das typologische Denken seiner Zeit», in: *Akten der Theodor Gartner-Tagung (Innsbruck 1985),* G. A. PLANGG / M. ILIESW (eds.), Innsbruck 1987b, 13–23.

GRANT P. R., «Polyhedral Territories of Animals», *American Naturalist* 102 (932) 1968, 75–80.

GROSSE R., *Die meißnische Sprachlandschaft,* Halle/Saale 1955 (*Mitteldeutsche Studien* 15).

GUITER H., «Atlas et frontières linguistiques», in: *Les dialectes romans de France à la lumière des atlas régionaux* (Colloque de Strasbourg 1971), G. STRAKA / P. GARDETTE (eds.), Paris 1973, p. 61–109.

GUITER H., «Français central et dialectes du Nord-Ouest selon l'Atlas linguistique de la France», *Bulletin philologique et historique,* année 1976, Paris 1978, 55–66.

GUITER H., «Limites linguistiques dans la région bordelaise», in: *Actes du 104e Congrès national des Sociétés savantes (Bordeaux 1979), Section de philologique et d'histoire jusqu'à 1610,* t. II, Paris 1981, p. 59–67.

GUITER H.,«Confrontation de méthodes géolinguistiques en domaine normand», in: *Actes du 105e Congrès national des Sociétés savantes (Caen 1980), Section de philologie et d'histoire jusqu'à 1610,* t. II, Paris 1984, p. 19–28.

GUITER H., Compte rendu de Goebl 1984, *RLiR* 49 (1985), 201–207.

HAAG C., *Die Mundarten des oberen Neckar- und Donaulandes (Schwäbisch-alemannisches Grenzgebiet: Baarmundarten),* Reutlingen 1898 (Beilagen zum Programm der königlichen Realanstalt zu Reutlingen).

HAAG C., «Mundartgrenzen», *ASNS* 115 (1905), 182–189.

HAAG K., «Karte der schwäbisch-fränkischen Sprachgrenze in Württemberg, östliche Hälfte: von Backnang bis Dinkelsbühl», in: *Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde* 1925/1926, Stuttgart 1927a, p. 83–86, 1 carte.

HAAG K., «Die schwäbisch-fränkische Sprachgrenze in Württemberg, östliche Hälfte: von Backnang bis Dinkelsbühl (mit Karte)», *Württembergische Schulwarte* 3/4 (1927b), 237–266.

HAAG K., «Die Sprachlandschaften Oberitaliens», *GRM* 18 (1930), 458–478, 1 carte.
HÄNDLER H. / H.E. WIEGAND, «Das Konzept der Isoglosse: methodische und terminologische Probleme», in: *Dialektologie. Ein Handbuch zur deutschen und allgemeinen Dialektforschung,* W. BESCH / U. KNOOP / W. PUTSCHKE / H.E. WIEGAND (eds.), Berlin - New York 1982, vol. I, 1, p. 501–527.
HAGGETT P. / R.J. CHORLEY, *Network Analysis in Geography,* Londres 1969.
HAMILTON W.D., «Geometry for the Selfish Herd», in: *Readings in Sociobiology,* T.H. CLUTTON-BROCK / P.H. HARVEY (eds.), Reading - San Francisco 1978, p. 142–159.
LALANNE TH., «Indice de polyonymie. Indice de polyphonie», *FM* 21 (1953), 263–274.
LANG J., *Sprache im Raum. Zu den theoretischen Grundlagen der Mundartforschung. Unter Berücksichtigung des Rätoromanischen und Leonesischen,* Tubingue 1982.
LAZARD S., «Les frontières du dialecte frioulan: étude dialectométrique à la lumière de la méthode globale d'Henri Guiter», *RLiR* 49 (1985), 27–70.
LEIHENER E., *Cronenberger Wörterbuch (mit ortsgeschichtlicher, grammatischer und dialektgeographischer Einleitung),* Marbourg/Lahn 1908 (*Deutsche Dialektgeographie* 2).
MARTIN B., *Studien zur Dialektgeographie des Fürstentums Waldeck und des nördlichen Teils des Kreises Frankenberg,* Marbourg/Lahn 1925 (*Deutsche Dialektgeographie* 15).
PUDLATZ H., «Automatische Erzeugung von Isoglossen auf dem Plotter mit Hilfe von Thiessen-Polygonen», in: *Automatische Sprachkartographie. Vorträge des internationalen Kolloquiums zur automatischen Sprachkartographie in Marburg* (1977), W. PUTSCHKE (ed.), *Germanistische Linguistik* 3-4/77 (1977), 245–258.
REMACLE L., «La différenciation lexicale en Belgique romane», *Dialectes de Wallonie* 4 (1975/76), 5–32.
RHYNSBURGER D., «Analytic Delineation of Thiessen Polygons», *Geographical Analysis* 5 (1973), 133–144.
ROSENKRANZ H., *Mundart und Siedlung im Gebiet der oberen Saale und des nördlichen Frankenwaldes,* Jena 1938.
SNEATH P.H.A / SOKAL R.R., *Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification,* San Francisco 1973.
SPANGENBERG K., *Die Mundartlandschaft zwischen Rhön und Eichsfeld,* Halle/Saale 1962, 2 vol. (*Mitteldeutsche Studien* 25).
STREIT U., «Interpolation und Mittelbildung punktbezogener Daten bei räumlichen Informationssystemen», *Klagenfurter geographische Schriften* 2 (1981), 309–333.
THIESSEN A.H., «Precipitation Averages for Large Areas», *Monthly Weather Review* 39 (1911), 1082–1084.
THOMAS A.R., *Areal Analysis of Dialect Data by Computer. A Welsh Example,* Cardiff 1980.
TPPSR: Tableaux phonétiques des patois suisses romands. Relevés comparatifs d'environ 500 mots dans 62 patois-types, L. GAUCHAT / J. JEANJAQUET / E. TAPPOLET (eds.), Neuchâtel 1925.

Salzbourg *Hans Goebl*

avec le concours de:
Siegfried Selberherr, Vienne (calculs électroniques)
Wolf-Dieter Rase, Bonn (cartographie automatique)
Hilmar Pudlatz, Münster (pavage de Thiessen)

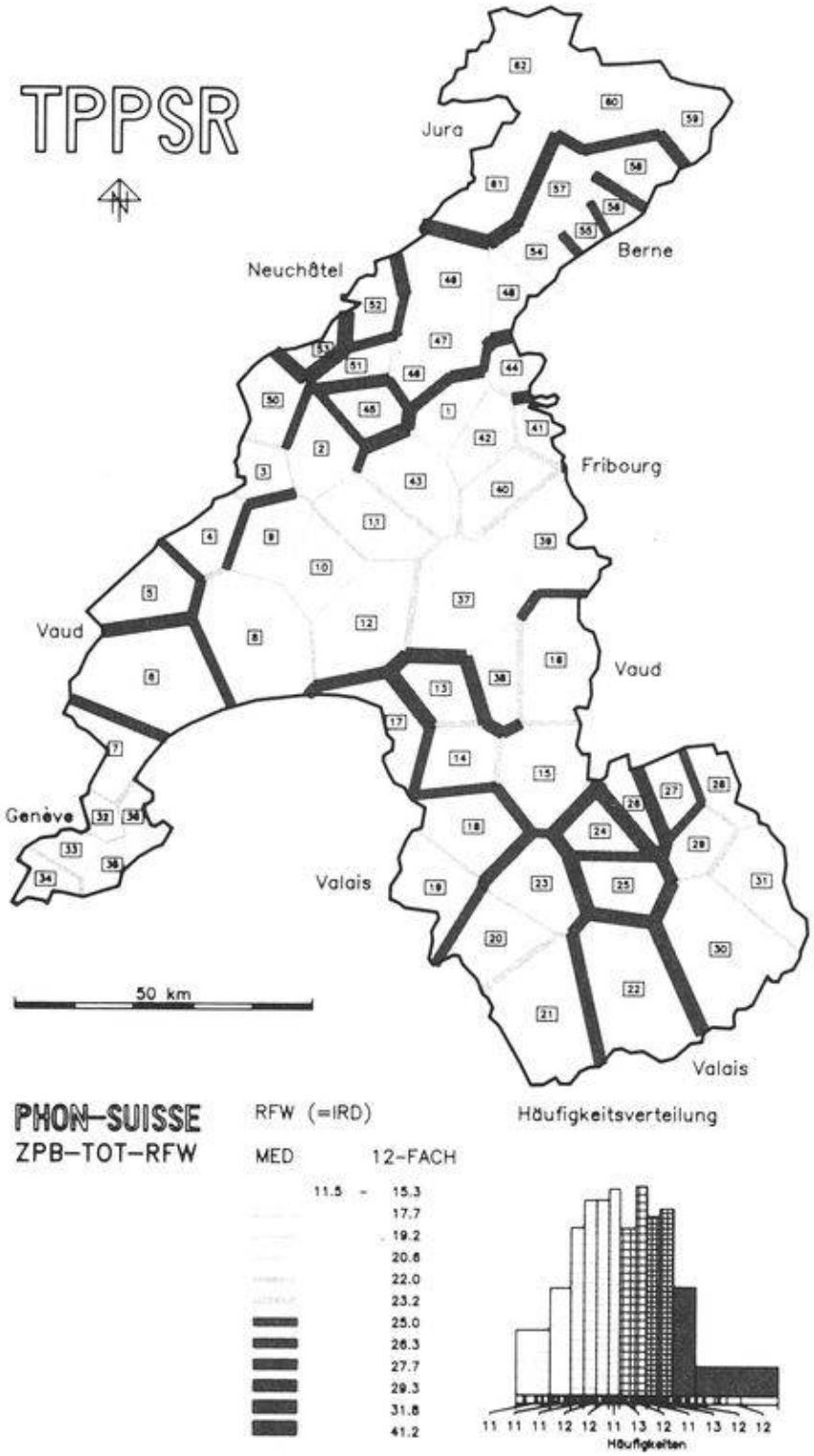


Fig. 9. Carte à interpoints en fonction discriminatoire (isoglosses quantitatives).
En grisé clair: segments interponctuels au-dessous de la médiane (23,199).
En grisé sombre: segments interponctuels au-dessus de la médiane (23,199).
Symbolisation linéaire: en 12 paliers d'épaisseur (définis selon MED à 12 intervalles: voir les Tabl. 1 et 3a).
Nombre total des interpoints: 141.
Matrice des données: N = 62 points d'atlas, p = 1069 attributs (tirés des TPPSR col. 1-249; variation phonétique).

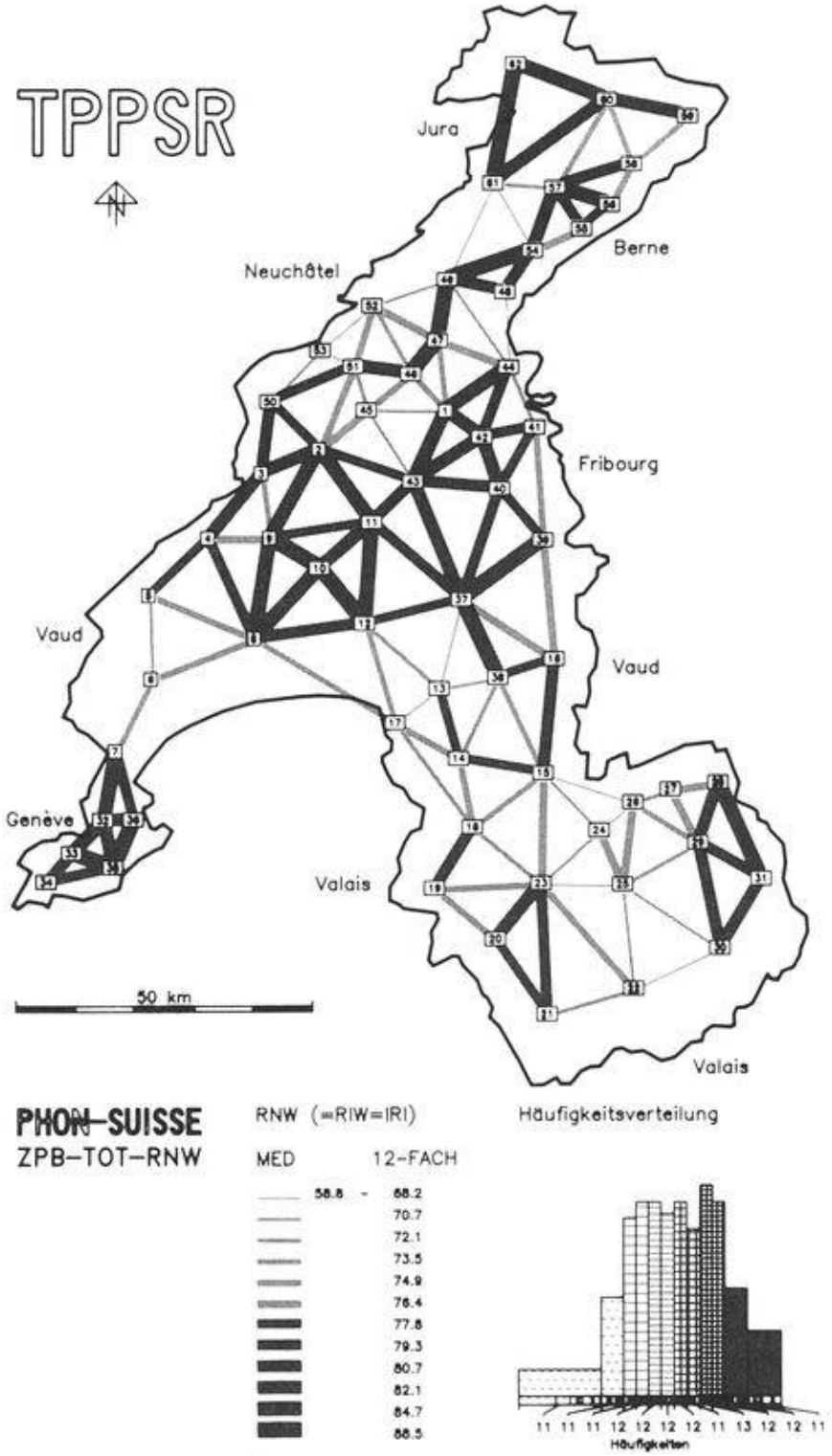


Fig. 10. Carte à interpoints en fonction communicative.

En grisé clair: connexions interponctuelles au-dessous de la médiane (76, 427).

En grisé sombre: connexions interponctuelles au-dessus de la médiane (76, 427).

Symbolisation linéaire: en 12 paliers d'épaisseur (définis selon MED à 12 intervalles: voir les Tabl. 2 et 3a).

Nombre total des interpoints: 141.

Matrice des données: N = 62 points d'atlas, p = 1069 attributs (tirés des TPPSR col. 1-249; variation phonétique).

Mw= 23.563 S= 5.750 G= .207 NZP= 141

MINMWMAX 11.506 15.525 19.544 23.563 29.429 35.294 41.160
13.516 17.535 21.554 26.496 32.362 38.227
3 9 9 18 14 16 25 23 13 6 2 1

MEDMW 11.506 17.867 20.674 23.573 26.380 29.280 41.160
15.341 19.270 22.170 24.977 27.689 31.993
11 12 11 13 12 12 10 13 10 13 13 11

MED 11.506 17.680 20.580 23.199 26.286 29.280 41.160
15.341 19.177 21.963 24.977 27.689 31.805
11 11 11 12 12 11 13 12 11 13 12 12

AP1	AP2	AFW	NKA	RNW	RFW	INTERVALLE(RFW)
1	42	203	1069	81.010	18.990	4, 3, 3
	43	181	1069	83.068	16.932	3, 2, 2
	44	176	1069	83.536	16.464	3, 2, 2
	45	330	1069	69.130	30.870	9,11,11
	46	285	1069	73.340	26.660	8, 9, 9
	47	296	1069	72.311	27.689	8,10,10
2	3	202	1069	81.104	18.896	4, 3, 3
	9	191	1069	82.133	17.867	4, 3, 3
	11	173	1069	83.817	16.183	3, 2, 2
	43	248	1069	76.801	23.199	6, 6, 7
	45	265	1069	75.210	24.790	7, 7, 7
	50	252	1069	76.427	23.573	7, 7, 7
	51	271	1069	74.649	25.351	7, 8, 8
3	4	192	1069	82.039	17.961	4, 3, 3
	9	286	1069	73.246	26.754	8, 9, 9
	50	211	1069	80.262	19.738	5, 4, 4
4	5	249	1069	76.707	23.293	6, 6, 7
	8	235	1069	78.017	21.983	6, 5, 6
	9	257	1069	75.959	24.041	7, 7, 7
5	6	320	1069	70.065	29.935	9,11,11
	8	270	1069	74.743	25.257	7, 8, 8
6	7	286	1069	73.246	26.754	8, 9, 9
	8	273	1069	74.462	25.538	7, 8, 8
7	32	188	1069	82.413	17.587	4, 2, 2
	36	227	1069	78.765	21.235	5, 5, 5
8	9	185	1069	82.694	17.306	3, 2, 2
	10	185	1069	82.694	17.306	3, 2, 2
	12	208	1069	80.543	19.457	4, 4, 4
	17	294	1069	72.498	27.502	8, 9, 9
9	10	154	1069	85.594	14.406	2, 1, 1
	11	239	1069	77.643	22.357	6, 6, 6
10	11	206	1069	80.730	19.270	4, 4, 4
	12	135	1069	87.371	12.629	1, 1, 1
11	12	167	1069	84.378	15.622	3, 2, 2
	37	234	1069	78.110	21.890	6, 5, 5
	43	221	1069	79.326	20.674	5, 5, 5
12	13	313	1069	70.720	29.280	8,11,11
	17	298	1069	72.123	27.877	8,10,10
	37	242	1069	77.362	22.638	6, 6, 6
13	14	240	1069	77.549	22.451	6, 6, 6

Tabl. 3a. Valeurs numériques de 141 interpoints discriminatoires (IRD_{kj}).
Voir aussi la Fig. 9 et le Tabl. 1.

```
MW= 23.563  S=  5.750  G=   .207  NZP= 141

MINMWMAX   11.506  15.525  19.544  23.563  29.429  35.294  41.160
               13.516  17.535  21.554  26.496  32.362  38.227
               3   9   9  16  14  18  25  23  13   6   2   1

MEDMW      11.506  17.867  20.674  23.573  26.380  29.260  41.160
               15.341  19.270  22.170  24.977  27.689  31.993
              11  12  11  13  12  12  10  13  10  13  13  11

MEL        11.506  17.680  20.560  23.199  26.266  29.260  41.160
               15.341  19.177  21.983  24.977  27.689  31.605
              11  11  11  12  12  11  13  12  11  13  12  12
```

AP1	AP2	AFW	NKA	RNW	RFW	INTERVALLE(RFW)
13	17	342	1069	68.007	31.993	9,12,12
	37	352	1069	67.072	32.928	10,12,12
	38	333	1069	66.849	31.151	9,11,11
14	15	244	1069	77.175	22.825	6, 6, 6
	17	279	1069	73.901	26.099	7, 8, 8
	18	277	1069	74.088	25.912	7, 8, 8
	38	300	1069	71.936	28.064	8,10,10
15	16	221	1069	79.326	20.674	5, 5, 5
	18	289	1069	72.965	27.035	8, 9, 9
	23	266	1069	75.117	24.883	7, 7, 7
	24	315	1069	70.533	29.467	9,11,11
	26	395	1069	63.050	36.950	11,12,12
	38	290	1069	72.872	27.128	8, 9, 9
16	37	267	1069	75.023	24.977	7, 8, 8
	38	243	1069	77.268	22.732	6, 6, 6
	39	253	1069	76.333	23.667	7, 7, 7
17	18	307	1069	71.282	28.718	8,10,10
18	19	212	1069	80.168	19.832	5, 4, 4
	23	306	1069	71.375	28.625	8,10,10
19	20	274	1069	74.369	25.631	7, 8, 8
	23	283	1069	73.527	26.473	7, 9, 9
20	21	240	1069	77.549	22.451	6, 6, 6
	23	204	1069	80.917	19.083	4, 3, 3
21	22	299	1069	72.030	27.970	8,10,10
	23	222	1069	79.233	20.767	5, 5, 5
22	23	282	1069	73.620	26.380	7, 9, 9
	25	328	1069	69.317	30.683	9,11,11
	30	440	1069	58.840	41.160	12,12,12
23	24	316	1069	70.440	29.560	9,11,11
	25	367	1069	65.669	34.331	10,12,12
24	25	267	1069	75.023	24.977	7, 8, 8
	26	342	1069	68.007	31.993	9,12,12
25	26	261	1069	75.585	24.415	7, 7, 7
	29	301	1069	71.843	28.157	8,10,10
	30	332	1069	68.943	31.057	9,11,11
26	27	313	1069	70.720	29.280	8,11,11
	29	296	1069	72.311	27.689	8,10,10
27	28	255	1069	76.146	23.854	7, 7, 7
	29	255	1069	76.146	23.854	7, 7, 7
28	29	213	1069	80.075	19.925	5, 4, 4

Tabl. 3a. Valeurs numériques de 141 interpoints discriminatoires (IRD_{kj}).
Voir aussi la Fig. 9 et le Tabl. 1.

MW= 23.563 S= 5.750 G= .207 NZP= 141

MINMWMAX 11.506 15.525 19.544 23.563 29.429 35.294 41.160
13.516 17.535 21.554 26.496 32.362 38.227
3 9 9 18 14 18 25 23 13 6 2 1

MEDMW 11.506 17.867 20.674 23.573 26.380 29.280 41.160
15.341 19.270 22.170 24.977 27.689 31.993
11 12 11 13 12 12 10 13 10 13 13 11

MED 11.506 17.680 20.580 23.199 26.286 29.280 41.160
15.341 19.177 21.983 24.977 27.689 31.605
11 11 11 12 12 11 13 12 11 13 12 12

AP1	AP2	AFW	NKA	RNW	RFW	INTERVALLE(RFW)
28	31	167	1069	84.378	15.622	3, 2, 2
29	30	207	1069	80.636	19.364	4, 4, 4
	31	237	1069	77.830	22.170	6, 6, 6
30	31	219	1069	79.514	20.486	5, 4, 4
32	33	169	1069	84.191	15.809	3, 2, 2
	35	194	1069	81.852	18.148	4, 3, 3
	36	164	1069	84.659	15.341	2, 2, 2
33	34	211	1069	80.262	19.738	5, 4, 4
	35	123	1069	88.494	11.506	1, 1, 1
34	35	233	1069	78.204	21.796	6, 5, 5
35	36	156	1069	85.407	14.593	2, 1, 1
37	38	149	1069	86.062	13.938	2, 1, 1
	39	147	1069	86.249	13.751	2, 1, 1
	40	232	1069	78.297	21.703	6, 5, 5
	43	205	1069	80.823	19.177	4, 3, 4
39	40	246	1069	76.988	23.012	6, 6, 6
	41	277	1069	74.088	25.912	7, 8, 8
40	41	238	1069	77.736	22.264	6, 6, 6
	42	204	1069	80.917	19.083	4, 3, 3
	43	220	1069	79.420	20.580	5, 4, 5
41	42	227	1069	78.765	21.235	5, 5, 5
	44	300	1069	71.936	28.064	8,10,10
42	43	193	1069	81.946	18.054	4, 3, 3
	44	236	1069	77.923	22.077	6, 5, 6
43	45	340	1069	68.195	31.805	9,11,12
44	47	265	1069	75.210	24.790	7, 7, 7
	48	363	1069	66.043	33.957	10,12,12
	49	329	1069	69.224	30.776	9,11,11
45	46	269	1069	74.836	25.164	7, 8, 8
	51	308	1069	71.188	28.812	8,10,10
46	47	132	1069	87.652	12.348	1, 1, 1
	51	196	1069	81.665	18.335	4, 3, 3
	52	300	1069	71.936	28.064	8,10,10
47	49	162	1069	84.846	15.154	2, 1, 1
	52	257	1069	75.959	24.041	7, 7, 7
48	49	208	1069	80.543	19.457	4, 4, 4
	54	220	1069	79.420	20.580	5, 4, 5
49	52	317	1069	70.346	29.654	9,11,11
	54	154	1069	85.594	14.406	2, 1, 1
	61	378	1069	64.640	35.360	11,12,12

Tabl. 3a. Valeurs numériques de 141 interpoints discriminatoires (IRD_{kj}).
Voir aussi la Fig. 9 et le Tabl. 1.

M_w= 23.563 S= 5.750 G= .207 NZP= 141

MINMwMAX	11.506	15.525	19.544	23.563	29.429	35.294	41.160
		13.516	17.535	21.554	26.496	32.362	38.227
		3 9	9 18	14 18	25 23	13 6	2 1
MEDMw	11.506	17.867	20.674	23.573	26.380	29.286	41.160
		15.341	19.270	22.170	24.977	27.689	31.993
		11 12	11 13	12 12	10 13	10 13	13 11
MED	11.506	17.680	20.580	23.199	26.286	29.280	41.160
		15.341	19.177	21.983	24.977	27.669	31.805
		11 11	11 12	12 11	13 12	11 13	12 12

AP1	AP2	AFw	NKA	KNw	RFw	INTERVALLE(RFw
50	51	231	1069	78.391	21.609	6, 5, 5
	53	323	1069	69.785	30.215	9,11,11
51	52	271	1069	74.649	25.351	7, 8, 8
	53	370	1069	65.388	34.612	10,12,12
52	53	349	1069	67.353	32.647	10,12,12
54	55	268	1069	74.930	25.070	7, 8, 8
	57	206	1069	80.730	19.270	4, 4, 4
	61	363	1069	66.043	33.957	10,12,12
55	56	246	1069	76.801	23.199	6, 6, 7
	57	229	1069	78.578	21.422	5, 5, 5
56	57	189	1069	82.320	17.680	4, 2, 3
	58	281	1069	73.714	26.286	7, 8, 9
57	58	216	1069	79.794	20.206	5, 4, 4
	60	285	1069	73.340	26.660	8, 9, 9
	61	304	1069	71.562	28.438	8,10,10
58	59	296	1069	72.311	27.689	8,10,10
	60	284	1069	73.433	26.567	8, 9, 9
59	60	155	1069	85.500	14.500	2, 1, 1
60	61	200	1069	81.291	18.709	4, 3, 3
	62	182	1069	82.975	17.025	3, 2, 2
61	62	146	1069	86.342	13.658	2, 1, 1

Tabl. 3a. Valeurs numériques de 141 interpoints discriminatoires (IRD_{kj}).
Voir aussi la Fig. 9 et le Tabl. 1.

```
MW= 76.437  S=  5.750  G=  -.207  NZP= 141

MINMWMAX   58.840  64.706  70.571  76.437  80.456  84.475  88.494
               61.773  67.638  73.504  78.446  82.465  86.484
               1   2   6  13  23  25  18  14  16   9   9   3

MEDMW      56.840  70.720  73.620  76.707  79.420  82.320  88.494
               66.195  72.311  75.023  77.923  80.730  84.046
              11  11  12  12  12  12  12  12  11  13  12  11

MED        58.840  70.720  73.527  76.427  79.326  82.133  88.494
               66.195  72.123  74.930  77.830  80.730  84.659
              11  11  11  12  12  12  12  11  13  12  12  12
```

AP1	AP2	AFW	NKA	RFW	RNW	INTERVALLE(RNW)
1	42	203	1069	18.990	81.010	9,10,10
	43	181	1069	16.932	83.068	10,11,11
	44	176	1069	16.464	83.536	10,11,11
	45	330	1069	30.870	69.130	4, 2, 2
	46	285	1069	26.660	73.340	5, 4, 4
	47	296	1069	27.689	72.311	5, 4, 4
2	3	202	1069	18.896	81.104	9,10,10
	9	191	1069	17.867	82.133	9,10,11
	11	173	1069	16.183	83.817	10,11,11
	43	246	1069	23.199	76.801	7, 7, 7
	45	265	1069	24.790	75.210	6, 6, 6
	50	252	1069	23.573	76.427	6, 6, 7
	51	271	1069	25.351	74.649	6, 5, 5
3	4	192	1069	17.961	82.039	9,10,10
	9	286	1069	26.754	73.246	5, 4, 4
	50	211	1069	19.738	80.262	8, 9, 9
4	5	249	1069	23.293	76.707	7, 7, 7
	8	235	1069	21.983	78.017	7, 8, 8
	9	257	1069	24.041	75.959	6, 6, 6
5	6	320	1069	29.935	70.065	4, 2, 2
	8	270	1069	25.257	74.743	6, 5, 5
6	7	286	1069	26.754	73.246	5, 4, 4
	8	273	1069	25.538	74.462	6, 5, 5
7	32	188	1069	17.587	82.413	9,11,11
	36	227	1069	21.235	78.765	8, 8, 8
8	9	185	1069	17.306	82.694	10,11,11
	10	185	1069	17.306	82.694	10,11,11
	12	208	1069	19.457	80.543	9, 9, 9
	17	294	1069	27.502	72.498	5, 4, 4
9	10	154	1069	14.406	85.594	11,12,12
	11	239	1069	22.357	77.643	7, 7, 7
10	11	206	1069	19.270	80.730	9,10,10
	12	135	1069	12.629	87.371	12,12,12
11	12	167	1069	15.622	84.378	10,11,11
	37	234	1069	21.890	78.110	7, 8, 8
	43	221	1069	20.674	79.326	8, 8, 9
12	13	313	1069	29.280	70.720	5, 3, 3
	17	298	1069	27.877	72.123	5, 3, 4
	37	242	1069	22.638	77.362	7, 7, 7
13	14	240	1069	22.451	77.549	7, 7, 7

Tabl. 3b. Valeurs numériques de 141 interpoints communicatifs (IRI_{jk}).
Voir aussi la Fig. 10 et le Tabl. 2.

MW= 76.437 S= 5.750 G= -.207 NZP= 141

MINMWMAX	58.840	64.706	70.571	76.437	80.456	84.475	88.494
		61.773	67.638	73.504	78.446	82.465	86.484
	1	2	6	13	23	25	18	14	18	9	9	3
MEDMW	58.840	70.720	73.620	76.707	79.420	82.320	88.494
		68.195	72.311	75.023	77.923	80.730	84.846
	11	11	12	12	12	12	12	12	11	13	12	11
MEC	58.840	70.720	73.527	76.427	79.326	82.133	88.494
		68.195	72.123	74.930	77.830	80.730	84.659
	11	11	11	12	12	12	12	11	13	12	12	12

AP1	AP2	AFW	NKA	RFW	RNW	INTERVALLE(RNW)
13	17	342	1069	31.993	68.007	4, 1, 1
	37	352	1069	32.928	67.072	3, 1, 1
	38	333	1069	31.151	68.849	4, 2, 2
14	15	244	1069	22.825	77.175	7, 7, 7
	17	279	1069	26.099	73.901	6, 5, 5
	18	277	1069	25.912	74.088	6, 5, 5
	38	300	1069	28.064	71.936	5, 3, 3
15	16	221	1069	20.674	79.326	8, 8, 9
	18	289	1069	27.035	72.965	5, 4, 4
	23	266	1069	24.883	75.117	6, 6, 6
	24	315	1069	29.467	70.533	4, 2, 2
	26	395	1069	36.950	63.050	2, 1, 1
	38	290	1069	27.128	72.872	5, 4, 4
16	37	267	1069	24.977	75.023	6, 6, 6
	38	243	1069	22.732	77.268	7, 7, 7
	39	253	1069	23.667	76.333	6, 6, 6
17	18	307	1069	28.718	71.282	5, 3, 3
18	19	212	1069	19.832	80.168	8, 9, 9
	23	306	1069	28.625	71.375	5, 3, 3
19	20	274	1069	25.631	74.369	6, 5, 5
	23	283	1069	26.473	73.527	6, 4, 5
20	21	240	1069	22.451	77.549	7, 7, 7
	23	204	1069	19.083	80.917	9,10,10
21	22	299	1069	27.970	72.030	5, 3, 3
	23	222	1069	20.767	79.233	8, 8, 8
22	23	282	1069	26.380	73.620	6, 5, 5
	25	328	1069	30.683	69.317	4, 2, 2
	30	440	1069	41.160	58.840	1, 1, 1
23	24	316	1069	29.560	70.440	4, 2, 2
	25	367	1069	34.331	65.669	3, 1, 1
24	25	267	1069	24.977	75.023	6, 6, 6
	26	342	1069	31.993	68.007	4, 1, 1
25	26	261	1069	24.415	75.585	6, 6, 6
	29	301	1069	28.157	71.843	5, 3, 3
	30	332	1069	31.057	68.943	4, 2, 2
26	27	313	1069	29.280	70.720	5, 3, 3
	29	296	1069	27.689	72.311	5, 4, 4
27	28	255	1069	23.854	76.146	6, 6, 6
	29	255	1069	23.854	76.146	6, 6, 6
28	29	213	1069	19.925	80.075	8, 9, 9

Tabl. 3b. Valeurs numériques de 141 interpoints communicatifs (IRI_{jk}).
Voir aussi la Fig. 10 et le Tabl. 2.

Mw= 76.437 S= 5.750 G= -.207 NZP= 141

MINMWMAX 58.840 64.706 70.571 76.437 80.456 84.475 88.494
61.773 67.638 73.504 78.446 82.465 86.484
1 2 6 13 23 25 18 14 18 9 9 3

MEDMW 58.840 70.720 73.620 76.707 79.420 82.320 88.494
68.195 72.311 75.023 77.923 80.730 84.846
11 11 12 12 12 12 12 12 11 13 12 11

MED 58.840 70.720 73.527 76.427 79.326 82.133 88.494
68.195 72.123 74.930 77.830 80.730 84.659
11 11 11 12 12 12 12 11 13 12 12 12

AP1	AP2	AFW	NKA	RFW	RNW	INTERVALLE(RNW)
28	31	167	1069	15.622	84.378	10,11,11
29	30	207	1069	19.364	80.636	9, 9, 9
	31	237	1069	22.170	77.830	7, 7, 6
30	31	219	1069	20.486	79.514	8, 9, 9
32	33	169	1069	15.809	84.191	10,11,11
	35	194	1069	18.148	81.852	9,10,10
	36	164	1069	15.341	84.659	11,11,12
33	34	211	1069	19.738	80.262	8, 9, 9
	35	123	1069	11.506	88.494	12,12,12
34	35	233	1069	21.796	78.204	7, 8, 8
35	36	156	1069	14.593	85.407	11,12,12
37	38	149	1069	13.938	86.062	11,12,12
	39	147	1069	13.751	86.249	11,12,12
	40	232	1069	21.703	78.297	7, 8, 8
	43	205	1069	19.177	80.823	9,10,10
39	40	246	1069	23.012	76.988	7, 7, 7
	41	277	1069	25.912	74.088	6, 5, 5
40	41	238	1069	22.264	77.736	7, 7, 7
	42	204	1069	19.083	80.917	9,10,10
	43	220	1069	20.580	79.420	8, 9, 9
41	42	227	1069	21.235	78.765	8, 8, 8
	44	300	1069	28.064	71.936	5, 3, 3
42	43	193	1069	18.054	81.946	9,10,10
	44	236	1069	22.077	77.923	7, 8, 8
43	45	340	1069	31.805	68.195	4, 2, 2
44	47	265	1069	24.790	75.210	6, 6, 6
	48	363	1069	33.957	66.043	3, 1, 1
	49	329	1069	30.776	69.224	4, 2, 2
45	46	269	1069	25.164	74.836	6, 5, 5
	51	308	1069	28.812	71.188	5, 3, 3
46	47	132	1069	12.348	87.652	12,12,12
	51	196	1069	18.335	81.665	9,10,10
	52	300	1069	28.064	71.936	5, 3, 3
47	49	162	1069	15.154	84.846	11,12,12
	52	257	1069	24.041	75.959	6, 6, 6
48	49	208	1069	19.457	80.543	9, 9, 9
	54	220	1069	20.580	79.420	8, 9, 9
49	52	317	1069	29.654	70.346	4, 2, 2
	54	154	1069	14.406	85.594	11,12,12
	61	378	1069	35.360	64.640	2, 1, 1

Tabl. 3b. Valeurs numériques de 141 interpoints communicatifs (IRI_{jk}).
Voir aussi la Fig. 10 et le Tabl. 2.

MW= 76.437 S= 5.750 G= -.207 NZP= 141

MINMWMAX	58.840	64.706	70.571	76.437	80.456	84.475	88.494					
		61.773	67.638	73.504	78.446	82.465	86.484					
		1	2	6	13	23	25	18	14	18	9	9	3
MEDMW	58.840	70.720	73.620	76.707	79.420	82.320	88.494					
		66.195	72.311	75.023	77.923	80.730	84.846					
	11	11	12	12	12	12	12	12	11	13	12	11
MED	58.840	70.720	73.527	76.427	79.326	82.133	88.494					
		68.195	72.123	74.930	77.830	80.730	84.659					
	11	11	11	12	12	12	12	11	13	12	12	12

AP1	AP2	AFW	NKA	RFW	RNW	INTERVALLE(RNW)
50	51	231	1069	21.609	78.391	7, 8, 8
	53	323	1069	30.215	69.785	4, 2, 2
51	52	271	1069	25.351	74.649	6, 5, 5
	53	370	1069	34.612	65.388	3, 1, 1
52	53	349	1069	32.647	67.353	3, 1, 1
54	55	268	1069	25.070	74.930	6, 5, 6
	57	206	1069	19.270	80.730	9,10,10
	61	363	1069	33.957	66.043	3, 1, 1
55	56	248	1069	23.199	76.801	7, 7, 7
	57	229	1069	21.422	78.576	6, 6, 8
56	57	189	1069	17.680	82.320	9,11,11
	58	281	1069	26.286	73.714	6, 5, 5
57	58	216	1069	20.206	79.794	8, 9, 9
	60	285	1069	26.660	73.340	5, 4, 4
	61	304	1069	28.438	71.562	5, 3, 3
58	59	296	1069	27.689	72.311	5, 4, 4
	60	284	1069	26.567	73.433	5, 4, 4
59	60	155	1069	14.500	85.500	11,12,12
60	61	200	1069	18.709	81.291	9,10,10
	62	182	1069	17.025	82.975	10,11,11
61	62	146	1069	13.658	86.342	11,12,12

Tabl. 3b. Valeurs numériques de 141 interpoints communicatifs (IRI_{jk}).
Voir aussi la Fig. 10 et le Tabl. 2.