

La régionalisation de l'économie européenne

C. Ponsard, P. Tranqui

► To cite this version:

C. Ponsard, P. Tranqui. La régionalisation de l'économie européenne. [Rapport de recherche] Institut de mathématiques économiques (IME). 1982, 35 p., figures, tableaux, bibliographie. <hal-01542416>

HAL Id: hal-01542416

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01542416>

Submitted on 19 Jun 2017

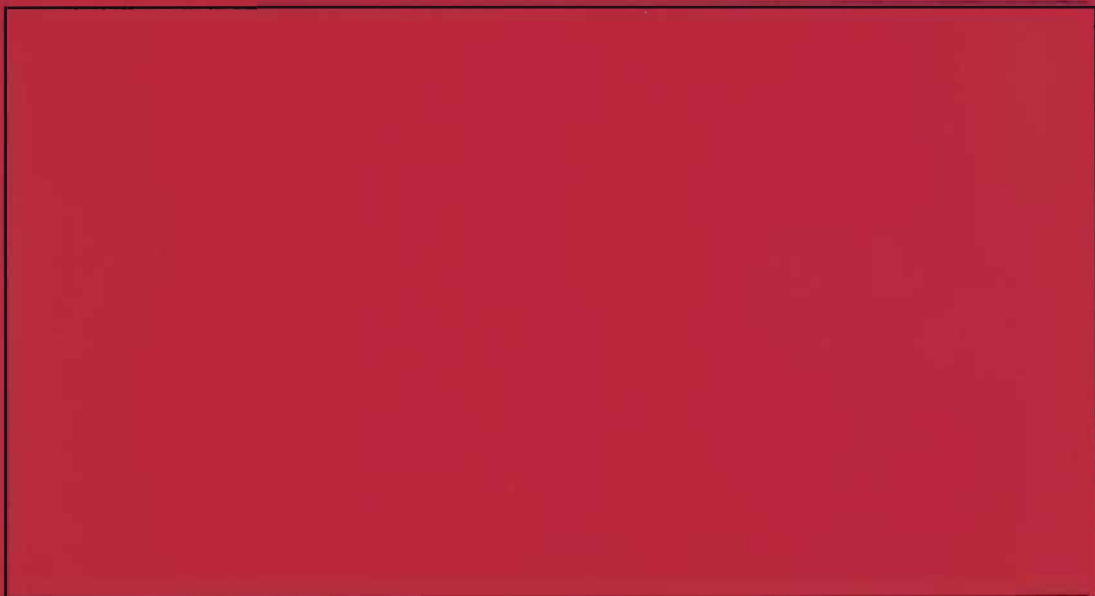
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

I.M.E.

EQUIPE DE RECHERCHE ASSOCIEE AU C.N.R.S.

DOCUMENT DE TRAVAIL



INSTITUT DE MATHEMATIQUES ECONOMIQUES

UNIVERSITE DE DIJON

FACULTE DE SCIENCE ECONOMIQUE ET DE GESTION

4, BOULEVARD GABRIEL — 21000 DIJON

N°57

LA REGIONALISATION DE L'ECONOMIE EUROPEENNE

PONSARD (C.) et TRANQUI (P.)

Février 1982

Congrès International des Economistes de Langue
Française. "Politique Européenne et Dynamique
Régionale". Florence, 17-19 mai 1982.

Institut de Mathématiques Economiques
4 Boulevard Gabriel - 21000 DIJON - France

TRAVAUX DEJA PUBLIES

- N° 1 Michel PREVOT : Théorème du point fixe. Une étude topologique générale (juin 1974)
- N° 2 Daniel LEBLANC : L'introduction des consommations intermédiaires dans le modèle de LEFEBER (juin 1974)
- N° 3 Colette BOUBON : Spatial Equilibrium of the Sector in Quasi-Perfect Competition (septembre 1974)
- N° 4 Claude PONSARD : L'imprécision et son traitement en analyse économique (septembre 1974)
- N° 5 Claude PONSARD : Economie urbaine et espaces métriques (septembre 1974)
- N° 6 Michel PREVOT : Convexité (mars 1975)
- N° 7 Claude PONSARD : Contribution à une théorie des espaces économiques imprécis (avril 1975)
- N° 8 Aimé VOGT : Analyse factorielle en composantes principales d'un caractère de dimension-n (juin 1975)
- N° 9 Jacques THISSE et Jacky PERREUR : Relation between the Point of Maximum Profit and the Point of Minimum Total Transportation Cost : A Restatement (juillet 1975)
- N° 10 Bernard FUSTIER : L'attraction des points de vente dans des espaces précis et imprécis (juillet 1975)
- N° 11 Régis DELOCHE : Théorie des sous-ensembles flous et classification en analyse économique spatiale (juillet 1975)
- N° 12 Gérard LASSIBILLE et Catherine PARRON : Analyse multicritère dans un contexte imprécis (juillet 1975)
- N° 13 Claude PONSARD : On the Axiomatization of Fuzzy Subsets Theory (july 1975)
- N° 14 Michel PREVOT : Probability Calculation and Fuzzy Subsets Theory (august 1975)
- N° 15 Claude PONSARD : Hiérarchie des places centrales et graphes - flous (avril 1976)
- N° 16 Jean-Pierre AURAY et Gérard DURU : Introduction à la théorie des espaces multiflous (avril 1976)
- N° 17 Roland LANTNER, Bernard PETITJEAN et Marie-Claude PICHERY : Jeu de simulation du circuit économique (août 1976)
- N° 18 Claude PONSARD : Esquisse de simulation d'une économie régionale : l'apport de la théorie des systèmes flous (septembre 1976)
- N° 19 Marie-Claude PICHERY : Les systèmes complets de fonctions de demande (avril 1977)
- N° 20 Gérard LASSIBILLE et Alain MINGAT : L'estimation de modèles à variation dépendante dichotomique - La sélection universitaire et la réussite en première année d'économie (avril 1977)

- N° 21 Claude PONSARD : La région en analyse spatiale (mai 1977)
- N° 22 Dan RALESCU : Abstract Models for Systems Identification (juin 1977)
- N° 23 J. MARCHAL et F. POULON : Multiplicateur, graphes et chaînes de Markov (décembre 1977)
- N° 24 Pietro BALESTRA : Determinant and Inverse of a Sum of Matrices with Applications in Economics and Statistics (avril 1978)
- N° 25 Bernard FUSTIER : Etude empirique sur la notion de région homogène (avril 1978)
- N° 26 Claude PONSARD : On the Imprecision of Consumer's Spatial Preferences (avril 1978)
- N° 27 Roland LANTNER : L'apport de la théorie des graphes aux représentations de l'espace économique (avril 1978)
- N° 28 Emmanuel JOLLES : La théorie des sous-ensembles flous au service de la décision : deux exemples d'application (mai 1978)
- N° 29 Michel PREVOT : Algorithme pour la résolution des systèmes flous (mai 1978)
- N° 30 Bernard FUSTIER : Contribution à l'analyse spatiale de l'attraction imprécise (juin 1978)
- N° 31 TRAN QUI Phuoc : Régionalisation de l'économie française par une méthode de taxinomie numérique floue (juin 1978)
- N° 32 Louis De MESNARD : La dominance régionale et son imprécision, traitement dans le type général de structure (juin 1978)
- N° 33 Max PINHAS : Investissement et taux d'intérêt. Un modèle stochastique d'analyse conjoncturelle (octobre 1978)
- N° 34 Bernard FUSTIER , Bernard ROUGET : La nouvelle théorie du consommateur est-elle testable ? (janvier 1979)
- N° 35 Didier DUBOIS : Notes sur l'intérêt des sous-ensembles flous en analyse de l'attraction de points de vente (février 1979)
- N° 36 Heinz SCHLEICHER : Equity Analysis of Public Investments : Pure and Mixed Game-Theoretic Solutions (avril 1979)
- N° 37 Jean JASKOLD GABSZHWICZ : Théories de la concurrence imparfaite : illustrations récentes de thèmes anciens (juin 1979)
- N° 38 Bernard FUSTIER : Contribution à l'étude d'un caractère statistique flou (janvier 1980)
- N° 39 Pietro BALESTRA : Modèles de régression avec variables muettes explicatives (janvier 1980)
- N° 40 Jean-Jacques LAFFONT : Théorie des incitations un exemple introductif (février 1980)
- N° 41 Claude PONSARD : L'équilibre spatial du consommateur dans un contexte imprécis (février 1980)

- N° 42 Jean-Marie HURIOT : Rente foncière et modèles de production (avril 1980)
- N° 43 Claude PONSARD : Fuzzy Economic Spaces (avril 1980)
- N° 44 Alan KIRMAN : Imperfect Communication in Markets - A big world problem
(avril 1980)
- N° 45 Michel PREVOT : Variétés différentielles (mai 1980)
- N° 46 Claude PONSARD : Producer's spatial equilibrium with a fuzzy constraint
(may 1980)
- N° 47 Michel PREVOT : Théorie des catastrophes (mai 1980)
- N° 48 Bernadette MARECHAL : Recherche de la forme d'un modèle à retards échelonnés
application à la fonction d'investissement (novembre 1980)
- N° 49 Bernard FUSTIER : Une méthode d'analyse multicritère, SPARTE, (mars 1981)
- N° 50 Jan SERCK-HANSEN : On the Optimal Capital/Labour Ratios in Towns when
Demands for Outputs are Stochastic (may 1981)
- N° 51 Claude PONSARD : Partial Spatial Equilibria with Fuzzy Constraints (may 1981)
- N° 52 Xavier FREIXAS : Révélation des préférences dans l'allocation de biens
publics (juillet 1981)
- N° 53 Bernard ROUGET : Equilibre spatial de consommation : quelques résultats
(novembre 1981)
- N° 54 Louis PHILIPS : Welfare and Price Discrimination : Optimal Departures from
Uniform Pricing (november 1981)
- N° 55 Bernard FUSTIER : Une introduction à la théorie de la demande floue
(janvier 1982)
- N° 56 Louis DE MESNARD : Séries temporelles et Flou (janvier 1982)

INTRODUCTION ★

Toute discussion scientifique des problèmes régionaux de la Communauté Economique Européenne requiert d'abord une définition rigoureuse de la région dans un espace économique et mérite une réflexion théorique préalable.

L'analyste qui s'interroge sur la nature profonde de la réalité régionale se trouve placé devant deux familles de définitions. D'une part, la géographie traditionnelle s'attache à diviser l'espace concret en unités individualisées à partir d'un critère d'homogénéité. Ses hésitations quant au choix de ce critère nourrissent depuis deux siècles les discussions sur la description des régions. D'autre part, la géographie quantitative moderne et l'analyse économique spatiale proposent, non une définition formelle, mais une théorie de la région économique. Celle-ci est inspirée par les travaux déjà anciens, mais fondamentaux, de CHRISTALLER [2] et de LÖSCH [7] qui suscitent jusqu'à nos jours une très volumineuse littérature. Au travers de discussions spécialisées, les apports durables tendent à former un véritable archétype, connu sous le nom de théorie des places centrales. Les régions économiques sont assimilées à des systèmes de réseaux d'aires de marchés dont l'ordonnancement est tel que l'existence de secteurs "riches en villes" et "pauvres en villes" assure à l'équilibre la minimisation de la longueur des réseaux de transport et celle du volume du trafic. De plus, la hiérarchie bien connue des hexagones emboîtés implique que les centres de même dimension sont équidistants.

★ Chacun des deux auteurs assume entièrement la responsabilité de ce rapport. C'est pourquoi leur nom apparaît dans l'ordre alphabétique. Nous tenons à remercier tout particulièrement Monsieur J.P.FAUCHE qui nous a apporté un indispensable concours informatique. Nous exprimons aussi notre gratitude au Secrétariat de l'I.M.E. qui s'est chargé avec dévouement de la dactylographie du texte. Enfin, nous avons une dette de reconnaissance envers l'Université de Dijon et l'Université de Savoie pour le financement des calculs effectués au Centre Interuniversitaire de Calcul de Grenoble (C.I.C.G.).

Toutefois, ces deux approches, géographique et économique, ont en commun de ne pas atteindre pleinement leur objectif, c'est-à-dire une délimitation non-ambigue de régions biens séparées.

Le schéma géométrique pur de Christaller-Lösch, ainsi que ces auteurs l'ont eux-mêmes souligné, se déforme sous l'effet des variables qui ne sont pas prises en compte dans sa construction. Alors le modèle théorique simplifié, mais rigoureux et formalisé, est juxtaposé à un discours littéraire sur les distorsions plus ou moins chaotiques qu'il subit dans l'univers concret. Le divorce de la théorie et de l'analyse empirique est consommé. De même, les études cartographiques traditionnelles, quelles que soient les méthodes employées, aboutissent bien à des partitions de l'espace, mais laissent subsister un écart entre les régionalisations obtenues et les disparités géographiques observées. A nouveau, les divisions régionales décrites sont soumises à des commentaires dont l'objet est de nuancer des délimitations trop précises et dont l'effet est d'en montrer le caractère relativement artificiel.

L'étude qui suit relève d'une philosophie différente [10] . On reconnaît pleinement qu'une région économique est un univers diffus, au contenu imprécis et dont la limite n'est pas une frontière nette. Cet univers peut être décrit avec rigueur et représenté par un modèle formalisé en utilisant un instrument mathématique approprié emprunté à la théorie des sous-ensembles flous. Celle-ci donne le moyen, sans abus de langage, de formaliser l'informe.

En effet, la théorie des sous-ensembles flous permet d'abord d'exprimer qu'une unité territoriale élémentaire, c'est-à-dire une surface pour laquelle des observations numériques sont disponibles(1), possède "plus ou moins" une caractéristique donnée. Elle peut être, par exemple, à la fois faiblement agricole, fortement industrielle et moyennement tertiaire. On rejette toute réduction dichotomique du type "présence-absence" d'une caractéristique, décrétée sur la base de critères fragiles ou de seuils arbitraires de séparation. Au contraire, toute l'information disponible est conservée, avec ses nuances qui font sa richesse.

(1) Des données non-numériques peuvent également être retenues. Mais ce point est laissé de côté dans cette étude.

Ensuite, la théorie des sous-ensembles flous aide à résoudre le délicat problème de l'agrégation des unités territoriales élémentaires en régions. Entre tout couple d'unités une relation binaire floue de ressemblance est définie. Celle-ci signifie que deux unités sont plus ou moins proches ou, en d'autres termes, qu'elles présentent à des degrés divers les mêmes caractéristiques. Ainsi la réunion d'unités élémentaires en régions ne nécessite pas la stricte satisfaction d'un ou plusieurs critères d'homogénéité. Des régions plus ou moins hétérogènes selon la sévérité du degré de proximité voulu peuvent être définies.

Il suit de là, enfin, que la régionalisation floue d'une économie n'est pas unique. Plusieurs subdivisions de l'espace deviennent possibles. Elles sont plus ou moins fines selon le niveau d'approximation souhaité. Elles sont disjointes ou présentent des recouvrements. Dans ce dernier cas, le fait qu'une même unité territoriale élémentaire puisse appartenir à deux ou plusieurs régions révèle que ses limites territoriales n'ont de signification économique qu'à certains niveaux du processus de régionalisation. Ainsi une solution est-elle apportée au difficile problème des frontières régionales.

La mise en oeuvre de cette nouvelle conception de la région, économique ou géographique, nécessite qu'une méthode de classification appropriée lui soit associée. La première partie de cette étude lui est consacrée, avec le souci de l'appliquer au cas de la régionalisation d'un espace économique donné. Les résultats obtenus pour l'économie européenne et les conclusions auxquelles ils conduisent sont présentés dans la seconde partie.

I. APPLICATION À L'ÉCONOMIE EUROPÉENNE D'UNE MÉTHODE DE RÉGIONALISATION FLOUE.

La régionalisation floue de l'économie européenne est une tâche d'une grande ampleur en raison du nombre élevé des unités territoriales élémentaires et de celui, également très grand, des indicateurs à utiliser pour décrire au mieux le profil économique de chacune d'elles. Le processus de régionalisation floue mis en oeuvre exige la construction d'un algorithme assez complexe et l'écriture d'un programme associé. Le volume des calculs à effectuer nécessite la disposition de moyens informatiques puissants.

La méthode de classification automatique employée fait d'abord l'objet d'un exposé technique. Ensuite, les données numériques utilisées sont décrites et soumises à un examen critique.

I.1. LA METHODE DE CLASSIFICATION AUTOMATIQUE MISE EN OEUVRE (1)

Cette méthode de classification en tant qu'instrument de régionalisation d'une économie est progressivement mise au point à l'Institut de Mathématiques Economiques de Dijon par DELOCHE R. [4] et TRANQUI P. [12]. Elle est rendue opérationnelle par TRANQUI P. [12]. Elle n'est exposée ici que dans ses grandes lignes. Les concepts de la théorie des sous-ensembles flous auxquels elle fait appel sont supposés connus. Ils sont exposés notamment dans les ouvrages de KAUFMANN A. [6] PREVOT M. [11] et DUBOIS D. et PRADE H. [5].

La méthode utilisée présente, par rapport à d'autres (2), l'intérêt d'intégrer à chaque étape du processus de classification tous les aspects imprécis ou diffus des unités territoriales élémentaires à partir desquelles une classification est opérée. Les

(1) Ce passage n'est pas indispensable à une première lecture de l'étude.

(2) Pour un examen d'ensemble des problèmes de classification en analyse économique spatiale, voir CHEVAILLER J.C. [1].

étapes de ce processus sont d'abord décrites en termes généraux et elles sont ensuite illustrées à l'aide d'un exemple numérique; celui-ci est volontairement présenté dans le contexte de la régionalisation d'une économie.

I.1.1. Les étapes du processus de classification.

I.1.1.1. Description de la réalité imprécise d'une unité territoriale élémentaire (U.T.E.)

Soit un tableau à double entrée d'informations brutes, ExA , de dimension $m \times n$, avec:

$$E = \{x_j / j \in [1, \dots, j, \dots, m]\}$$

où E est l'ensemble des indicateurs qui individualisent une U.T.E., notée A_i , $i=1, \dots, n$.

$$A = \{A_i / i \in [1, \dots, i, \dots, n]\},$$

A est l'ensemble des U.T.E. Pour traduire le fait que les A_i possèdent plus ou moins un caractère donné, exprimé par un indicateur x_j , il est plus pertinent de les assimiler à des sous-ensembles flous qu'à des sous-ensembles ordinaires (1).

Pour mesurer le degré d'appartenance de x_j à un sous-ensemble flou A_i , la règle suivante est retenue: diviser chaque élément d'une colonne du tableau ExA par l'élément maximal de cette colonne. On obtient ainsi le tableau ExF où E est toujours l'ensemble des indicateurs et F l'ensemble des sous-ensembles flous du référentiel E :

$$F = \{\tilde{A}_i / i \in [1, \dots, i, \dots, n]\}$$

avec:

$\mu_{\tilde{A}_i}(x_j) \in [0, 1]$ la fonction d'appartenance du caractère x_j au sous-ensemble flou $\tilde{A}_i$.

(1) Dans la suite, les symboles soulignés du signe tilde ($\sim$) représentent un concept de la théorie des sous-ensembles flous.

Le but poursuivi est d'extraire à partir du tableau ExF des sous-relations maximales de similitude. Celles-ci sont obtenues grâce à une relation de dissimilitude. C'est pourquoi il faut procéder, à l'aide des distances prises deux à deux des $\underline{A}_i, \underline{A}_j, i, j=1, 2, \dots, n$, à la mesure de leur ressemblance.

I.1.1.2. Mesure de la ressemblance

Pour chaque paire $(\underline{A}_i, \underline{A}_j), i, j=1, 2, \dots, n$, on mesure la distance de Hamming généralisée relative (1):

$$d_h(\underline{A}_i, \underline{A}_j) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m | \mu_{\underline{A}_i}(x_i) - \mu_{\underline{A}_j}(x_i) | ,$$

ce qui donne une relation de dissemblance $\overline{\mathcal{R}}$. En effet, $\overline{\mathcal{R}}$ est:

- anti-réflexive: $\forall (x, x) \in E.E : \mu_{\overline{\mathcal{R}}}(x, x) = 0$
- symétrique : $\forall (x, y) \in E.E : \mu_{\overline{\mathcal{R}}}(x, y) = \mu_{\overline{\mathcal{R}}}(y, x).$

Mais la relation de dissemblance $\overline{\mathcal{R}}$ peut être également considérée comme une relation de "dissimilitude min-addition ordinaire". En effet, toute relation de dissemblance obtenue à partir de la distance de Hamming généralisée relative (ou de la distance euclidienne relative) est sa propre fermeture transitive min-addition ordinaire(2).

I.1.1.3. Décomposition d'une relation de dissimilitude

Toute relation de dissimilitude (transitive, anti-réflexive et symétrique) peut être décomposée par niveaux relatifs aux valeurs contenues dans cette relation.

(1) ou la distance euclidienne relative. Ce choix est simplement guidé par le souci de réduire le volume des calculs à effectuer.

(2) cf. KAUFMANN A. [6, p.155] .

Théorème I.1. Soit $\overline{R}$, une relation de dissimilitude floue définie sur un ensemble E, $\overline{R}$ peut être décomposée sous la forme:

$$\overline{R} = \bigwedge_{\alpha} \alpha R_{\alpha} \quad , \quad 0 \leq \alpha \leq 1,$$

$$\text{avec } \mu_{R_{\alpha}}(x,y) = 1 \iff \mu_{\overline{R}}(x,y) \leq \alpha$$

$$\mu_{R_{\alpha}}(x,y) = 0 \iff \mu_{\overline{R}}(x,y) > \alpha$$

où R_{α} est un sous-ensemble ordinaire de niveau α .

R_{α} est une relation d'équivalence au sens de la théorie ordinaire.

Si l'on décompose la relation de "dissimilitude min-addition ordinaire" selon ce théorème, on n'obtient pas pour une distance $\alpha \leq k$ (k arbitraire) des graphes ordinaires dont les sous-graphes sont des classes d'équivalence, mais des sous-relations maximales de similitude.

Il est évident, comme le montrera l'exemple numérique, que la détermination de ces sous-relations maximales de similitude nécessite un très grand volume de calculs. C'est pourquoi il est indispensable d'utiliser un algorithme approprié dû à PICHAT E. [9].

I.1.1.4. L'algorithme de PICHAT

Le problème de la décomposition d'une relation de similitude ou de dissimilitude en sous-relations maximales de similitude consiste à obtenir les sous-graphes ordinaires pleins maximaux du graphe ordinaire associé. La procédure est la suivante:

Soit une matrice carrée symétrique,

- pour chaque ligne de la demi-matrice au-dessus de la diagonale principale, repérer les zéros. Pour chaque zéro, associer par le signe somme booléenne ($\dot{+}$), l'élément indice de la ligne et les éléments correspondants des colonnes où se trouvent les zéros, ces derniers éléments sont réunis en produit booléen ($\cdot$). Si aucun zéro ne se trouve sur la ligne considérée, la somme correspondante à cette ligne sera 1.
- on forme S qui est le produit booléen de toutes les sommes correspondantes à chaque ligne.

- le complément de S , noté S' , donne les sous-ensembles qui sont des sous-relations maximales de similitude.

Les grandes étapes du processus de classification exposées en termes généraux trouvent une illustration dans l'exemple numérique ci-dessous.

I.1.2. Un exemple numérique de régionalisation floue (1)

Etape 1

Soit à réunir en classes homogènes des unités territoriales élémentaires. Chacune d'elles est caractérisée par trois indicateurs I_1 , I_2 , I_3 . Les informations brutes sont inscrites au Tableau I.1.

U.T.E. \ I	I_1	I_2	I_3
a	1	4	12
b	3	10	4
c	14	3	2
d	6	8	10

Tableau I.1

Supposons que I_1, I_2, I_3 représentent respectivement le nombre de travailleurs dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire.

Si l'on admet pour simplifier que ces nombres sont des indicateurs d'activités, on peut remarquer que:

- l'U.T.E. "a" est caractérisée par une activité agricole faible, une activité industrielle moyenne, une activité tertiaire forte.
- l'U.T.E. "b" est caractérisée par une activité agricole moyenne, une activité industrielle développée, une activité tertiaire moyenne; etc.

Pour exprimer le fait que les U.T.E. accèdent à des degrés divers de développement dans différents secteurs, on peut les assimiler à des sous-ensembles flous de caractères dont le référentiel est l'ensemble de ces caractères. Par conséquent, le problème de

(1) Cet exemple est emprunté à l'ouvrage [12] .

l'estimation de la fonction d'appartenance se pose.

Etape 2 : Evaluation de la fonction d'appartenance selon une règle donnée.

On peut imaginer différentes façons d'estimer une fonction d'appartenance. Compte-tenu de la nature du problème réel à traiter ici, la meilleure méthode, et aussi la plus simple, consiste à quantifier les valeurs de la fonction d'appartenance selon la règle suivante:

diviser chaque élément d'une colonne du tableau I.1. par l'élément maximal de cette colonne. On obtient ainsi une relation binaire floue $\mathcal{R}$, (Tableau I.2.)

$\begin{array}{c} I \\ \text{U.T.E.} \end{array}$	I_1	I_2	I_3
a	0,07	0,04	1
b	0,21	1	0,33
c	1	0,3	0,16
d	0,42	0,8	0,83

Tableau I.2.

où $\mu_{\mathcal{R}}(a, I_1)$, $\mu_{\mathcal{R}}(a, I_2)$, etc. mesurent respectivement le degré d'appartenance de a à I_1 et I_2 .

A partir du Tableau I.2. on mesure le degré d'affinité entre deux U.T.E. par la distance qui les sépare. On dit que deux U.T.E. sont d'autant plus proches l'une de l'autre que la distance entre elles est faible. Pour ce faire, on calcule la distance entre les U.T.E. prises deux à deux. On construit en d'autres termes une relation de dissemblance (anti-réflexive, symétrique).

Etape 3 : Construction d'une relation de dissemblance

Pour construire une relation de dissemblance à partir du Tableau I.2., il suffit de calculer les distances entre (a,b), (a,c), (a,d), (b,c), (b,d), (c,d).

La formule de la distance de Hamming généralisée relative conduit à évaluer:

$$d(a,b) = \frac{1}{3} \{ |0,07 - 0,21| + |0,4 - 1| + |1 - 0,33| \} \\ = 0,5$$

$$d(a,c) = 0,62 ; d(a,d) = 0,31 ; d(b,c) = 0,55 ; d(b,d) = 0,33 ; \\ d(c,d) = 0,62$$

d'où la relation de dissemblance $\overline{\mathcal{R}}$ (ou la relation de dissimilitude min-addition ordinaire), cf. Tableau I.3.

$\overline{\mathcal{R}}$	a	b	c	d
a	0	0,5	0,62	0,31
b	0,5	0	0,55	0,33
c	0,62	0,55	0	0,62
d	0,31	0,33	0,62	0

Tableau I.3.

On peut donc décomposer $\overline{\mathcal{R}}$ en graphes transitifs correspondants aux différentes distances selon le théorème I.1.

Etape 4 : Décomposition de $\overline{\mathcal{R}}$ en graphes de distances.

Par application du théorème I.1., on obtient les graphes de distances suivants :

1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

Tableau I.4.

Distances $\alpha = 0$

1	0	0	1
0	1	0	0
0	0	1	0
1	0	0	1

Tableau I.5.

Distances $\alpha \leq 0,31$

1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	0
1	1	0	1

Tableau I.6.

Distances $\alpha \leq 0,33$

1	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	0
1	1	0	1

Tableau I.7.

Distances $\alpha \leq 0,50$

1	1	0	1
1	1	1	1
0	1	1	0
1	1	0	1

Tableau I.8.

Distances $\alpha \leq 0,55$

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Tableau I.9.

Distances $\alpha \leq 0,62$

En appliquant l'algorithme de Pichat à chacun de ces graphes de distances, on obtient les sous-relations maximales de similitude qui y sont contenues. Telle est la cinquième et dernière étape du processus de classification:

Etape 5 : Détermination des sous-relations maximales de similitude

A titre d'exemple, l'algorithme de Pichat est appliqué au graphe des distances $\alpha \leq 0,31$ (Tableau I.5.) que nous reproduisons pour la commodité de la lecture.

	a	b	c	d
a		0	0	1
b			0	0
c				0
d				

Tableau I.10.

Distances $\alpha \leq 0,31$

1ère phase : Soit la demi-matrice du graphe de distances $\alpha \leq 0,31$.

Pour la ligne a, on a : $a \dot{+} b.c$

Pour la ligne b, on a : $b \dot{+} c.d$

Pour la ligne c, on a : $c \dot{+} d$

Pour la ligne d, on a : 1 .

2ème phase : On forme le produit S: $S = (a \dot{+} b.c).(b \dot{+} c.d).(c \dot{+} d).1$.

Puis on applique à S les règles de simplification:

$x.x = x$ et $x \dot{+} x = x$,

il vient : $S = a.b.c. \dot{+} b.c \dot{+} a.b.d \dot{+} a.c.d \dot{+} b.c.d$.

On se sert également de la règle $x \dot{+} x.y = x$ pour simplifier les expressions suivantes:

$b.c \dot{+} b.c.a = b.c$

$b.c \dot{+} b.c.d = b.c$.

Il vient finalement: $S = a.b.d \dot{+} a.c.d \dot{+} b.c$.

3ème phase : Calcul de S' ou détermination des sous-relations maximales de similitude.

$$S' = c \dot{+} a.d \dot{+} b$$

ce qui donne les trois sous-ensembles suivants:

$$\{c\} , \{b\} , \{a,d\}$$

qui sont des sous-relations maximales de similitude.

On procède de même pour les autres graphes de distances. On reproduit dans le Tableau I.11 les sous-relations maximales de similitude contenues dans chaque graphe de distances.

Graphe de distances	Sous-relations maximales de similitude
$\alpha = 0$	$\{a\} , \{b\} , \{c\} , \{d\}$
$\alpha \leq 0,31$	$\{c\} , \{b\} , \{a,d\}$
$\alpha \leq 0,33$	$\{c\} , \{a,d\} , \{b,d\}$
$\alpha \leq 0,50$	$\{c\} , \{a,d\} , \{a,b,d\}$
$\alpha \leq 0,55$	$\{b,c\} , \{a,b,d\}$
$\alpha \leq 0,62$	$\{a,b,c,d\}$

Tableau I.11.

On voit apparaître ainsi une configuration (Fig.I.1.) qui n'est pas une hiérarchie indicée constituant une arborescence, mais seulement un ordre partiel.

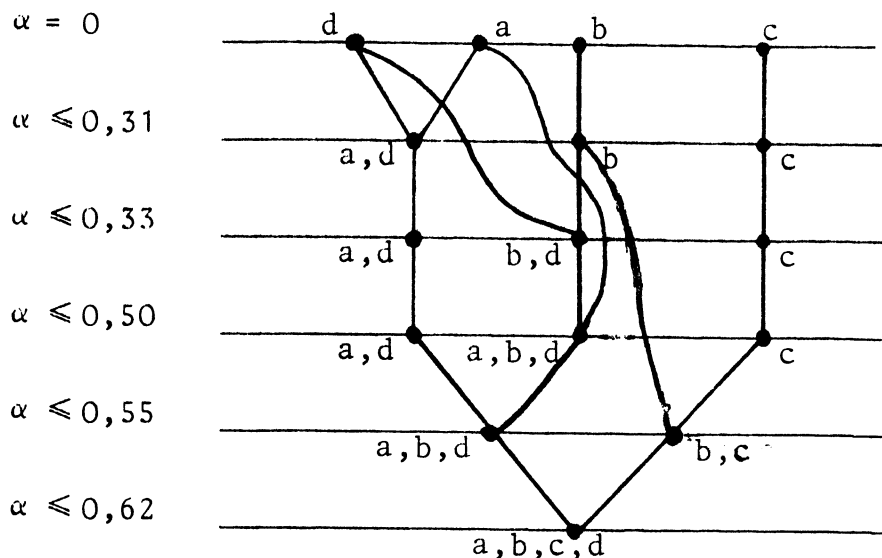


Figure I.1.

Le Tableau I.11. (ou la Fig.I.1.) illustre la caractéristique principale de la méthode de classification floue présentée. En effet, les sous-relations maximales de similitude qui sont interprétées comme des agrégats d'U.T.E., c'est-à-dire des régions homogènes, peuvent se recouvrir. Ainsi, pour une distance $\alpha \leq 0,55$, l'U.T.E. "b" appartient aussi bien à la région $\{b,c\}$ qu'à la région $\{a,b,d\}$. La construction de régions homogènes à l'aide de cette méthode semble donc donner des résultats proches de la réalité. On peut mettre en évidence des U.T.E. qui présentent de profondes similitudes comme les U.T.E. "a" et "d" ou au contraire des U.T.E. qui se caractérisent par leur originalité, par exemple, l'U.T.E. "c".

En conclusion, l'originalité de la méthode réside dans son aptitude (1) à conserver le maximum d'information dans le traitement des données brutes, (2) à mettre en évidence le caractère imprécis de l'espace économique et (3) à construire des classes à des degrés d'homogénéité variables.

Dans la suite de cette étude, une fois déterminées les unités territoriales élémentaires à retenir, les sous-relations maximales de similitude obtenues à partir d'elles sont interprétées comme des régions économiques floues.

I.2. LES DONNEES DISPONIBLES ET LEUR EXAMEN CRITIQUE

Dans le cas des économies régionales européennes, l'analyste n'est pas confronté au problème du choix des statistiques à retenir, mais à celui du meilleur usage des données disponibles.

En effet, le caractère non périodique des statistiques publiées lui impose de retenir l'année 1977 qui est la seule et la dernière, donc la plus récente, pour laquelle il peut disposer de séries. De même, le choix du découpage régional de base est imposé par des contraintes tenant au volume des calculs sur ordinateur. Enfin, la rareté des données homogènes pour l'ensemble des unités territoriales élémentaires l'amène à exploiter au mieux l'information existante, sans lui permettre de la sélectionner en fonction des objectifs qu'il poursuit.

L'étude qui suit utilise les statistiques régionales sur la population, l'emploi et les conditions de vie, publiées par l'Office Statistique des Communautés Européennes en 1978 dans le recueil intitulé Eurostat [8]. La plupart des données concernent l'année 1977, à quelques exceptions près. Cette référence à l'année 1977 est acceptable, s'agissant d'une période représentative de la conjoncture économique qui commence en 1973. De plus, l'étude porte principalement sur des variables de stocks dont la stabilité dans le temps est bonne, surtout en matière régionale. Bien sûr, il suit que l'analyse qu'on peut en tirer présente nécessairement un caractère statique.

Quant au choix du découpage territorial de base, il se ramène à la comparaison des deux niveaux principaux des unités territoriales des pays membres de la Communauté, à savoir le niveau I qui est celui des Régions Communautaires Européennes (R.C.E.) et le niveau II qui est constitué par les Unités Administratives de Base (U.A.B.) (1). Les R.C.E. sont au nombre de 52 pour l'ensemble de la Communauté, tandis que les U.A.B., qui sont regroupées dans les R.C.E., atteignent le nombre de 112 (2). Dès lors, le choix des R.C.E. s'impose à l'évidence pour des motifs tenant au volume des calculs sur ordinateur et à la capacité des plus puissants d'entre eux. Cette option comporte des avantages et des inconvénients. Les R.C.E. ont une population moyenne de 5 millions d'habitants, tandis que celle des U.A.B. est de 2 millions. La représentativité des premières apparaît donc supérieure à celle des secondes. Toutefois, il est vrai que la méthode de régionalisation floue qui est proposée donnerait des résultats plus fiables avec un découpage plus fin des unités territoriales élémentaires. Sur ce point, on rejoint une appréciation

(1) Les U.A.B. sont:

- en France et en Italie, les Régions Economiques
- Aux Pays-Bas et en Belgique, les Provinces
- Au Royaume-Uni, les Standard Regions
- En République Fédérale d'Allemagne, les Regierungsbezirke
- Au Danemark, trois groupes d'"Amter"
- Le Grand-Duché de Luxembourg
- L'Irlande

(2) En l'absence de données statistiques, disponibles et homogènes pour l'année 1977, les Départements Français d'Outre-Mer (D.O.M.) et le Groenland se trouvent exclus de cette étude, ainsi que la Grèce dont l'adhésion à la C.E.E. date du 1er janvier 1981.

similaire portée, pour d'autres raisons, par la Commission des Communautés Européennes qui estime que le niveau le plus approprié est l'U.A.B. [3,p.4] . Dans le processus de régionalisation floue de l'économie européenne, on observe que quelques regroupements de R.C.E. en régions économiques s'avèrent tant soit peu artificiels. Une R.C.E. peut contenir des U.A.B. hétérogènes, de sorte que sa réunion à d'autres R.C.E. qui sont assez différentes d'elle s'explique par une sorte d'effet d'attraction exercé par le truchement des U.A.B. les plus hétérogènes qu'elle contient. Toutefois, ce phénomène n'est apparu qu'exceptionnellement. Enfin, il faut remarquer que 26 R.C.E. sur 52 sont des U.A.B., les niveaux I et II de la nomenclature étant confondus (1). De plus, le Danemark est assimilé à une R.C.E., les données le concernant n'étant disponibles, dans l'ensemble, qu'au niveau national.

De même, le choix des indicateurs à l'aide desquels on décrit les caractéristiques des R.C.E. n'est pas indifférent aux résultats du processus de classification floue. Il serait idéalement souhaitable de pouvoir retenir un très grand nombre d'indicateurs, à condition qu'ils soient homogènes pour l'ensemble des unités territoriales élémentaires. Une analyse approfondie des statistiques publiées par l'O.S.C.E. pour l'année 1977 permet de retenir au plus 40 indicateurs remplissant cette condition d'homogénéité pour les 52 R.C.E. (2). Il se trouve que la plupart de ceux-ci sont des variables démographiques et socio-économiques. Elles appréhendent principalement les conditions de vie, leur genre et leur niveau, et les situations de l'emploi. Elles permettent ainsi de décrire des profils locaux dont les traits les plus saillants sont des caractéristiques du bien-être. Ces données n'ont pas été pondérées, faute de coefficients satisfaisants. Evidemment, une pondération implicite s'introduit du fait que le nombre des indicateurs varie selon les catégories de la nomenclature et elle entraîne des biais. Mais il

(1) La liste des R.C.E. et des U.A.B. est reproduite dans l'Annexe A.1. Dans toute cette étude, les R.C.E. sont citées conformément à la nomenclature officielle de l'O.S.C.E. [8] et dans les langues des pays respectifs. Pour des raisons matérielles, il est impossible de présenter des cartes. Les procédés de réduction rendent illisibles les parties de ces cartes couvrant la Belgique, les Pays-Bas et l'Ouest de la République Fédérale d'Allemagne.

(2) La liste des indicateurs figure dans l'Annexe A.2.

apparaît préférable de les accepter plutôt que d'essayer de les corriger par une pondération explicite qui risquerait, en raison de son caractère arbitraire, d'en induire d'autres.

On peut regretter la carence des données disponibles, au niveau des unités territoriales élémentaires, sur l'appareil productif et ses performances. Aux régions du bien-être, il eût été intéressant de comparer les régions de la production. L'absence de séries utilisables relatives au revenu disponible, au produit intérieur brut, aux valeurs ajoutées, etc. l'interdit.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, il est permis de penser que la mise en oeuvre de 40 indicateurs homogènes pour décrire les profils de 52 R.C.E. mobilise une quantité d'information suffisante pour que la consistance des régions floues obtenues soit robuste.

II. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.

Les résultats numériques ne prêtent à aucune ambiguïté: au regard des indicateurs retenus, l'Europe Communautaire ne forme pas une région économique. Cette conclusion est solidement confortée par le nombre élevé de ces indicateurs. A notre connaissance, aucune étude sur ce sujet n'en utilise autant (1).

Ce premier constat d'une Europe morcelée est suivi d'un autre: ses structures régionales sont celles de l'Europe des nations. En effet, des régions plus ou moins caractérisées sont clairement décelées à l'intérieur de ces nations; en revanche, les exemples de régions transnationales sont non seulement exceptionnels, mais encore peu significatifs.

Ces conclusions découlent de l'application d'une règle d'interprétation qui est exposée au préalable.

II.1. LA REGLE D'INTERPRETATION

On a vu que le nombre α mesure le degré de ressemblance entre les unités territoriales élémentaires, c'est-à-dire les Régions Communautaires Européennes (R.C.E.), prises deux à deux. Ce nombre, qui est une distance au sens topologique du mot, exprime la différence entre les profils des R.C.E. résultant des indicateurs retenus pour décrire leurs caractéristiques respectives. La valeur prise par α pour un ensemble de R.C.E. traduit l'importance de cette différence. En effet, α peut varier théoriquement entre 0 et 1. Plus α est proche de 0, c'est-à-dire plus la distance entre les R.C.E. diminue, plus leur ressemblance est grande. Inversement si α se rapproche de 1. En d'autres termes, les 40 indicateurs utilisés permettent de décrire, pour chaque R.C.E.,

(1) La Commission des Communautés Européennes, pour l'élaboration du rapport sur les Régions de l'Europe [3], applique une technique de l'analyse factorielle, celle des composantes principales. L'étude est conduite à partir de 13 indicateurs.

un profil qui lui est propre. Une valeur donnée du nombre α traduit l'éloignement de deux profils. Le mot "distance" ne doit pas prêter à confusion; il ne désigne évidemment pas, dans cette étude, une distance géographique entre les R.C.E.

Puisqu'il existe 52 R.C.E., le tableau des distances entre elles comprend 52 lignes et 52 colonnes, soit 2704 distances. La diagonale principale de ce tableau contenant 52 zéros, il y a lieu de les déduire. En outre, les distances étant symétriques, on ne retient que la moitié d'entre elles. Enfin, on doit ajouter une distance nulle afin de faire apparaître que, à la limite, toutes les R.C.E. sont disjointes. En bref, on dénombre $(\frac{2704 - 50}{2}) + 1 = 1327$ valeurs de α .

Les valeurs trouvées varient en fait de 0 à 0,5013. Mais ces grandeurs absolues ne sont pas seules pertinentes. Plus une distance α augmente, moins est significative la ressemblance éventuelle entre les R.C.E. d'un même ensemble. C'est pourquoi il faut tenir compte aussi du rang occupé par une valeur donnée de α dans l'ordre des valeurs croissantes de celui-ci. A la lecture des résultats numériques obtenus, il apparaît qu'au-delà du 50ème rang de α (c'est-à-dire pour une valeur de α égale à 0,07324) la ressemblance observée entre les R.C.E. cesse d'être significative du fait que celles-ci se rapprochent d'une manière désordonnée et en nombre subitement élevé. Par conséquent, le 50ème rang de α constitue un seuil critique. A la limite, si α est de rang 1 (et de valeur 0), les 52 R.C.E. forment 52 régions distinctes. Au 1327ème rang de α , qui est le dernier (pour $\alpha = 0,5013$), l'Europe Communautaire est une région économique, unique et homogène, constituée des 52 R.C.E.

II.2. LE MORCELLEMENT DE L'EUROPE COMMUNAUTAIRE

La conclusion d'après laquelle l'Europe Communautaire est morcelée s'appuie sur le fait que, à une exception près, aucune région transnationale ne s'est formée dans la limite des valeurs vraiment significatives de α .

Le seul cas relevé concerne le Grand Duché de Luxembourg et les Wales (Royaume-Uni) qui apparemment présentent une ressemblance étroite ($\alpha = 0,04164$; rang de $\alpha = 4^{\text{ème}}$), d'ailleurs surprenante.

Ce n'est que pour des rangs de α plus élevés, c'est-à-dire pour des degrés de ressemblance plus faibles, que deux régions transnationales ont été décelées. Il s'agit d'abord de la Sarre (R.F.A.) et du Zuidwest-Nederland (Pays-Bas) au 45^{ème} rang des valeurs de α ($\alpha = 0,07160$), c'est-à-dire deux R.C.E. non-contigues pour lesquelles il est difficile d'expliquer cette ressemblance relative. Ensuite, on trouve la Région Wallonne (Belgique) et le Nord-Pas-de-Calais (France) au 50^{ème} rang des valeurs de α ($\alpha = 0,011324$). Dans ce cas, les deux R.C.E. sont contigues. Ce résultat n'est pas étonnant. Mais il constitue le seul exemple d'une vraie région transnationale en Europe observé pour une valeur significative de α . Celle-ci est d'ailleurs à la limite de l'intervalle des valeurs acceptables. Le Nord-Pas-de-Calais et la Région Wallonne se ressemblent, mais faiblement.

Il faut attendre le 75^{ème} rang des valeurs de α ($\alpha = 0,08134$) pour que la R.C.E. Est en France présente une faible ressemblance avec celle de Hessen (R.F.A.) et le 95^{ème} rang ($\alpha = 0,08989$) pour que la R.C.E. Rheinland-Pfalz vienne se souder aux précédentes, créant ainsi une région formée de trois R.C.E. contigues. Dans ce cas particulier, il est permis de penser que le découpage régional utilisé a pour effet d'affaiblir les relations existant entre l'Alsace et les régions allemandes frontalières.

Si l'on examine systématiquement les autres R.C.E. frontalières en Europe Communautaire continentale, c'est-à-dire entre les Pays-Bas et la R.F.A., la Belgique et la R.F.A., la France et l'Italie, et le Danemark et la R.F.A., les ressemblances que l'on peut trouver sont absolument dénuées de toute signification. La moins mauvaise d'entre elles se situe au 940^{ème} rang des valeurs de α . Cette région concerne les R.C.E. de Niedersachsen (R.F.A.) et de Noord-Nederland (Pays-Bas) auxquelles s'ajoutent par ailleurs 26 autres R.C.E. très dispersées. A fortiori, les autres régions frontalières ne méritent pas de retenir l'attention, du moins sous l'angle de leurs affinités.

Tous ces résultats sont d'autant plus remarquables que la méthode de régionalisation floue utilisée a pour propriété de ne pas séparer nettement des régions peu différentes. C'est pourquoi le constat que l'Europe est une mosaïque est bien établi. En revanche, l'analyse des résultats conforte l'idée selon laquelle la Communauté est une Europe des Nations.

II.3. L'EUROPE DES NATIONS

Contrairement à ceux enregistrés au niveau de la Communauté européenne, l'analyse des résultats pour chaque nation considérée isolément montre que des R.C.E. s'agrègent assez rapidement, dès les premiers rangs des valeurs de α . De plus, une fois formées, ces régions révèlent une grande stabilité, c'est-à-dire que d'autres R.C.E. ne viennent s'associer à elles qu'après un saut de plusieurs rangs des valeurs de α .

Les tableaux II.1. à II.5. indiquent pour chaque pays la vitesse de formation des régions en fonction des valeurs des rangs de α (et par conséquent des valeurs de α). Le Danemark, l'Irlande et le Grand-Duché de Luxembourg n'y figurent pas puisqu'ils constituent eux-mêmes des R.C.E. L'absence de la Belgique tient au fait que les trois R.C.E. qui la composent ne s'associent pas à un rang de α significatif.

Dans ces tableaux, la valeur de α au rang 1 est omise puisqu'elle se situe au niveau où les R.C.E. sont toutes des régions. L'ordre de présentation des résultats par pays correspond au degré décroissant d'homogénéité des profils territoriaux observés.

L'interprétation de ces tableaux appelle deux commentaires importants:

(1) Pour ne pas alourdir leur construction, une convention est posée. Seules les nouvelles régions qui se forment pour une valeur donnée de α sont indiquées sur la ligne correspondante. Par exemple, la première ligne du Tableau II.1. se lit: pour une valeur de α égale à 0,0398 (3ème rang de α) il apparaît au Royaume-Uni une région économique composée de deux R.C.E. (West-Midlands et North).

La deuxième ligne se lit: pour une valeur de α égale à 0,04277 (5ème rang de α), il apparait, outre la région précédente (qui n'est pas répétée), la région composée de trois R.C.E. (Yorkshire and Humberside, East-Midlands et South-West). Et ainsi de suite.

(2) L'apparition d'une même R.C.E. dans plusieurs régions traduit son appartenance indifférenciée à celles-ci. Ce type de R.C.E. présente un intérêt particulier. Elles seront étudiées plus loin (Cf.II.4., notamment Tableau II.6.). Par exemple, dans le Tableau II.1., la R.C.E.North fait partie des régions correspondant aux 3ème et 7ème rangs de α , ce qui signifie que cette R.C.E. est relativement peu caractérisée.

Tableau II.1. Royaume-Uni

Valeur de α	Rang de α	Régions
0,0398	3	{West-Midlands, North}
0,04277	5	{Yorkshire and Humberside, East Midlands, South-West}
0,04353	7	{North, East Midlands} , {Yorkshire and Humberside, West-Midlands}
0,05062	10	{East Anglia,Wales} , {East Midlands, Wales}
0,06078	25	{East Midlands, South West, Wales}
0,06184	30	{West Midlands, North West}
0,07160	45	{East Midlands, East Anglia, Wales} , {South West, West Midlands, Scotland} , {East Midlands, South West, West Midlands}
0,07324	50	{East Midlands, South West, Wales}

Toutes les R.C.E. s'agrègent pour former des régions sauf deux, l'Irlande du Nord et la R.C.E. South-East qui contient Londres.

Tableau II.2. Pays-Bas

Valeur de α	Rang de α	Régions
0,03255	2	{Oost-Nederland, Zuid-Nederland}
0,04303	6	{Noord-Nederland, Oost-Nederland} {Oost-Nederland, Zuid-Nederland}
0,05679	15	{Noord-Nederland, Zuidwest-Nederland}
0,06078	25	{Noord-Nederland, Oost-Nederland, Zuid-Nederland}

On peut faire la même remarque que pour le Royaume-Uni. Seule la R.C.E. West-Nederland qui contient Amsterdam ne s'agrège à aucune région.

Tableau II.3. Italie

Valeur de α	Rang de α	Régions
0,04734	8	{Nord-Ovest, Centro}
0,05679	15	{Campania, Sicilia}
0,05930	20	{Nord-Est, Centro}
0,06184	30	{Emilia-Romagna, Centro}

Trois R.C.E., la Lombardie (qui contient Milan), le Latium (qui contient Rome) et le Sud, ne s'associent à aucune région. On remarque que les R.C.E. du Nord présentent des affinités relativement plus grandes que les R.C.E. du Sud.

Tableau II.4. France

Valeur de α	Rang de α	Régions
0,05679	15	{Ouest, Centre-Est}
0,06078	25	{Sud-Ouest, Centre-Est} , {Ouest, Centre-Est}
0,06644	35	{Sud-Ouest, Méditerranée}
0,07019	40	{Ouest, Sud-Ouest, Centre-Est}
0,07160	45	{Nord-Pas de Calais, Est}
0,07324	50	{Bassin Parisien, Ouest}

La vitesse d'agrégation des R.C.E. s'avère relativement faible, mais toutes se réunissent en régions, sauf l'Ile-de-France (Paris).

Tableau II.5. République Fédérale d'Allemagne

Valeur de α	Rang de α	Régions
0,05930	20	{Bremen, Saarland} , {Hamburg, Berlin (West)}
0,06078	25	{Hamburg, Bremen}
0,06184	30	{Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz}
0,06644	35	{Hessen, Niedersachsen}
0,07160	45	{Hessen, Rheinland-Pfalz}

Trois R.C.E. sur onze ne figurent dans aucune région. Il s'agit de Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg et Bayern.

La lecture de ces tableaux fait ressortir que les nations de l'Europe présentent des structures régionales assez différentes. A l'homogénéité relative du Royaume-Uni et des Pays-Bas s'oppose une certaine hétérogénéité de l'Italie, de la France et de la République Fédérale d'Allemagne. De plus, les R.C.E. contenant les plus grandes métropoles, telles que Londres, Paris, Amsterdam, Rome, ne figurent pas dans les régions à l'intérieur de leurs nations respectives.

Cette remarque conduit d'ailleurs à s'interroger d'une manière plus générale sur les degrés d'hétérogénéité variables des R.C.E. et leurs effets sur la formation des régions économiques. Les R.C.E. sont plus ou moins caractérisées.

II.4. DES R.C.E. PLUS OU MOINS CARACTERISEES

Une R.C.E. a une personnalité plus ou moins forte. Les R.C.E. se distinguent selon qu'elles possèdent, à des degrés variables, les deux propriétés suivantes:

(1) la vitesse avec laquelle une R.C.E. s'agrège à d'autres pour former des régions, l'indicateur de cette vitesse étant le rang de α .

(2) l'aptitude avec laquelle une R.C.E. s'agrège à plusieurs autres. Pour un rang donné de α , ou pour un petit intervalle des valeurs de α , une R.C.E. considérée peut s'associer ou non à d'autres.

Dans cette étude, on appelle R.C.E. les moins caractérisées celles qui s'unissent dès les premiers rangs des valeurs de α , en-deça du 50ème rang qui constitue le seuil critique observé, et qui s'agrègent facilement à plusieurs autres. En revanche, sont plus caractérisées certaines R.C.E. qui s'avèrent rebelles à toute association, même au-delà du seuil critique. Elles n'y parviennent qu'aux tout derniers rangs des valeurs de α .

Le Tableau II.6 présente, à titre d'exemple, les R.C.E. les moins caractérisées, pour les premiers rangs de α . Au-delà de ceux-ci, les ramifications s'enchevêtrent tellement que toutes les R.C.E. les moins caractérisées tendent à être associées entre elles.

Tableau II.6.

Vitesse d'agrégation (rang de α)	Les R.C.E. les moins caractérisées	Régions
6	Oost-Nederland	{ <u>Oost-Nederland</u> , Noord-Nederland} { <u>Oost-Nederland</u> , Zuid-Nederland}
7	Yorkshire and Humberside East Midlands	{ <u>Yorkshire and Humberside</u> , East Midlands, South-West} { <u>Yorkshire and Humberside</u> , West Midlands} { <u>East Midlands</u> , Yorkshire and Humberside, South-West} { <u>East Midlands</u> , North}
10	Wales	{ <u>Wales</u> , East Anglia} { <u>Wales</u> , East-Midlands} { <u>Wales</u> , Gd-Duché de Luxembourg}
15	Oost-Nederland	{ <u>Oost-Nederland</u> , Zuid-Nederland, Noord-Nederland} { <u>Oost-Nederland</u> , Noord-Nederland, Zuidwest-Nederland}

Les R.C.E. les plus caractérisées sont présentées dans le Tableau II.7 dans l'ordre croissant de leurs particularismes. Ce tableau se lit de la manière suivante.

Pour chacune des R.C.E. les plus caractérisées, la première ligne indique jusqu'à quel rang de α celle-ci ne s'associe à aucune autre.

La ligne suivante fait apparaître pour la première fois la réunion de cette R.C.E. à d'autres pour former une région, avec indication du rang de α correspondant.

Il faut toutefois noter que, à ces niveaux élevés des rangs de α , il n'est plus possible d'effectuer tous les calculs qui permettraient de déterminer les régions pour chaque valeur de α , en raison du volume de tels calculs et de la capacité de l'ordinateur. C'est pourquoi des "sauts" de plus en plus grands ont dû être faits. Il suit que les valeurs vraies sont situées

à l'intérieur des intervalles définis par le pas du calcul. Mais cet inconvénient est négligeable puisque l'on se trouve bien au-delà du seuil critique des valeurs de α .

Tableau II.7

Vitesse d'agrégation (rang de α)	Les R.C.E. les plus caractérisées	Régions
85	Région Bruxelloise	{ <u>Région Bruxelloise</u> }
90	Région Bruxelloise	{ <u>Région Bruxelloise</u> , Hamburg, Bremen}
155	Région Bruxelloise	{ <u>Région Bruxelloise</u> , Hamburg, Bremen, Berlin (West)}
80	Danmark	{ <u>Danmark</u> }
85	Danmark	{ <u>Danmark</u> , Scotland}
90	Lazio (Roma)	{ <u>Lazio</u> }
95	Lazio (Roma)	{ <u>Lazio</u> , Sicilia}
125	Ireland	{ <u>Ireland</u> }
130	Ireland	{ <u>Ireland</u> , Northern Ireland}
165	Région Flamande	{ <u>Région Flamande</u> }
170	Région Flamande	{ <u>Région Flamande</u> , Est}
270	Ile-de-France(Paris)	{ <u>Ile-de-France</u> }
300	Ile-de-France(Paris)	{ <u>Ile-de-France</u> , Bassin parisien}
900	Nordrhein-Westfalen	{ <u>Nordrhein-Westfalen</u> }
940	Nordrhein-Westfalen	{ <u>Nordrhein-Westfalen</u> , Bayern}
1010	South-East(London)	{ <u>South-East</u> }
1020	South-East(London)	{ <u>South-East</u> , Ile-de-France}

A la lecture du tableau II.7., on observe que l'Irlande et l'Irlande du Nord sont deux R.C.E. très hétérogènes puisqu'elles ne se réunissent pour former une région qu'au 130ème rang de α .

En Belgique, la Région Bruxelloise, qui reste isolée jusqu'au 85ème rang, s'associe ensuite à des R.C.E. de la République Fédérale d'Allemagne et elle ne le fera avec les deux autres R.C.E. belges qu'aux tout derniers rangs de α . En effet, la Région Bruxelloise s'agrège à la Région Wallonne au 900ème rang de α , en même temps que 22 autres R.C.E., puis à la région Flamande au 1040ème rang de α , avec 29 autres R.C.E. Les mêmes commentaires s'appliquent à la Région Flamande qui, longtemps isolée, s'unit à la R.C.E. Est de la France au 170ème rang de α . On rappelle enfin que la Région Wallonne s'est associée en premier lieu à la R.C.E. Nord-Pas de Calais.

Enfin, si l'on porte son attention sur les R.C.E. qui contiennent de grandes métropoles telles que Rome, Bruxelles, Paris et Londres, on observe que celles-ci ont peu d'affinités entre elles. En effet, elles ne s'agrègent qu'à des rangs de α particulièrement élevés. Il faut attendre le 1220ème rang de α pour que l'Ile de France (Paris) s'associe à la R.C.E. Lazio (Roma) et le 1280ème rang de α pour que la R.C.E. South-East (London) les rejoigne.

Cette extrême hétérogénéité qui caractérise les grandes métropoles au niveau le plus élevé des hiérarchies urbaines renforce l'image d'une Europe des nations.

C O N C L U S I O N

Une Europe Communautaire morcelée, ne comportant pratiquement pas de régions transnationales. Des nations au sein desquelles des régions stables apparaissent clairement, sauf en Belgique, mais dont les grandes métropoles sont exclues. Des R.C.E. qui présentent elles-mêmes des profils diversement caractérisés et qui s'agrègent de ce fait plus ou moins facilement entre elles. Notamment, une extrême hétérogénéité des R.C.E. sururbanisées et des grandes agglomérations qu'elles contiennent.

Ce bilan de la régionalisation floue de l'économie européenne pose un certain nombre de problèmes.

Au plan théorique, d'abord. Il serait peut-être tentant, mais sûrement prématuré de conclure à la non-validité de la théorie des places centrales sous prétexte que l'ordonnancement hiérarchique et les espacements réguliers des agglomérations de mêmes niveaux qu'elle décrit ne sont apparemment pas vérifiés. Adopter cette attitude naïve serait oublier qu'une simple description ne prévaut jamais sur une théorie. Il est plus intéressant de se demander si des facteurs non pris en compte dans la construction des géométries d'inspiration löschienne ne sont pas responsables de déformations élastiques du plan qui laissent invariantes certaines propriétés de l'espace. Une telle étude devrait examiner les conséquences à tirer d'un corps d'hypothèses qui tienne compte des structures oligopolistiques des économies contemporaines et faire appel, pour la formalisation, aux instruments de la topologie floue. D'autres suggestions sont aussi possibles. Le champ de la recherche théorique dans ce domaine reste largement ouvert.

Au plan de l'économie appliquée, ensuite, les premières conclusions de la présente étude appellent des prolongements. Les calculs effectués donnent un ensemble de résultats qui ne sont pas encore tous exploités. Notamment, des recherches méritent d'être poursuivies afin de déceler les corrélations éventuelles entre les

niveaux d'homogénéité des régions obtenues et les degrés d'appartenance aux sous-ensembles flous des caractères des indicateurs propres aux unités territoriales élémentaires. Une telle étude relève du domaine, encore neuf, de l'économétrie spatiale.

Au plan de la politique économique, enfin, il est important de relever qu'après plus de vingt années d'existence le marché commun et les politiques communautaires n'ont pas créé un véritable espace économique européen.

Toutefois, ce constat appelle certaines réserves. Dans cette étude, il n'a été possible de retenir qu'un seul indicateur pour l'agriculture; on ne peut donc rien dire sur les effets régionaux de la politique agricole commune. D'une façon générale, il faut aussi rappeler que les indicateurs disponibles permettent de décrire l'Europe du bien-être plutôt que l'Europe de la production et des échanges.

Mais il est clair que, dans la mesure où une certaine harmonisation des genres et des niveaux de vie a été parfois attendue des mécanismes et des politiques communautaires, ce résultat n'est pas atteint.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHEVAILLER (J.C.): Classification en analyse économique spatiale. Paris, Cujas, 1974.
- [2] CHRISTALLER (W.) : Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena, Gustav Fischer Verlag, 1933. Trad. anglaise par BASKIN (C.W.): Central Places in Southern Germany. New-Jersey, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1966.
- [3] COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPEENNES : Les Régions de l'Europe. Premier rapport périodique sur la situation économique et sociale des régions de la Communauté. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes, 1981.
- [4] DELOCHE (R.) : Théorie des sous-ensembles flous et classification en analyse économique spatiale. Document de Travail de l'I.M.E., 11, 1975.
- [5] DUBOIS (D.) et PRADE (H.) : Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications. New York, Academic Press, 1980.
- [6] KAUFMANN (A.) : Introduction à la théorie des sous-ensembles flous. Tome 1. Eléments théoriques de base. Paris, Masson et Cie, 1973.
- [7] LÖSCH (A.) : Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. Jéna, Gustav Fischer Verlag, 1ère ed. 1940, 2ème ed. 1944, 3ème ed. 1962. Trad. anglaise par WOGLOM (W.H.) et STOLPER (W.F.): The Economics of Location. New Haven, Yale University Press, 1954.
- [8] OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPEENNES: Eurostat, Statistiques Régionales 1977. Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes, 1978.
- [9] PICHAT (E.): Contribution à l'algorithmique non numérique dans les ensembles ordonnés. Thèse de doctorat ès-Sciences, Université de Grenoble, 1970.

- [10] PONSARD (C.) : La région en analyse économique spatiale.
Comptes-rendus du Congrès sur la Méthodologie
de l'Aménagement et du Développement, Univer-
sité du Québec à Trois-Rivières, 1977, 239-248.
- [11] PREVOT (M.) : Sous-ensembles flous. Une approche théorique.
Paris, Sirey, 1977.
- [12] TRANQUI (P.) : Les régions économiques floues. Application
au cas de la France. Paris, Sirey, 1978.

A N N E X E S

A.1. LISTE DES R.C.E. ET DES U.A.B. CORRESPONDANTES (1977).

Source [8] .

Les R.C.E. sont en caractères gras.

BR DEUTSCHLAND

Schleswig-Holstein

Hamburg

Niedersachsen

Hannover
Hildesheim
Lüneburg
Stade
Osnabrück
Aurich
Braunschweig
Oldenburg

Bremen

Nordrhein-Westfalen

Düsseldorf
Köln
Münster
Detmold
Arnsberg

Hessen

Darmstadt
Kassel

Rheinland-Pfalz

Koblenz
Trier
Rheinhessen-Pfalz

Baden-Württemberg

Stuttgart
Karlsruhe
Freiburg
Tübingen

Bayern

Oberbayern
Niederbayern
Oberpfalz
Oberfranken
Mittelfranken
Unterfranken
Schwaben

Saarland

Berlin (West)

FRANCE

Ile de France

Bassin parisien

Champagne-Ardenne
Picardie
Haute-Normandie
Centre
Basse-Normandie
Bourgogne

Nord-Pas-de-Calais

Est

Lorraine
Alsace
Franche-Comté

Ouest

Pays de la Loire
Bretagne
Poitou-Charentes

Sud-Ouest

Aquitaine
Midi-Pyrénées
Limousin

Centre-Est

Rhône-Alpes
Auvergne

Méditerranée

Languedoc-Roussillon
Provence-Alpes-
Côte-d'Azur
Corse

NEDERLAND

Noord-Nederland
Groningen
Friesland
Drenthe

Oost-Nederland
Overijssel
Gelderland

West-Nederland
Utrecht
Noord-Holland
Zuid-Holland

Zuidwest-Nederland
Zeeland

Zuid-Nederland
Noord-Brabant
Limburg

ITALIA

Nord Ovest
Piemonte
Valle d'Aosta
Liguria

Lombardia

Nord Est
Trentino-Alto Adige
Veneto
Friuli-Venezia Giulia

Emilia-Romagna

Centro
Toscana
Umbria
Marche

Lazio

Campania

Abruzzi-Molise
Abruzzi
Molise

Sud
Puglia
Basilicata
Calabria

Sicilia

Sardegna

BELGIQUE-BELGIË

**Vlaams gewest/
Région flamande**

**Région wallonne/
Waals gewest**

**Région bruxelloise/
Brussels gewest**

Antwerpen/Anvers
Brabant
Hainaut/Henegouwen
Liège/Luik
Limburg/Limbourg
Luxembourg/Luxemb.
Namur/Namen
O.-Vlaand./Fland. Or.
W.-Vlaand./Fland. Oc.

**LUXEMBOURG
(GR.-DUCHÉ)****UNITED KINGDOM**

North

**Yorkshire and
Humberside**

East Midlands

East Anglia

South East

South West

West Midlands

North West

Wales

Scotland

Northern Ireland

IRELAND**DANMARK**

Hovedstadsregionen

Øst for Storebælt
ekskl. Hovedstadsregionen

Vest for Storebælt

A.2. LISTE DES INDICATEURS (1977).

Source [8] .

I. Personnes ayant un emploi principal par activité économique.

I.1. Agriculture

I.2. Industrie

Energie et Eau

Extraction et transformation des minéraux, etc.

Transformation des métaux, etc.

Autres industries manufacturières

Bâtiment et Génie Civil.

I.3. Services

Commerce, restauration, etc.

Transport et communications

Crédit , assurances, etc.

Administration générale, etc.

Autres services

II. Durée de travail hebdomadaire.

Heures de travail par semaine

III. Démographie

Densité de la population (habitants/km²)

Taux de natalité

Taux de mortalité

Indice de vieillissement

Taux de dépendance

Taux d'activité de 14 à 24 ans

Taux d'activité de 25 à 34 ans

Taux d'activité de 35 à 44 ans

Taux d'activité de 45 à 54 ans

Taux d'activité de 55 à 64 ans

Taux d'activité de 65 ans et plus

IV. Chômage

Taux de chômage total

Taux de chômage (14-24 ans)

Taux de chômage (femmes)

Personnes non actives, de 14 ans et plus, avec activité occasionnelle

Personnes non actives, de 14 ans et plus, cherchant un emploi

Personnes non actives, de 14 ans et plus: Elèves et Etudiants

Personnes non actives, de 14 ans et plus: Pensionnés

Personnes non actives, de 14 ans et plus: Ménagères

V. Logements

Logements construits (1)

VI. Enseignement

Elèves à plein temps: Préscolaires

Elèves à plein temps: Premier degré

Elèves à plein temps: Second degré

VII. Santé

Médecins pour 100000 habitants (2)

Lits d'hôpitaux pour 1000 habitants (3)

Mortalité infantile pour 1000 naissances (4)

VIII. Niveau de vie

Consommation électrique en Kw/h.

Voitures particulières pour 100 habitants (5)

(1) Pays-Bas : année 1975.

(2) Irlande, Danemark : année 1976.

(3) France, Italie, Royaume-Uni, Danemark : année 1976.

(4) Belgique : année 1976.

(5) Belgique, Royaume-Uni, Irlande, Danemark : année 1978.