



L'analyse de classification hiérarchique des indicateurs de développement territoriale aux régions du Maroc

Hierarchical clustering of territorial development indicators in Morocco's regions

Abderrahim KERKOUCH¹, BRAHIM ELOTMANI², Aziz BENSBAHOU³

¹ Doctorant à la FSJESK. Université Ibn Toufaily-Kénitra, Maroc

² Doctorant à la FSJESK. Université Ibn Toufaily-Kénitra, Maroc

³ Phd. FSJESK. Université Ibn Toufaily-Kénitra, Maroc

Abstract: The realization of economic development needs the study of the structure of the territory and its specific resources. In this perspective, the study of territorial development indicators in the regions of Morocco needs the application of quantitative methods and techniques for an optimal allocation of resources in order to reduce spatial disparities. The purpose of this study is to apply Hierarchical clustering to socio-economic indicators relating to Morocco's regions in order to help development policy actors locate economic activities and guide territorial development policies more effectively. The examination of the results obtained by the Hierarchical clustering, applied to territorial development indicators, shows that Morocco's regions can be classified into four groups that are relatively homogeneous among themselves.

Key Words: spatial economics, spatial development, spatial disparity, Hierarchical clustering.

Résumé: La réalisation du développement économique nécessite la connaissance de la structure du territoire et ses ressources spécifiques. Dans cette optique, l'étude d'indicateurs de développement territoriale aux régions du Maroc nécessite l'application des méthodes et des techniques quantitatives en vue d'une allocation optimale des ressources afin de réduire les disparités spatiales. L'objet de cette étude est d'appliquer l'analyse de classification hiérarchique aux indicateurs socio-économiques relatifs aux régions du Maroc pour aider les acteurs de la politique du développement à localiser les activités économiques et à orienter les politiques de développement territorial de manière plus efficace. L'examen des résultats obtenus par la CAH (Classification ascendante hiérarchique), effectuée aux indicateurs de développement territorial, montre que les régions du Maroc peuvent être classées en quatre groupes relativement homogènes entre elles.

Mot clefs: économie spatiale, développement spatial, disparité spatiale, analyse de classification hiérarchique.

1. INTRODUCTION

Quelle est la réalité du développement et la nature des disparités spatiales aux régions du Maroc ? Cette question présente une préoccupation des décideurs de la politique publique, face à la persistance des disparités spatiales.

Malgré le fait que le Maroc dispose d'énormes ressources naturelles et humaines, le développement de ses régions a échoué à cause des disparités spatiales d'une manière indigne de son potentiel. Dans ce cadre, les disparités spatiales constituent une sérieuse menace au développement économique et social et nourrissent en réalité une divergence économique entre ses régions. Les disparités spatiales se définissent comme des écarts de niveau de développement dans les domaines économiques, sociaux et culturels qui suscitent les migrations des individus vers des régions permettant un niveau économique favorable.

Historiquement, les disparités spatiales au Maroc remontent à la période précoloniale, lorsque le Maroc était divisé en deux régions: **les régions du Makhzen**, des régions où le sultan étend son autorité politique, financière et religieuse totale, par ses dirigeants et ses serviteurs. Et les régions marginalisées, qui géraient leurs propres affaires par la tribu. Cette tendance s'est poursuivie pendant la période coloniale, dans le cadre de ce qu'on appelait «**le Maroc utile**», composé des régions riches en ressources naturelles et minérales. Lesdites régions sont devenues par la suite des régions administratives et économiques du Maroc. Et «**le Maroc inutile**», qui maintenant à qualifier des zones rurales marginalisées. Selon un rapport du Haut Commissariat au Plan, publié en 2015, deux des 12 régions du Maroc contribuent à elles seules à 48% du produit intérieur brut du pays.

L'objet de cet article est d'effectuer l'analyse de classification hiérarchique des indicateurs de développement spatial aux régions du Maroc. Pour ce faire, cet article sera divisé en trois sections. La première sera consacrée à la présentation de la revue de la littérature illustrée par des travaux empiriques mettant l'accent sur l'analyse de classification hiérarchique pour expliquer les disparités spatiales. Puis la deuxième section sera consacrée à la présentation de la méthodologie et des données utilisées. Enfin la troisième section sera consacrée à la présentation et la discussion des résultats.

2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

La persistance des disparités spatiales a contribué à la naissance de nombreux travaux empiriques qui mettent l'accent sur l'analyse de classification hiérarchique¹ pour

¹-Cette technique d'analyse des données permet de regrouper et de classer les individus d'un échantillon en fonction de leur similarité ou dissimilarité par rapport aux

expliquer les disparités spatiales dans les dits travaux. (Escallier, 2004). Au Maroc, les enquêtes sur les niveaux de vie des familles, sur les niveaux de pauvreté, montrent l'amélioration sensible des conditions d'existence matérielle des citoyens. Cependant, les observations de géographes, de sociologues ou d'urbanistes au quotidien de la cité donnent une vision plus noire de la réalité sociale. (ANSARI, 2009), a montré que l'expansion de la ville de Casablanca, qui représente le noyau dur de l'économie marocaine, ne peut être freinée qu'en offrant une réelle alternative à l'identification des activités et des emplois dans d'autres régions, et que cela, ne peut se faire en s'appuyant sur la seule aide de l'État. Mais, il fallait un développement socialement harmonieux et écologiquement durable, à chaque échelle du territoire. D'où la priorité urgente de développer le milieu rural, très longtemps marginalisé et en décalage avec la dynamique des villes.

Les résultats de (Touhami & Ejjanoui, 2010), obtenus dans leurs études «**approche multidimensionnelle de la pauvreté : présentation théorique et application au cas de la ville de Marrakech**», font ressortir une forte disparité, en termes de pauvreté non monétaire², entre les communes de la ville en 2004. Selon le cas étudié en détail, l'étendue entre la commune qui couvrirait le moins de pauvres (Gueliz) et celle qui abriterait le plus de plus de pauvres (Annakhil) est de 18,40 points de pourcentage. (Ibourk & Amaghous, 2016), déduisent dans leur étude «**Convergence éducative et déterminants socio-économiques: analyse spatiale sur des données marocaines**», que les provinces réparties sur la cartographie socio-économique peuvent être segmentées en huit groupes³. Ainsi, les résultats montrent une très forte disparité spatiale dans le domaine de l'éducation entre les provinces quel que soit l'indicateur retenu. (Lamghari, 2016), l'examen des résultats obtenus par la

valeurs de certaines variables déterminées auparavant, en fonction des objectifs de la classification.

²-la pauvreté non monétaire peut s'appréhender soit comme un manque de biens essentiels, soit comme une absence de liberté d'être et de faire.

³-**Groupe 1** : Aousserd. **Groupe 2** : Oued Ed Dahab. **Groupe 3** : Agadir Ida Ou Tanane, Khemisset, Al Haouz, Khenifra, Al Hoceima, Khouribga, Azilal, Laayoune, Beni Mellal, Larache, Benslimane, Marrakech, Berkane, Meknes, Boulemane, Moulay Yacoub, Chefchaouen, Ouarzazate, Chichaoua, Oujda Angad, Chtouka Ait Baha, Safi, El Hajeb, Sale, El Jadida, Sefrou, El Kelaa Sraghna, Settlat, Errachidia, Sidi Kacem, Essaouira, Skhirate Temara, Fahs Anjra, Tan Tan, Fes, Tanger Assilah, Figuig, Taounate, Guelmim, Taourirt, Ifrane, Taroudannt, Inezgane Ait Melloul, Tata, Kenitra, Taza, Tetouan, Driouch, Tiznit. **Groupe 4** : Assa Zag, Es Semara. **Groupe 5** : Zagora. **Groupe 6** : Jerada. **Groupe 7** : Rabat, Casablanca. **Groupe 8** : Mediouna, Mohamedia, Nouaceur.

CAH⁴, effectuée sur les données de l'ACPN⁵, montre que les régions du Maroc peuvent être scindées en quatre classes⁶ relativement homogènes entre elles. La réduction de ces disparités est un défi que le Maroc se doit de relever. Atteindre cet objectif exige un développement social harmonieux et durable, en donnant la priorité au développement des régions à caractère rural. D'après (LAHRIZI, 2018), l'application des modèles factoriels et de classification automatique synthétise les différents indicateurs de pauvreté monétaire⁷ et de pauvreté non monétaire, pour regrouper les communes ayant des profils semblables et proposer une typologie des communes selon la pauvreté multidimensionnelle⁸. Dans ce cadre, l'analyse typologique de la pauvreté multidimensionnelle (Cluster analysis of multidimensional poverty), basée sur les techniques d'analyse des données, est considérée comme un nouvel outil de ciblage territorial multivarié des politiques publiques de lutte contre la pauvreté. (KORAICH, SAHIBI, & HAMZAOU, 2019), montrent dans leur étude d'une part, l'existence d'un processus de convergence qui se traduit par une croissance des régions

⁴-les techniques de classification ascendante hiérarchique

⁵-l'analyse en composantes principales normée (ACPN)

⁶-La première classe regroupe sept régions (les trois régions du Sud groupées en une seule, l'Oriental, Rabat-Salé-Zemmour-Zaër, Fès-Boulmane, Tanger-Tétouan/ qui se distinguent par l'importance de l'urbanisation, l'activité tertiaire et un taux de chômage des jeunes plus marquant. La deuxième classe est composée de cinq régions (Souss-Massa-Daréa, Chaouia-Ourdigha, Marrakech-Tensift-Al Haouz, Doukkala-Abda, Meknès-Tafilalet). Ces régions à caractère rural et ayant une vocation économique vouée à l'agriculture sont aussi marquées par un taux de pauvreté relativement élevé. La troisième classe a un comportement atypique dans la mesure où elle ne contient qu'une seule région, le Grand Casablanca. La dernière classe est formée de deux régions (Tadla-Azilal, Al Hoceima-Taza-Taounate), caractérisées principalement par l'importance de la mortalité infantile et le faible indice de parité entre les garçons et les filles en matière d'enseignements primaire et secondaire (collégial et qualifiant).

⁷-Le PNUD ne définit pas officiellement la pauvreté monétaire, mais l'évoque. C'est la pauvreté humaine qui est mise au cœur de l'analyse et celle-ci est liée à la notion de développement humain inspiré des travaux d'Amartya Sen (Prix Nobel d'Economie 1998) : le développement humain représente l'élargissement des possibilités et des choix offerts aux individus.

⁸-L'indice de la pauvreté multidimensionnelle (IPM), en anglais Multidimensional Poverty Index (MPI), aussi traduit indice de pauvreté multidimensionnelle, est un indice statistique évaluant la pauvreté dans les pays en développement, créé par un département de l'Université d'Oxford en 2010 et utilisé par le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) pour son Rapport sur le développement humain d'octobre 2010. Source : wikipedia

pauvres supérieure à celle des régions riches et d'autre part, les variables de capital humain d'infrastructure qui permettent de réduire considérablement les disparités régionales en matière d'emploi de valeur ajoutée et de productivité du travail.

3. METHODOLOGIE ET DONNEES UTILISEES

3.1 Analyse de cluster ou partitionnement de données

La classification hiérarchique (hierarchical clustering) est l'une des approches les plus importantes pour l'exploration des données multivariées. L'objectif est d'identifier des groupes (i.e., clusters) d'objets similaires dans un jeu de données. (KASSAMBARA, 2017) Brièvement, les deux méthodes de classification les plus courantes sont:

- La classification ascendante hiérarchique (CAH), utilisée pour identifier des groupes d'observations similaires dans un jeu de données.
- Le partitionnement en K-moyennes (k-means), utilisé pour diviser un jeu de données en plusieurs groupes.

3.1.1 Classification ascendante hiérarchique, ou CAH

Il s'agit de regrouper itérativement les individus, en commençant par le bas (les deux plus proches) et en construisant progressivement un arbre, ou dendrogramme, regroupant finalement tous les individus en une seule classe, à la racine. Ceci suppose de savoir calculer, à chaque étape ou regroupement, la distance entre un individu et un groupe ainsi que celle entre deux groupes. Les stratégies de classification hiérarchique se divisent généralement en deux types: (Wikistat, 2016)

- Agglomération : il s'agit d'une approche « ascendante »: chaque observation commence dans son propre groupe et des paires de groupes sont fusionnées au fur et à mesure que l'on monte dans la hiérarchie.
- Séparation : il s'agit d'une approche « descendante »: toutes les observations commencent dans une grappe et les scissions sont effectuées de manière récursive au fur et à mesure que l'on descend dans la hiérarchie. (Rangeon, 2019)

3.1.2 Lien simple (plus proche voisin).

Dans un clustering hiérarchique à liaison simple, la distance entre deux clusters est définie comme la distance la plus courte entre deux points de chaque cluster. Par exemple, la distance entre deux groupes A et B est défini comme la distance minimale entre un point de A et un point de B: (RENCHER, 2002)

$$D(A, B) = \min \{d(y_i, y_j)\}$$

Où

y_i : Élément de A

y_j : Élément de B

$d(y_i, y_j)$: est la distance euclidienne

3.1.3 Lien complet (voisin le plus éloigné).

Dans un clustering hiérarchique par liaisons complètes, la distance entre deux clusters est définie comme la distance la plus longue entre deux points de chaque cluster. Par exemple, la distance entre deux groupes A et B est défini comme la distance maximale entre un point dans A et un point dans B: (RENCHER, 2002)

$$D(A, B) = \max \{d(y_i, y_j)\}$$

Où

y_i : Élément de A

y_j : Élément de B

$d(y_i, y_j)$: est la distance euclidienne

3.1.4 Liaison moyenne

Dans un clustering hiérarchique de liaison moyenne, la distance entre deux clusters est définie comme la distance moyenne entre chaque point d'un cluster et chaque point de l'autre cluster. Par exemple la distance entre deux groupes A et B est définie comme la moyenne des distances entre n_A et n_B appartiennent aux groupes A et B respectivement: (RENCHER, 2002)

$$D(A, B) = \frac{1}{n_A n_B} \sum_{i=1}^{n_A} \sum_{j=1}^{n_B} d(y_i, y_j)$$

Les deux groupes sont regroupés sur la base de la plus petite distance

3.1.5 Centroïde pondéré des groupes associés (médiane)

La distance entre deux groupes A et B est définie comme la distance euclidienne entre les vecteurs moyens (souvent appelés centroïdes) des deux groupes :

$$D(A, B) = d(\bar{y}_A, \bar{y}_B)$$

Où :

\bar{y}_A et \bar{y}_B : Sont les vecteurs moyens pour les vecteurs d'observation dans le groupe A et les vecteurs d'observation dans le groupe B, respectivement,

$$\bar{y}_A = \sum_{i=1}^{n_A} \frac{y_i}{n_A} \text{ et } \bar{y}_B = \sum_{j=1}^{n_B} \frac{y_j}{n_B}$$

Après le regroupement de deux groupes A et B, le centre de gravité du nouveau groupe AB est donné par la moyenne pondérée :

$$\bar{y}_{AB} = \frac{n_A \bar{y}_A + n_B \bar{y}_B}{n_A + n_B}$$

3.2 Le partitionnement en K-moyennes (k-means)

Selon cette méthode, un cluster est représenté par son centroïde qui est une moyenne (habituellement pondérée) des points situés à l'intérieur du cluster. Cette approche ne fonctionne convenablement qu'avec les attributs numériques et le résultat final peut être négativement affecté par la présence de bruits. (HAMIDOUCHE & IDJERAOUI, 2013)

3.3 Les données utilisées dans l'analyse

Les données utilisées dans l'analyse étant de nature désagrégée au niveau de la région, sont des données qui ciblent différents domaines. Dans cet article, nous utilisons les données de l'annuaire Statistique du Maroc publié en 2017 par le Haut-commissariat au Plan comme principale référence statistique du Maroc. (HCP, 2017)

Table -1: Principaux indicateurs statistiques utilisées dans l'analyse

Secteur	Principaux indicateurs statistiques	Description
Population	Population par région	X1
Emploi et salaires	Taux de chômage (%) par région	X2
	Taux d'activité (%) par région	X3
Agriculture et pêche maritime	Superficie des céréales par région en milliers d'hectares	X4
	Production des céréales en milliers de quintaux	X6
	Effectif du cheptel par région en milliers de têtes	X7
	Evolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région (Valeur en milliers de DH)	X8
Industrie	Nombre d'entreprises industrielles et artisanat	X9
	Exportation industrie et artisanat en milliers de DH	X10
	Production industrielle et artisanat en milliers de DH	X11
	Effectifs employés dans l'industrie et artisanat	X12
	Investissement dans l'industrie et	X13

	l'artisanat en milliers de DH			région	
Education	Nombre d'établissements d'enseignement primaire public selon la région	X14	Entraide nationale	Nombre de centres d'éducation et de formation par région	X30
	Nombre d'élèves d'enseignement primaire selon la région	X15		Nombre de bénéficiaires de centres d'éducation et de formation par région	X31
	Personnel d'enseignement primaire selon la région	X16		Nombre de Centres de formation professionnelle par région	X32
	Nombre d'établissements d'enseignement primaire privé selon la région	X17		Nombre de bénéficiaires de centres de formation professionnelle par région	X33
	Nombre d'élèves d'enseignement privé selon la région	X18		Nombre d'espaces d'alphabétisation par région	X34
	Nombre d'établissements d'enseignement secondaire collégial public selon la région	X19		Nombre de bénéficiaires d'espaces d'alphabétisation par région	X35
	Personnel d'enseignement secondaire collégial public selon la région	X20		Monnaie et crédits	Nombre d'agences bancaires selon la région
	Nombre d'élèves d'enseignement secondaire collégial public selon la région	X21	Santé	Nombre d'hôpitaux généraux par région	X37
	Nombre d'élèves d'enseignement secondaire collégial privé selon la région	X22		Nombre d'hôpitaux spécialisés par région	X38
	Nombre d'établissements d'enseignement secondaire collégial privé selon la région	X23		Nombre de lits par région	X39
	Nombre d'établissements d'enseignement secondaire collégial public selon la région	X24		Effectif de médecins publics par région	X40
	Personnel d'enseignement secondaire qualifiant public selon la région	X25		Effectif de médecins privés par région	X41
	Nombre d'élèves d'enseignement secondaire qualifiant public selon la région	X26	Energie et eau	Ventes d'électricité selon région en millions de Kwh	X42
	Nombre d'établissements d'enseignement secondaire qualifiant privé selon la région	X27		Consommation de l'eau potable selon région en milliers de mètre	X43
	Nombre d'élèves d'enseignement secondaire qualifiant privé selon la région	X28			
Effectif des stagiaires de la formation professionnelle par	X29				

Toutes les variables font l'objet d'une transformation en Z-score⁹ avant d'être introduites dans l'analyse que nous allons effectuer. Cette transformation en Z-score est simplement l'équivalent de sa distance à la moyenne exprimée en écart-type. Lorsqu'une échelle de mesure d'un score est transformée en score Z, la moyenne est toujours de 0 et l'écart type est toujours égal à 1. De plus, lorsque le score brut est au-dessus de la moyenne, le score Z est positif et négatif lorsque le score brut est sous la moyenne. (Yann & Eric Y, 2017)

4. RESULTATS ET DISCUSSION

Nous avons appliqué toutes les étapes de l'analyse de classification, puis interprété les résultats avec la validité de l'analyse hiérarchique et l'évaluation de la stabilité des résultats qui sont effectuées à l'aide de procédures de regroupement différentes sur les mêmes données en testant si elles produisent les mêmes résultats dans les groupes hiérarchiques, puis en utilisant la distance.

4.1 Classification ascendante hiérarchique, ou CAH

La matrice de proximité présente les distances qui séparent les régions. Les lignes et les colonnes de cette matrice sont les régions. Le chiffre présenté est la distance calculée avec la méthode et la mesure sélectionnées. Il s'agit dans notre cas de la distance moyenne. Les régions sont en ligne et en colonnes. Cette matrice est triangulaire, c'est-à-dire qu'elle est séparée par sa diagonale qui contient la valeur nulle (distance d'une région par rapport à lui-même égale à 0) et que la partie haute et la partie basse présentent les mêmes données. Nous observons d'après le tableau n°1 que la distance proche était entre la région de Laâyoune - Sakia El Hamra et la région de Dakhla - Oued Ed-Dahab (2,403). En plus, la distance proche était entre la région de Souss - Massa et la région de Drâa - Tafilalet (2,832). Tandis que, la distance la plus grande est celle entre la région de Casablanca - Settat et les régions du sud (Guelmim - Oued Noun, Laâyoune - Sakia El Hamra, Dakhla - Oued Ed-Dahab) respectivement (18,416, 18,533, 19,715). Sur la base de la distance moyenne entre les groupes, les résultats du regroupement ont montré ce qui suit: La chaîne des agrégations donne des informations sur les régions combinées à chaque étape du processus de classification hiérarchique. Nous remarquons d'après le tableau n°3, que les groupes sont classés en fonction de la distance entre eux. Dans ce cadre, les régions de Laâyoune - Sakia El Hamra et la région de Dakhla - Oued Ed-Dahab ont été regroupées à l'étape 1 avec un coefficient de (2,403) qui représente la distance proche. Ensuite, à l'étape 5 la région de Laâyoune - Sakia El Hamra a été regroupée avec la région de Guelmim - Oued Noun avec une distance moyenne de (4,426). Ainsi que, à l'étape 10 la région de Guelmim - Oued Noun a été regroupée avec la région de Tanger - Tétouan - Al Hoceima avec une distance

moyenne de (8,644). Concernant l'étape 2, la région de Souss - Massa et la région de Draa - Tafilalet ont été regroupées avec un coefficient de (2,832) qui représente la distance proche. Ensuite, une de ces deux régions (Draa - Tafilalet) a été classée à l'étape 3 avec la région de Béni Mellal - Khénifra avec une distance moyenne de (3,726). À l'étape 7 la région de Béni Mellal - Khénifra et la région de l'Oriental ont été regroupées avec une distance moyenne de (4,883). Enfin, à l'étape 11 la région de Tanger - Tétouan - Al Hoceima était regroupée avec la région de Casablanca - Settat. Le coefficient d'agrégation réalise un saut important entre les étapes 10 et 11 : la solution à quatre groupes est bien appropriée.

Table -2: Matrice de proximité

Obs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,00	6,18	5,31	5,70	6,15	11,99	5,34	6,08	4,45	8,09	8,63	9,76
2	6,18	0,00	7,38	7,47	5,13	15,14	6,66	4,81	4,69	6,68	8,33	8,85
3	5,31	7,38	0,00	4,34	6,73	10,79	3,81	8,00	6,07	10,2	10,78	12,30
4	5,70	7,47	4,34	0,00	7,35	9,214	4,86	8,63	6,43	10,8	11,47	12,60
5	6,15	5,13	6,73	7,35	0,00	14,75	5,80	3,74	3,71	6,55	7,299	8,184
6	11,9	15,1	10,7	9,21	14,7	0,00	11,36	16,4	14,0	18,4	18,53	19,71
7	5,34	6,66	3,81	4,86	5,80	11,36	0,000	7,35	5,41	10,1	10,75 ⁴	11,81
8	6,08	4,81	8,00	8,63	3,74	16,40	7,350	0,00	2,83	3,79	5,071	5,790
9	4,45	4,69	6,07	6,43	3,71	14,04	5,414	2,83	0,00	5,35	6,471	7,501
10	8,09	6,68	10,2	10,8	6,55	18,41	10,16	3,79	5,35	0,00	4,060	4,791
11	8,63	8,33	10,7	11,4	7,29	18,53	10,75	5,07	6,47	4,06	0,000	2,403
12	9,76	8,85	12,3	12,6	8,18	19,71	11,81	5,79	7,50	4,79	2,403	0,000

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

⁹-cette transformation est justifiée principalement que toutes les variables n'ont pas la même unité de mesure.

Table -3: Chaîne des agrégations

Etape	Cluster combiné		Coefficient s	Etape de première apparition du cluster		Etape suivante
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	11	12	2,403	0	0	5
2	8	9	2,832	0	0	3
3	5	8	3,726	0	2	7
4	3	7	3,810	0	0	6
5	10	11	4,426	0	1	10
6	3	4	4,605	4	0	8
7	2	5	4,883	0	3	9
8	1	3	5,453	0	6	9
9	1	2	6,638	8	7	10
10	1	10	8,644	9	5	11
11	1	6	14,581	10	0	0

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

Table -4: Appartenance à la classe

Observation	Clusters 4	Clusters 3	Clusters 2
1:Tanger - Tétouan - Al Hoceima Région	1	1	1
2:L'Oriental	2	1	1
3:Fès - Meknès	1	1	1
4:Rabat - Salé - Kénitra	1	1	1
5:Béni Mellal - Khénifra	2	1	1
6:Casablanca- Settata	3	2	2
7:Marrakech - Safi	1	1	1
8:Drâa- Tafilalet	2	1	1
9:Souss - Massa	2	1	1

10:Guelmim - Oued Noun	4	3	1
11:Laâyoune - Sakia El Hamra	4	3	1
12:Dakhla - Oued Ed-Dahab	4	3	1

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

Le tableau d'appartenance à la classe présente le numéro de groupe auquel chaque région a été affectée pour chacune des solutions de classification demandée (2, 3 et 4groupes). Nous observons d'après le Tableau n°4, que les régions « L'Oriental, Béni Mellal - Khénifra, Drâa - Tafilalet, Souss - Massa » appartiennent au second groupe quelle que soit leur répartition en groupes. Nous constatons également que la région «Casablanca - Settata» appartient au troisième groupe dans le cas d'une répartition en quatre groupes, alors qu'elle appartient au deuxième groupe dans le cas d'une répartition en trois ou en deux groupes. Les régions du Sud appartiennent au quatrième groupe dans le cas d'une répartition en quatre groupes, au troisième groupe dans le cas d'une répartition en trois groupes, et au premier groupe au cas d'une répartition en deux groupes.

Table -5: Les groupes possibles

1 ^{ère} groupe	2 ^{ème} groupe	3 ^{ème} groupe	4 ^{ème} groupe
Tanger - Tétouan - Al Hoceima	L'Oriental, Béni Mellal - Khénifra,	Casablanca - Settata	Régions du Sud
Fès - Meknès	Drâa - Tafilalet,		Guelmim - Oued Noun
Rabat - Salé - Kénitra	Souss - Massa		Laâyoune - Sakia El Hamra
Marrakech - Safi			Dakhla - Oued Ed-Dahab

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

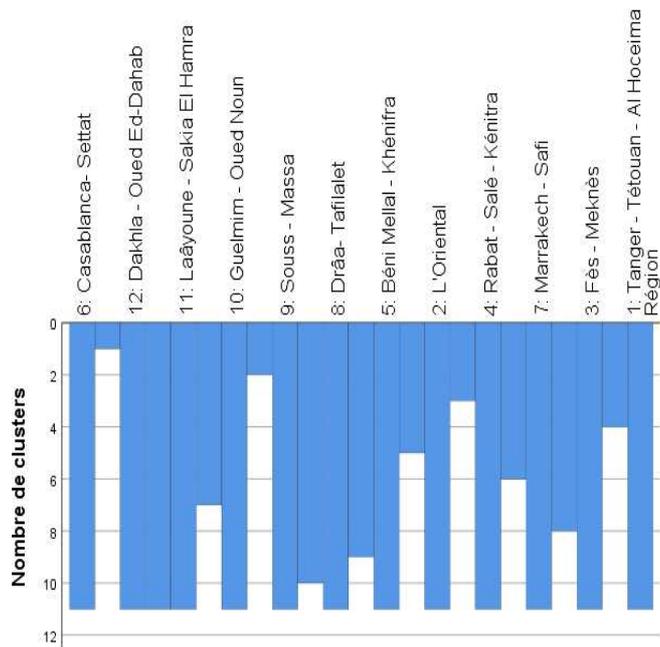


Fig -1: Le diagramme en stalactite (icicle plot)

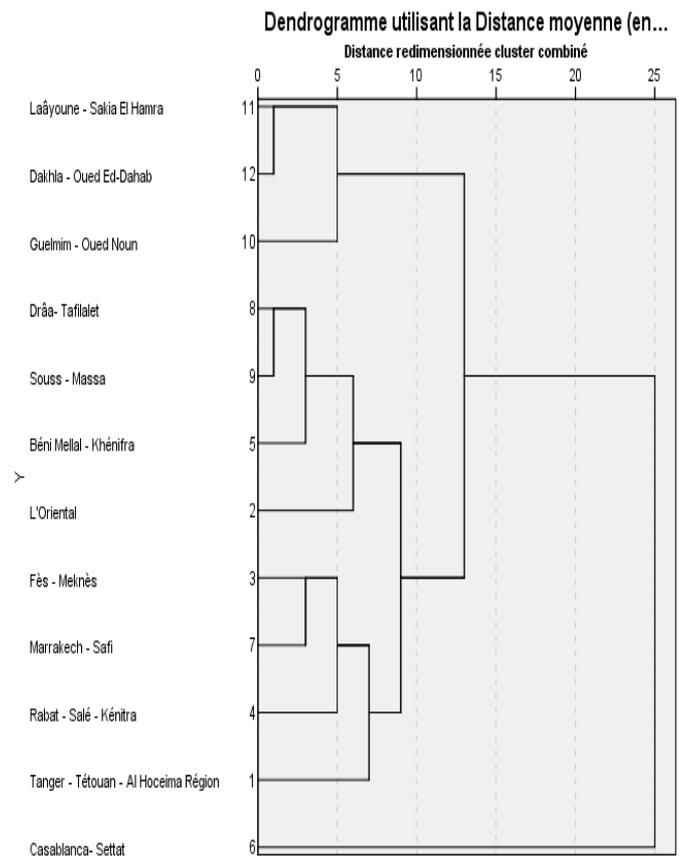


Fig -2: L'arbre hiérarchique

À travers cette représentation graphique « Figure 1: Le diagramme en stalactite (icicle plot) », les colonnes correspondent aux régions et leurs rangs. Malgré la limite de ce graphique illustrée par la difficulté de lecture des classements réalisés, nous remarquons que les régions de Laâyoune - Sakia El Hamra et Dakhla - Oued Ed-Dahab sont apparues comme 1ère regroupement dans un sous-groupe, représentant la distance proche entre les sous-groupes. L'arbre hiérarchique ou Dendrogramme est un outil graphique qui permet d'exposer les résultats de la classification. S'il est présenté horizontalement, il se lit de gauche à droite. Les lignes verticales représentent les groupes qui se rejoignent. La position de la ligne sur l'échelle indique les distances auxquelles les groupes sont joints.

Ce graphique montre qu'une classification à 4 groupes est rapidement obtenue car la distance qui a été utilisée pour arriver à cette classification est relativement réduite.

4.2 L'analyse de cluster non hiérarchique ou partitionnement en K-moyennes

Table -6: Appartenance à la classe

Numéro de l'observation	Region	Cluster	Distance
1	Tanger - Tétouan - Al Hoceima Région	2	5,405
2	L'Oriental	2	4,580
3	Fès - Meknès	1	3,640
4	Rabat - Salé -	1	2,762

	Kénitra		
5	Béni Mellal – Khénifra	2	3,881
6	Casablanca-Settat	1	7,644
7	Marrakech – Safi	1	4,198
8	Drâa- Tafilalet	2	1,627
9	Souss – Massa	2	2,643
10	Guelmim - Oued Noun	2	3,553
11	Laâyoune - Sakia El Hamra	2	4,366
12	Dakhla - Oued Ed-Dahab	2	5,300

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

D'après le tableau 6 d'appartenance à la classe, nous observons que le premier groupe comprenait les régions de Fès – Meknès, Rabat - Salé – Kénitra, Casablanca- Settat et Marrakech – Safi. Le deuxième groupe comprenait les régions de Tanger - Tétouan - Al Hoceima, L'Oriental, Béni Mellal – Khénifra, Drâa – Tafilalet, Souss – Massa, et les régions du Sud.

Table -7: Les groupes possibles

1 ^{ère} groupe	2 ^{ème} groupe
Fès – Meknès, Casablanca-Settat Rabat - Salé - Kénitra Marrakech - Safi	Tanger - Tétouan - Al Hoceim, l'Oriental, Béni Mellal – Khénifra, Drâa – Tafilalet, Souss – Massa, les régions du Sud

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

Table -8:Centres de classes finaux

	Cluster	
	1	2
Population par région	1,09230	-0,54615
Taux de chômage (%) par région	-0,15900	0,07950
Taux d'activité (%) par région	0,65588	-0,32794
Superficie des céréales par région en milliers d'hectares	1,07309	-0,53655
Production des céréales en milliers de quintaux	1,19287	-0,59644
Effectif du cheptel par région en milliers de têtes	0,66500	-0,33250
Evolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région Valeur (en milliers de DH)	-0,58061	0,29030
Nombre d'entreprise industriel et artisanat	0,89528	-0,44764
Exportation industrie et artisanat en milliers de DH	0,43969	-0,21984
Production industriel et artisanat en milliers de DH	0,66496	-0,33248
Effectifs employé dans l'industrie et artisanat	0,66886	-0,33443
Investissement dans l'industrie et l'artisanat en milliers de DH	0,70904	-0,35452
Nombre d'établissements d'enseignement primaire public selon la région	0,94458	-0,47229
Nombre des élèves d'enseignement primaire selon la région	1,06216	-0,53108
Personnel d'enseignement primaire selon la région	0,97388	-0,48694
Nombre d'établissements d'enseignement primaire prive selon la région	1,03810	-0,51905
Nombre des élèves d'enseignement prive selon la région	1,01804	-0,50902

Nombre d'établissements d'enseignement secondaire collégial public selon la région	1,09480	-0,54740
Personnel d'enseignement secondaire collégial public selon la région	1,07375	-0,53687
Nombre des élèves d'enseignement secondaire collégial public selon la région	1,08133	-0,54066
Nombre des élèves d'enseignement secondaire collégial privé selon la région	1,03961	-0,51980
Nombre d'établissements d'enseignement secondaire collégial privé selon la région	1,07163	-0,53581
Nombre d'établissements d'enseignement secondaire qualifiant public selon la région	1,04585	-0,52293
Personnel d'enseignement secondaire qualifiant public selon la région	1,03646	-0,51823
Nombre des élèves d'enseignement secondaire qualifiant public selon la région	1,07513	-0,53756
Nombre d'établissements d'enseignement secondaire qualifiant privé selon la région	1,02410	-0,51205
Nombre des élèves d'enseignement secondaire qualifiant privé selon la région	1,02119	-0,51059
Effectif des stagiaires de la formation professionnelle par région	1,06290	-0,53145
Nombre des centres d'éducation et de formation par région	0,99535	-0,49768
Nombre des bénéficiaires des centres d'éducation et de formation par région	1,13129	-0,56564
Nombre des Centres de formation professionnelle par région	1,12570	-0,56285
Nombre des bénéficiaires des Centres de formation professionnelle par région	1,08263	-0,54132
Nombre des espaces d'alphabétisation par région	0,64791	-0,32395

Nombre des Bénéficiaires des espaces d'alphabétisation par région	-0,16164	0,08082
Nombre d'agences bancaires selon la région	0,94874	-0,47437
Nombre des hôpitaux par région	0,99600	-0,49800
Nombre de lits par région	1,16910	-0,58455
Effectif des médecins Public par région	1,16339	-0,58169
Effectif des médecins Privé par région	1,01535	-0,50768
Ventes d'électricité selon région En millions de Kwh	0,93694	-0,46847
Consommation de l'Eau Potable selon région En milliers de mètre	0,35354	-0,17677

Source : Elaboration personnelle sous le logiciel SPSS

À travers le tableau n°8, qui représente la moyenne des variables utilisées dans notre analyse, nous constatons que, en dehors des variables relatives au taux de chômage (%) par région, à l'évolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région valeur (en milliers de DH) et au nombre de bénéficiaires des espaces d'alphabétisation par région, le premier groupe dépasse largement le deuxième groupe. Alors que le second groupe se distingue du premier groupes par le taux de chômage (%), l'évolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région valeur (en milliers de DH) et le nombre des bénéficiaires des espaces d'alphabétisation par région.

Table -9: ANOVA

	Cluster		Erreur		F	Sig.
	Carré moyen	Ddl	Carré moyen	Ddl		
Taux de chômage (%) par région	0,152	1	1,085	10	0,140	0,716
Taux d'activité (%) par région	2,581	1	0,842	10	3,066	0,111
Production des céréales en milliers de quintaux	8,538	1	0,246	10	34,674	0,000

Effectif du cheptel par région en milliers de têtes	2,653	1	0,835	10	3,179	0,105
Evolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région Valeur (en milliers de DH)	2,023	1	0,898	10	2,253	0,164
Exportation industrie et artisanat en milliers de DH	1,160	1	0,984	10	1,179	0,303
Production industriel et artisanat en milliers de DH	2,653	1	0,835	10	3,178	0,105
Effectifs employé dans l'industrie et artisanat	2,684	1	0,832	10	3,228	0,103
Investissement dans l'industrie et l'artisanat en milliers de DH	3,016	1	0,798	10	3,778	0,081
Nombre des espaces d'alphabétisation par région	2,519	1	0,848	10	2,970	0,116
Nombre des Bénéficiaires des espaces d'alphabétisation par	0,157	1	1,084	10	0,145	0,712

région"						
Consommation de l'Eau Potable selon région En milliers de mètre	0,750	1	1,025	10	0,732	0,412

L'analyse de la variance nous indique que la variable de la production des céréales en milliers de quintaux a la plus grande valeur de Fisher (34,674). En plus, les résultats de signification montrent que les coefficients associés aux variables taux de chômage (%) par région, taux d'activité (%) par région, effectif du cheptel par région en milliers de têtes, évolution des débarquements des produits de la pêche côtière par région Valeur (en milliers de DH), exportation industrie et artisanat en milliers de DH, production industriel et artisanat en milliers de DH, effectifs employé dans l'industrie et artisanat, investissement dans l'industrie et l'artisanat en milliers de DH, nombre des espaces d'alphabétisation par région, nombre des Bénéficiaires des espaces d'alphabétisation par région, consommation de l'Eau Potable selon région en milliers de mètre ont un effet non significatif (leurs valeurs respectives > 5%). Dans ce cadre, dans un premier temps nous pourrions supprimer les variables non significatives pour répéter ensuite l'analyse de classification hiérarchique, et ce, afin que seules les variables significatives soient obtenues.

5. CONCLUSION

L'analyse des indicateurs de développement spatial montre l'ampleur des disparités entre les régions au Maroc, qui revêt une grande importance au niveau de la formulation des politiques de développement, l'orientation des investissements et des activités économiques dans les différentes régions, et ce, afin de créer un équilibre relatif entre elles en atténuant leurs disparités de développement

En effet, les résultats de l'analyse de classification hiérarchique ont montré l'existence des disparités spatiales entre les régions étudiées, de sorte que des régions comme "la région de Casablanca - Settat" se démarquent largement des autres régions en devenant première au niveau du développement spatial. En plus, les résultats de l'analyse de classification montrent l'existence d'un ensemble de défis à relever pour parvenir à un développement spatial, ces défis se traduisent par la non-significativité de certaines variables économiques et sociales.

À cet égard, l'analyse de classification hiérarchique des indicateurs de développement spatial aux régions du Maroc, présente une sorte d'interprétation et de classification des indicateurs de développement spatial selon les régions marocaines étudiées. Dans ce cadre, nous pouvons formuler des suggestions et des recommandations :

- Attention portée aux méthodes quantitatives dans l'analyse des sujets économiques qui puise dans la dimension spatiale afin d'identifier les interactions spatiales en vue de réaliser le développement ;
- renforcer la recherche au niveau de l'économie spatiale et régionale, qui pourraient être une sorte d'information et de données permettant d'identifier les caractéristiques des régions, de réaliser le développement économique, en orientant les activités d'investissement dans des régions appropriées, et de soutenir cette recherche au niveau des instituts de formation et de recherche scientifique ;
- Réduire les disparités spatiales entre les régions en améliorant la situation économique et sociale de la population des régions au Maroc par l'implication des collectivités territoriales et de tous les autres acteurs œuvrant dans le domaine du développement.

Enfin, malgré les résultats dégagés de ladite analyse, nous remarquons que la CAH repose sur des soubassements mathématiques qui sont déficients en matière de l'analyse de l'ampleur des disparités spatiales aux régions du Maroc, ce qui exige une assistance technique pour rendre cette analyse opérationnelle. Dans ce contexte, le recourir à l'analyse spatiale peut-être considéré comme une perspective et un nouveau outil d'expliquer l'ampleur des disparités spatiales aux régions du Maroc.

REFERENCES

- ANSARI, R. E. (2009).** «Dynamique régionale et développement inégal au Maroc». *Centre de Recherche sur l'Espace, les Transports, l'Environnement et les Institutions Locales: Institut d'Urbanisme de Paris:Université Paris XII – Val-de-Marne* (p. 1). Université de Galatasaray, Istanbul, Turquie: Groupe de recherche international (GDRI) : Développement des recherches. économiques euro-méditerranéennes (Dreem).
- Escallier, R. (2004).** «Marges et marginalités socio-spatiales dans la ville marocaine: Changements et permanences». *journals openedition: Cahiers de la Méditerranée*, 1.
- HAMIDOUCHE, S., & IDJERAOUI, T. (2013).** . «Clustering : Approche par la théorie des jeux. Béjaïa»: Université de Béjaïa, p5.
- HCP. (2017).** «l'annuaire Statistique du Maroc. Rabat» : Le Haut Commissariat au Plan.
- Ibourk, A., & Amaghous, J. (2016).** «Convergence éducative et déterminants socio-économiques : analyse spatiale sur des données marocaines». *Mondes en développement*, p33.
- KASSAMBARA, A. (2017).** «Méthodes des Composantes Principales dans R: Guide Pratique». *Statistical Tools For High-Throughput Data Analysis*, pp5-24 .
- KORAICH, A. M., SAHIBI, Y., & HAMZAOU, M. (2019).** «INEGALITES DE CROISSANCE ET DYNAMIQUE REGIONALE AU MAROC» . *Revue D'Etudes en Management et Finance D'Organisation*, p1.
- LAHRIZI, Z. (2018).** «MULTIDIMENSIONNELLE, ANALYSE TYPOLOGIQUE DE LA PAUVRETÉ». *Journées de méthodologie statistique de l'Insee* (p. 1). PARIS: l'Insee.
- Lamghari, B. (2016).** «Les disparités régionales des OMD». *les cahiers du plan : haut commissariat au plan: Maroc*, p4.
- Rangeon, N. (2019, 12 18).** «Réalisez une analyse exploratoire de données: Effectuez une classification hiérarchique». Consulté le 02 27, 2020, sur <https://openclassrooms.com/>: <https://openclassrooms.com/fr/courses/4525281-realisez-une-analyse-exploratoire-de-donnees/5177936-effectuez-une-classification-hierarchique>
- RENCHER, A. C. (2002).** «*Methods of Multivariate Analysis*». United States of America: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- sasapost. (2016, 08 27).** «les disparités régionales au Maroc. Consulté le 02 24, 2020, sur les disparités régionales au Maroc: https://www.sasapost.com/regional_disparities_in_morocco/
- Touhami, A., & Ejjanoui, F. (2010).** «APPROCHE MULTIDIMENSIONNELLE DE LA PAUVRETE» .: *Working Paper*, p1.
- Wikistat. (2016, 01 21).** «Classification non-supervisée --- Wikistat ». Consulté le 02 29, 2020, sur [wikistat-clustering: http://wikistat.fr/pdf/st-m-explo-classif.pdf](http://wikistat.fr/pdf/st-m-explo-classif.pdf)
- Yann, L. C., & Eric Y, e. (2017, 01 01).** « Score Z». Consulté le 03 2, 2020, sur [Psychométrie à l'UdeS: https://psychometrie.espaceweb.usherbrooke.ca/score-z](https://psychometrie.espaceweb.usherbrooke.ca/score-z)