

La construction des bassins d'emploi

Etude du cas algérien

Nacer-eddine HAMMOUDA

CREAD Algérie

L'information sur la marché du travail en Algérie n'est disponible qu'au niveau national (urbain, rural). Seuls les recensements de population permettent d'avoir une information au niveau géographique le plus fin. Il existe une demande pressante en matière d'informations au niveau local, mais cette demande épouse les contours du découpage administratif. Le territoire algérien est divisé en 48 départements (wilaya) totalisant 1541 communes depuis le découpage de 1984. Il existe un niveau intermédiaire qui est celui des sous-préfectures (daïra) mais il renvoie plus à un découpage électoral d'où sa variabilité conjoncturelle. Malgré qu'une des préoccupations majeures des pouvoirs publics a été la recherche d'un équilibre régional, force est de constater que l'implantation des activités économiques ne suit pas exactement celle des populations (et réciproquement) et ce pour des raisons diverses. C'est pourquoi nous voulions trouver le découpage le plus adéquat pour l'analyse du (ou des) marché(s) du travail. Notre travail vise donc, à constituer des nouvelles divisions territoriales, qui seront formées à partir des unités de bases, que sont les communes, et cela en nous basons sur les navettes de la main d'œuvre entre lieu de résidence et lieu du travail. Ces divisions constituées seront appelées **bassins d'emploi**.

Les bassins d'emploi constituent le résultat d'un découpage du territoire, élaborés à partir de statistiques de flux : déplacements lieu de résidence-lieu de travail. Ils prétendent rendre compte de la structuration de l'espace, découlant non de l'organisation administrative, mais de la façon dont le territoire est vécu par la main d'œuvre occupée. Ils sont définis par agrégations successives en partant du niveau communal. Les agrégations font intervenir des indicateurs permettant de quantifier les relations entre communes. Elles aboutissent à des zones presque fermées sur elles-même, à l'intérieur des quelles la solidarité habitat-travail est maximale, et entre les quelles les navettes domicile-travail sont très faibles.

Dans cet article, on s'attachera à décrire les différentes méthodes, sur le plan théorique et sur le plan algorithmique, qui permettent de construire de manière automatique ces bassins, les résultats obtenus seront projetés sur carte et analysés. On s'intéressera en particuliers à la sensibilité de nos résultats aux différentes méthodes et seuils choisis et plus particulièrement aux enseignements que nous pourrions tirer de ce travail tant du point de vue de l'analyse économique que du point de vue des méthodes d'agrégation.

Présentation des données

Le découpage en bassins d'emploi s'appuie sur deux bases d'information :

la première est relative aux flux entre commune de résidence et commune de travail de la population occupée, à partir des données du recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 1998 ;

La seconde base donne les différentes contiguïtés¹ qui existent entre les communes.

Le mode automatique du traitement nous impose une préparation des informations d'entrées dans une structure informatique. Les deux bases sont représentées dans deux matrices A et F respectivement de contiguïté et des flux.

La matrice F est de terme général f_{ij} tel que :

$$f_{ij} = \text{nombre d'occupés qui résident dans la commune } i \text{ et travaillent dans la commune } j ; \\ (i = 1, \dots, N ; j = 1, \dots, N)$$

La matrice A est de terme général a_{ij} tel que :

$$a_{ij} \begin{cases} 0 & \text{si les communes } i \text{ et } j \text{ ne sont pas contiguës} \\ 1 & \text{sinon} \end{cases}$$

$$\text{Pour } (i = 1, \dots, N ; j = 1, \dots, N).$$

avec N le nombre total de communes du pays qui est égal à 1541.

Un petit aperçu sur les données :

Il est clair qu'avant toute analyse statistique, il est indispensable de consacrer du temps à examiner les données.

Les deux tiers de la population occupée travaillent dans leur commune de résidence et 15 % travaillent dans une autre wilaya.

Lors du dernier RGPH de 1998 l'emploi informel est largement sous-estimé et même l'emploi agricole mais dans une moindre mesure. Ces deux formes d'emploi sont souvent sédentaires et donc leur sous-estimation aura pour tendance de surestimer en termes relatifs les flux intercommunaux.

Les communes chefs lieu de département ont le même nom que le département. Ceci a eu pour conséquence de surestimer les flux vers ces communes en particuliers pour Alger.

La contiguïté dans les communes sahariennes peut être trompeuse et donc doit être maniée avec beaucoup de prudence. En particuliers une contiguïté géographique peut ne pas correspondre à une contiguïté en matière d'infrastructures de transport.

¹ Deux communes sont contiguës si elles ont une frontière commune (elles sont limitrophes) ; nous ne tenons pas compte du réseau de communication.

Formation des bassins d'emploi

Construire une typologie d'une population de référence en constituant des groupes vis-à-vis de certaines caractéristiques est une démarche traditionnelle en statistique empirique. Le problème se complique lorsque, en sus des critères qui permettent de construire la typologie, on rajoute des conditions sur le « positionnement » relatif des unités que l'on cherche à regrouper. Linéaire, ou le plus souvent spatial (y compris dans une acception purement géographique), ce positionnement sera appréhendé par le concept de *contiguïté*.

Cette partie du travail propose des méthodes pour construire de manière *automatique* une partition d'une population de référence formée d'unités de base (communes), en agrégats astreints à différents types de contraintes : notamment critères de similitude (ou de dissemblance) vis-à-vis de certaines variables d'intérêt et critères de ***contiguïté géographique***.

On décrira ces méthodes sur le plan théorique et sur le plan algorithmique. Des programmes spécifiques ont été écrits pour les mettre en œuvre. Néanmoins, par rapport aux approches utilisées dans ces papiers, notre perspective va plus loin :

Tout d'abord, nous essayons de prendre en compte plusieurs types de critères pour constituer les bassins : critère de similitude, critère de contiguïté et aussi critère de taille des agrégats formés. Nous donnons les problèmes liés aux approches classiques qui permettent de traiter ce genre de problèmes (les techniques de classification automatique). Nous exposons une méthode de regroupement qui permettra de construire les bassins d'emploi. Nous essayons d'améliorer cette méthode, en mettant en œuvre une autre technique de regroupement. Ensuite, nous essayons d'analyser tous les résultats obtenus et de les projeter sur carte.

Les critères que doivent vérifier les bassins :

La constitution des communes en bassins doit obéir à plusieurs règles impératives : les unes sont liées à la définition même d'un bassin, les autres sont des règles ou des critères qui permettent de quantifier les relations qui existent entre les communes ou les groupes de communes pour construire ces bassins.

Revenons à la définition, nous avons dit que :

Les bassins d'emploi sont un découpage du territoire, cela veut dire que les groupes de communes qui forment ces divisions territoriales doivent être connexes, d'où se définit la contrainte de ***la contiguïté géographique*** : on ne va regrouper que des communes contiguës entre elles, c'est-à-dire des communes limitrophes. Les agrégats aboutissent à des zones presque fermées sur elles-mêmes, à l'intérieur desquelles la solidarité habitat-travail est maximale, et entre lesquelles les navettes domicile-travail sont très faibles, cela veut dire qu'on va regrouper les communes jusqu'à ce que tous les bassins formés aient une proportion de leur occupés travaillant dans le même bassin de résidence supérieure à un certain seuil S , d'où se définit ***la contrainte du taux (ti) d'occupés travaillant dans leur lieu de résidence*** :

$$t_i = \frac{z_i}{y_i} = \text{taux d'occupés résidant et travaillant dans le bassin } i$$

avec :

z_i est le nombre d'occupés résidant et travaillant dans le bassin i

y_i est le nombre d'occupés résidant dans le bassin i

Dans les programmes de regroupement ce seuil sera paramétré². Bien entendu, le choix de ce seuil n'est pas sans conséquence sur le résultat obtenu. En fixant un seuil plus élevé (80% ou 85%, par exemple) on délimite des espaces très vastes que l'on peut qualifier de « macro-bassins », mais les communes qui les composent présentent entre elles des liens plus lâches.

A l'inverse si l'on fixe un seuil plus faible (70% ou 65%, par exemple), on obtient des bassins très compacts, les communes qui les composent présentent entre elles des liens plus élevés, composés d'un petit nombre de communes. En revanche, un très grand nombre de bassins seront constitués d'une seule commune. Et les navettes de la main d'œuvre entre ces bassins seront très importantes.

Le seuil 75% résulte d'un arbitrage entre ces deux contraintes : obtenir un zonage qui couvre la plus grande partie du territoire, avoir un niveau de lien entre les communes qui constituent le même bassin correspondant à une réalité significative. En fait le seuil choisi pour l'application, correspond à la distance médiane entre la proportion de ceux qui travaillent dans leur commune de résidence (65 %) et ceux qui travaillent dans leur wilaya de résidence (85%).

A ces deux premières règles s'en rajoute une troisième :

Le seuil de taille minimale M : on entend par taille du bassin, sa densité en main d'œuvre (le nombre d'occupés travaillant dans le bassin). Les bassins seront formés de telle façon que leur taille soit supérieure à ce seuil.

Ces deux dernières contraintes sont aussi des paramètres d'isolation ou des tests d'arrêt dans les programmes de regroupement.

Nous avons dit aussi que les bassins sont élaborés à partir de statistiques de flux : déplacement domicile-travail. A partir de ces flux se définit le critère de regroupement : c'est un indicateur qui permet de mesurer le lien entre deux communes (ou deux groupes de communes) X et Y. Il est décrit par différentes formules que nous allons introduire dans les méthodes de regroupement.

Les méthodes de regroupement :

En général, face à des problèmes de regroupement, les outils théoriques utilisés pour les régler sont les techniques de classification automatique, en particulier dans notre cas, les techniques de classification ascendante hiérarchique (CAH), sont les plus adaptées car, sans tenir compte des trois premiers critères, nous n'avons rien qu'une matrice qui donne les flux qui existent entre les individus (communes) à partir desquels nous essayons de définir une distance (un indice de similarité ou de dissimilarité peut suffire) qui permettra de mesurer le lien entre ces individus et appliquer une de ces techniques.

La classification hiérarchique est une famille d'algorithmes que l'on peut qualifier de "déterministe" (ie qui donnent toujours les mêmes résultats à partir des mêmes données). De plus ces algorithmes donnent des indicateurs sur le nombre de classes à retenir.

Les techniques de classification selon le saut minimal, qui sont les mieux adaptées dans notre cas, ont l'avantage de conduire à des calculs simples (pas de recalcul numérique des distances) et possèdent des propriétés mathématiques intéressantes.

Ces méthodes n'ont cependant pas que des avantages :

Tout d'abord, leur coût en temps et en volume de calculs les rend prohibitives dès que le nombre d'éléments à classer dépasse quelque centaines³ (les résultats serraient d'ailleurs peu commodes

² il sera fixé à 75% pour l'application qui correspond à un seuil intermédiaire entre proportion d'occupés dans la même commune et ceux dans la même wilaya de résidence.

³ D'une façon générale, on utilise la classification ascendante hiérarchique lorsque le nombre d'éléments à classer ne dépasse pas 200, sinon les techniques de classification en nuées dynamiques sont les mieux adaptées aux vastes recueils des données, mais nous ne pouvons pas les utiliser dans notre cas, vu la structure des données que nous avons.

à manier, dans ce cas, la partie supérieure de l'arbre de classification étant encombrée par une multitude de petites classes). A chaque étape de l'algorithme est construit un nœud regroupant deux éléments, ce qui nécessite des calculs et des comparaisons de distances entre tous les éléments restant à classer, le nombre d'opérations à effectuer est de l'ordre de n^3 s'il y a n objets à classer. Pour certaines applications les résultats sont critiquables. En particulier le saut minimal a le défaut de produire des "effets de chaîne".

Vu ces inconvénients, nous avons mis en œuvre une autre méthode de regroupement pour former les bassins d'emploi en prenant en compte tous les critères cités en haut, cette méthode nous l'avons nommé « *la méthode du minimum* ».

L'approche par la méthode du minimum : Principe de la méthode et son lien avec la CAH :

Le principe de l'algorithme de notre méthode est similaire à celui de la classification hiérarchique, c'est un algorithme agglomératif qui consiste à créer, à chaque étape, une partition obtenue en agrégeant deux à deux les éléments les plus proches mais sous la contrainte qu'ils soient limitrophes. On désignera par éléments à la fois les communes et les regroupements de communes générés par l'algorithme. Il diffère de celui de la CAH dans deux choses :

La première différence : Est que l'algorithme de la CAH ne fournit pas une partition en q classes d'un ensemble de n objets mais une hiérarchie de partitions, se présentant sous la forme d'arbres et contenant $n-1$ partitions. L'intérêt de ces arbres est qu'ils peuvent donner une idée du nombre de classes existant effectivement dans la population. Par contre notre algorithme donne une partition des communes en q classes (bassins).

La deuxième différence : Vu la structure des classes qu'on veut former la technique de regroupement de notre algorithme consiste à prendre à chaque étape, un élément bien spécifique, cet élément est celui qui a le plus faible taux, et lui calculer ses indices de lien mais uniquement avec les éléments qui lui sont contigus, et lui agréger le plus proche au sens de cet indice. Cette technique permet de converger rapidement vers la solution voulue (obtenir des bassins remplissant les conditions spécifiées plus haut). Par contre celui de la CAH, consiste à créer à chaque étape de l'algorithme la matrice de distance entre les éléments, ce qui alourdit le programme de regroupement, et agréger les deux éléments les plus proches au sens de cette distance, ce qui peut créer un effet de chaînes et de ne donner aucune partition (aboutir à une seule partition), car on peut modifier l'algorithme de la CAH pour qu'il donne une partition des communes en bassins sans arriver jusqu'à la fin, et cela en introduisant les contraintes que doivent vérifier ces bassins (la contrainte du seuil et de la taille minimale), mais avec la technique d'agréger les deux éléments les plus proches, bien entendu sous la contrainte de contiguïté, il se peut qu'il y est des éléments qui ne répondent pas à ces deux critères et qui ont des faibles liaisons avec les éléments qui leur sont contigus ce qui donne une partition en un nombre très faible de classes ou aboutir à une seule partition.

Mesure de proximité entre éléments et entre groupes :

Pour mesurer le lien entre les communes et groupes de communes, on a défini un indice de dissimilarité ou dissemblance :

Définition d'un indice de dissimilarité :

Soit I l'ensemble des individus qu'on veut classer (dans notre cas I est l'ensemble de 1541 communes du pays)

Un indice de dissimilarité sur I est une application de $I \times I$ dans \mathbb{R}^+ :

$$\begin{aligned} I \times I &\longrightarrow \mathbb{R}^+ \\ (i, j) &\longrightarrow d(i, j) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{telle que } d(i, j) &= d(j, i) \text{ pour tout } (i, j) \in I \times I \\ d(i, j) &= 0 \text{ pour tout } i \in I \end{aligned}$$

Notre indice est défini comme suit :

$$d(i, j) = \begin{cases} \frac{1}{t_{ij}} & \text{si } i \neq j \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

avec t_{ij} est le taux d'occupés travaillant dans la commune i ou j sachant qu'ils résident i ou j

$$t_{ij} = \frac{f_{ii} + f_{jj} + f_{ij} + f_{ji}}{f_{i\bullet} + f_{j\bullet}}$$

$f_{i\bullet}$ et $f_{j\bullet}$ représentent respectivement le nombre d'occupés résidant dans les communes i et j quelque soit leur lieu de travail.

d est bien un indice de dissimilarité car :

$$1/ d(i, j) \geq 0 \quad \forall (i, j) \in I \times I, \text{ car } f_{ij} \geq 0 \quad \forall (i, j) \in I \times I$$

$$2/ d(i, j) = d(j, i) \quad \forall (i, j) \in I \times I$$

$$\text{car } t_{ij} \text{ est symétrique, alors } d(i, j) = \frac{1}{t_{ij}} = \frac{1}{t_{ji}} = d(j, i)$$

$$3/ d(i, i) = 0 \quad \forall i \in I$$

Critère de regroupement :

Une fois constitué un groupe de communes, il convient de se demander ensuite sur quelle base on peut calculer un indice de dissimilarité entre une commune et un groupe et par la suite un indice de dissimilarité entre deux groupes. Ceci revient à définir une stratégie de regroupement des éléments c'est à dire se fixer des règles de calcul des indices de dissimilarité entre groupements disjoints de communes, appelé critère de regroupement.

Notre critère se définit comme suit :

Par exemple, si x, y, z sont trois communes, et si les communes x et y sont regroupées en un seul élément noté h , on peut définir la dissimilarité de ce groupement à z par :

$$d(h, z) = \frac{1}{t_{hz}}$$

avec:

$$t_{hz} = \frac{f_{hh} + f_{zz} + f_{hz} + f_{zh}}{f_{h\bullet} + f_{z\bullet}}$$

$$f_{hh} = \sum_{i, j \in h} f_{ij} = f_{xx} + f_{yy} + f_{xy} + f_{yx}$$

$$f_{hz} = \sum_{i \in h} f_{iz} = f_{xz} + f_{yz}$$

$$f_{zh} = \sum_{i \in h} f_{zi} = f_{zx} + f_{zy}$$

$$f_{h\bullet} = \sum_{j \in I} f_{hj} = \sum_{j \in I} f_{ij} \quad \text{avec } i \in h$$

$$f_{z\bullet} = \sum_{j \in I} f_{zj}$$

Le traitement de la contiguïté :

Quelques notations :

Dans la suite on notera :

- i. $[A]_{ij}$, $i = 1 \dots N$, $j = 1 \dots N$ la matrice de contiguïté des N communes ($N = 1541$) du territoire national, telle que :
 $A_{ij} = 0$ si les communes i et j ne sont pas contiguës et 1 sinon. Cette matrice est *symétrique* par hypothèse, ce qui correspond à la symétrie de la relation de contiguïté. On conviendra également qu'elle a des 1 sur la diagonale, ce qui correspond à la *réflexivité* de la relation de contiguïté.
- ii. Etant donné un groupe G (défini comme une partie non vide de la population de référence), on notera G^i le vecteur, de N composantes ($N = 1541$), qui représente le groupe G^i tel que : $G_j^i = 0$ si $j \notin G^i$ et 1 sinon.

Lemme :

Soient 2 groupes G^1 et G^2 . Les deux propositions suivantes sont équivalentes :

- 1) G^1 et G^2 sont contigus, c'est à dire qu'il existe au moins une commune de l'un qui est contigu à une commune de l'autre. (F1).
- 2) $(G^1)AG^2 > 0$. (F2)

Comment utiliser ce critère dans l'algorithme de regroupement ?

A l'étape initiale de l'algorithme, on définit les groupes G^i ($i=1..1541$, i représentent les nouveaux code des communes) donc chaque groupe contient une seule commune, ces groupes seront représentés par les vecteurs G^i , tels que :

$$G_j^i = \begin{cases} 1 & \text{si } j = i \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Pour tester la contiguïté de deux groupes, il suffit d'effectuer le produit scalaire décrit dans (F2).

Le nouveau groupe constitué après l'agrégation de deux groupes sera représenté par un vecteur, et il est égal à la somme des deux vecteurs représentant des deux groupes.

Algorithme de la méthode du minimum :

L'algorithme de regroupement se déroule de la façon suivante :

Etape 1 : On détermine pour chaque commune i son taux t_i d'occupés résidant et travaillant dans cette commune.

Etape 2 : On prend l'élément qui a le plus petit taux et on détermine les éléments qui lui sont contiguës.

Etape 3 : On calcule les indices de dissimilarité entre cet élément et les éléments limitrophes et l'on cherche parmi ces derniers celui qui lui est le plus proche (c'est-à-dire celui qui minimise avec lui l'indice de dissimilarité), et on agrège ces deux en un nouvel élément.

Etape 4 : On calcule le taux du nouvel élément, les taux des autres éléments restent inchangés (dans ce cas on se retrouve dans les mêmes conditions qu'à l'étape 1, mais avec un élément en moins), et on teste si tous les éléments ont un taux supérieur ou égal au seuil S^4

Si oui aller à l'étape 5

Sinon on réitère le processus de regroupement à partir de l'étape 2 jusqu'à satisfaire cette condition.

Etape 5 : On teste si tous les éléments ont une taille supérieure ou égale à un seuil M^5 :

Si oui aller à l'étape 7

Sinon aller à l'étape 6

Etape 6 : On suit les mêmes procédures des étapes 2 et 3 mais cette fois si avec l'élément qui a la plus faible taille inférieure à M , et on reprend de l'étape 4 rien que pour s'assurer que le nouvel élément a un taux supérieur ou égal à S , et on répète cette procédure jusqu'à ce qu'il ne reste aucun élément avec un taux et une taille inférieure respectivement à S et M .

Etape 7 : Les éléments de cette étape représentent nos bassins d'emploi, dans ce cas, on détermine les nouvelles matrices de flux et de contiguïté entre les bassins.

Plusieurs variantes peuvent être proposées :

1/ refaire le tri des communes (ou groupes de communes) selon le taux de résidants et travaillant dans la même aire et choisir toujours celle qui réalise le plus faible s'il est inférieur au seuil fixé à priori;

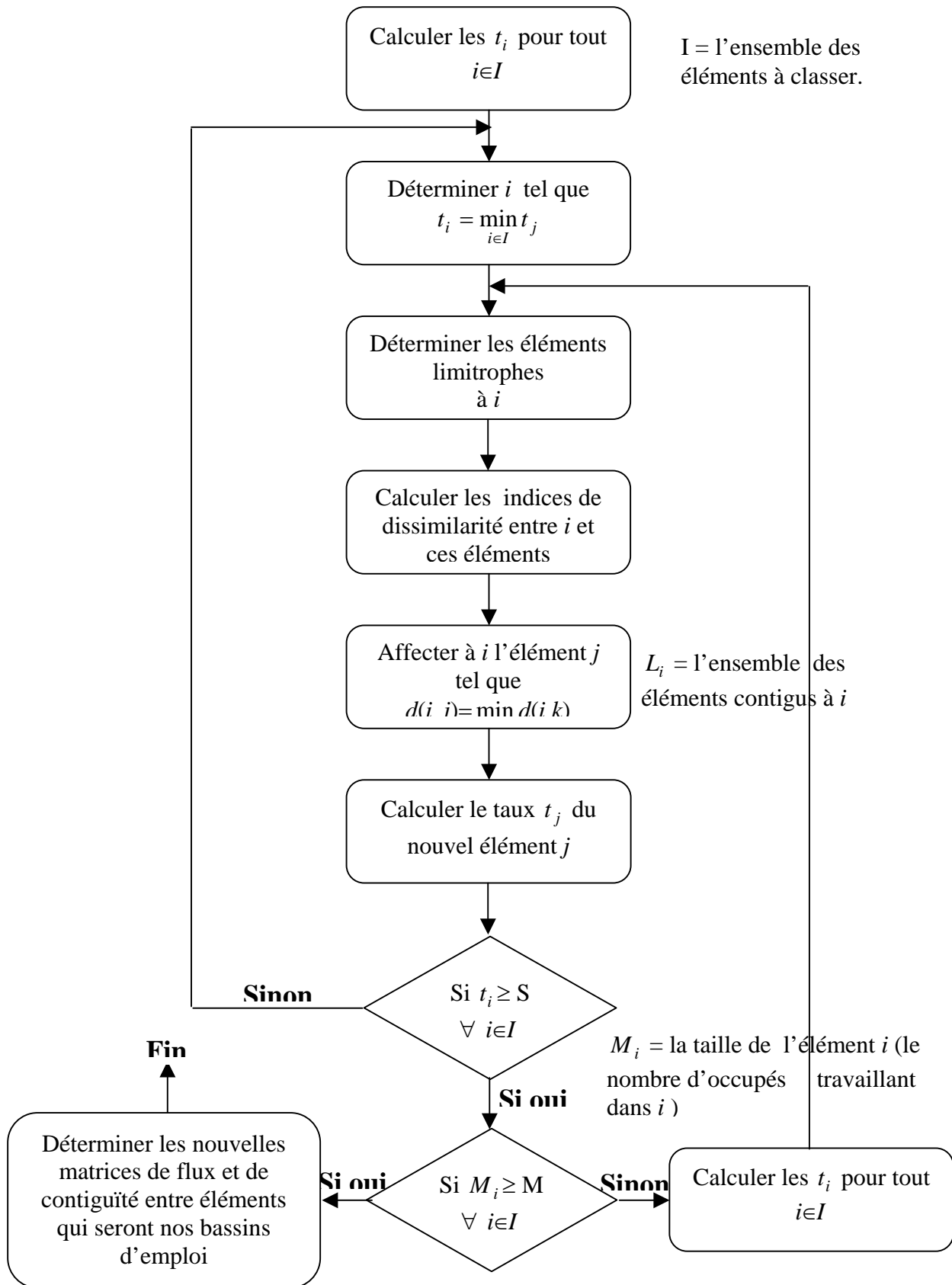
2/ ne refaire le tri que si le groupe de commune sur lequel on travaille a dépassé le seuil, c'est à dire refaire autant d'itérations nécessaires pour que le groupe minimal dépasse le seuil sans le comparer systématiquement aux autres communes encore en dessous du seuil ;

3/ le test sur la taille minimale peut se faire après que l'ensemble des communes ou groupes de communes soit au dessous du seuil ou en même temps ;

⁴ 0.75 dans l'application

⁵ Lors de l'application ce seuil a été fixé à ($M=2648$) qui correspond au nombre moyen d'occupés par commune ;

Organigramme de la méthode du minimum :



Dans cette approche l'ensemble des communes sont traitées de la même manière. En réalité la distribution de l'activité économique et donc de l'emploi ainsi que les lieux de résidence n'épousent pas les mêmes contours et donc les communes ont des statuts différents vis-à-vis de l'emploi. C'est pourquoi nous préconisant une autre approche qui tienne compte de cette diversité.

Malgré que nous ayons enlevé la matrice des distances entre les éléments à regrouper dans la méthode du minimum dans le but de réduire son coût en temps et en volume de calcul, cette méthode reste mal adaptée pour le traitement d'un tel vaste ensemble de données.

Alors, nous avons pensé à réduire la dimension de l'ensemble des éléments à classer en opérant des regroupements préalables, à partir desquels nous appliquerons la méthode du minimum pour déterminer les bassins.

Mais, la question qui se pose : **sur quoi faut-il se baser pour former ses groupes ?**

Quand nous analysons les flux qui existent entre les communes, nous constatons qu'il y a une attraction de la main d'œuvre vers un certain nombre de communes que nous avons nommé par les communes attractives. Leur principale caractéristique est qu'elles ont plus d'emploi que d'occupés résidents, ce qui fait qu'elles attirent la main d'œuvre d'autres communes. Nous avons seulement 263 communes qui sont attractives sur l'ensemble des 1541 communes du pays.

Cette stratégie de regroupement, nous l'avons nommé « la méthode des communes attractives ».

Une autre stratégie de regroupement : L'approche par la méthode des communes attractives :

A partir des données de la matrice des flux on définit les variables suivantes :

X_i : les occupés dans la commune i (emploi total dans la commune i),

avec :

$$X_i = f_{\bullet i} = \sum_{j=1}^N f_{ji} \quad ; \text{ pour } i = 1, \dots, N$$

Y_i : les occupés résidant dans la commune i ,

avec :

$$Y_i = f_{i\bullet} = \sum_{j=1}^N f_{ij} \quad ; \text{ pour } i = 1, \dots, N$$

Z_i : les occupés travaillant et résidant dans la commune i ,

avec :

$$Z_i = f_{ii} ; \text{ pour } i = 1, \dots, N$$

On pourrait faire ressortir des variables précédentes l'indicateur suivant, qui est le ratio d'attractivité RA , il est calculé par le rapport entre la population occupée dans la commune et la population occupée résidante dans la même commune.

$$RA_i = \frac{X_i}{Y_i} \quad ; i = 1, \dots, N$$

si $RA \geq 1$ alors la commune est dite attractive (nous avons plus d'emplois disponibles que d'occupés)

si $RA < 1$ alors la commune est dite répulsive (nous avons plus d'occupés que d'emplois)

L'analyse du ratio d'attractivité :

De prime abord, nous avons procédé à une analyse sommaire du ratio d'attraction de la main d'œuvre par wilaya (calculé par le rapport entre le nombre d'emplois disponibles par wilaya et le nombre d'occupés résidant dans cette même wilaya). Ce ratio nous a permis de constater que sur l'ensemble des 48 wilayates du pays, seulement 16 sont excédentaires (soit une wilaya sur trois). Sept wilayates d'entre elles sont des wilayates du sud, régions connues par des faibles densités de population et la prédominance d'activités pétrolières. Les autres wilayates excédentaires sont les métropoles d'Alger, Oran, Annaba et Constantine en plus de Blida et Djelfa.

D'autre part, les wilayates les plus répulsives sont Boumerdes, Mila, Tipaza, El Tarf, donc celles provenant du dernier découpage administratif. En particuliers les départements de Boumerdes et Tipaza qui sont limitrophes d'Alger ont perdu leurs communes les plus dynamiques lors d'un réaménagement du grand Alger avant la réalisation du RGPH.

Après nous avons analysé ce ratio à un niveau plus fin, le niveau communal, car comme nous l'avons dit dans l'introduction l'analyse au niveau wilayal cache souvent des disparités intrawilayal. Sur l'ensemble des 1541 communes du pays, seules 263 d'entre elles sont excédentaires. elles représentent 17% du total des communes, absorbent plus de 53% de l'emploi national et comptent seulement le tiers de la population occupée. nous constatons aussi que les 48 communes chef lieu des wilayates sont toutes attractives et elles représentent plus de 37% de l'emploi national.

Les communes les plus attractives en terme d'effectif sont : Alger centre, Oran, Constantine, Annaba, Sétif, et Blida

Nous avons réparti l'ensemble des communes en quatre régions : Nord, Sud, Est et l'Ouest, nous avons obtenu les résultats présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : répartition des communes attractives par région.

Région	Nombre de communes attractives	Nombre de communes totales	Taux de communes attractives
Centre	71	477	0.15
Est	77	519	0.16
Ouest	58	390	0.15
Sud	57	155	0.37
Total	263	1541	0.17

Source RGPH 1998

Nous remarquons que le taux de communes attractives dans le sud est plus élevé par rapport aux autres régions, principalement dans cette région, les communes les plus attractives sont des communes où prédominent des activités pétrolières et dans une moindre mesure celles à faible densité de population.

Dans les autres régions les communes les plus attractives sont principalement les chefs lieu des wilayates, en particulier les communes métropoles ou les zones industrielles. Les autres communes moins attractives sont des communes rurales à faible densité de population et où prédominent des activités agricoles.

Que pourrait-on tirer de ce constat ?

Principalement la majorité des wilayates issues du dernier découpage administratif (1984) sont répulsives. L'attraction vers les grandes métropoles semble se maintenir. Alger en tant que capitale administrative, économique et culturelle attire des quatre coins du pays. Les autres grandes métropoles recrutent à un niveau régional. Les régions des hautes plaines et du sud attirent la main d'œuvre au niveau national du fait du sous peuplement de ces régions par

rapport au littoral et aux régions telliennes et aussi de l'absence d'une main d'œuvre qualifiée tant pour l'activité liée à l'exploitation des hydrocarbures que pour l'encadrement administratif. Réellement, c'est l'attraction vers les chefs lieu des wilayates, quelques pôles industriels et les zones d'activités pétrolières qui est plus importante en terme d'effectif

Cette analyse, bien que très sommaire, met en évidence l'importance de la mobilité de la main d'œuvre inter commune d'une part, d'autre part elle nous rend compte de combien les indicateurs classiques calculés au niveau régional tels que les taux d'activité et de chômage par wilaya peuvent masquer la réalité quand à d'éventuelles disparités spatiales.

Tableau 2 : Ratio d'attractivité par wilaya

Wilaya	Nbre d'occupés	Ratio	Wilaya	Nbre d'occupés	Ratio
ILLIZI	15019	2.27	BLIDA	116230	0.97
TINDOUF	8332	1.70	KHENCHELA	42546	0.96
OUARGLA	93032	1.66	BEJAIA	109490	0.96
LAGHOUCHE	43987	1.20	SOUK-AHRAS	47461	0.96
ALGER	562692	1.19	TISSEMSILT	26705	0.94
TAMANRASSET	25439	1.18	MASCARA	107545	0.94
BECHAR	39836	1.12	RELIZANE	76434	0.94
ANNABA	113578	1.12	MOSTAGANEM	82421	0.94
ADRAR	39685	1.10	GUELMA	60977	0.94
ORAN	234915	1.08	BATNA	118871	0.93
NAAMA	20612	1.04	B.BARRERIDJ	60183	0.93
CONSTANTINE	132585	1.02	MEDEA	84064	0.92
SAIDA	43330	1.02	AIN TEMOUCHENT	56140	0.92
BISKRA	74131	1.01	SETIF	155051	0.91
DJELFA	74966	1.01	AIN-DEFLA	67706	0.89
TLEMCEEN	133258	1.00	EL-OUED	52659	0.89
OUM EL B.	73270	0.99	BOUIRA	68237	0.89
TEBESSA	64770	0.99	TIZI-OUZOU	127349	0.89
TIARET	88082	0.99	JIJEL	62341	0.87
EL BAYADH	23929	0.98	GHARDAIA	37842	0.87
CHLEF	93808	0.98	ET-TARF	42293	0.85
M'SILA	79445	0.98	TIPAZA	70786	0.85
SKIKDA	103338	0.97	MILA	68319	0.83
SIDI BEL ABBES	83268	0.97	BOUMERDES	73603	0.82

Source RGPH 1998

Un examen plus approfondi des différents flux par commune nous a permis de faire d'autres constats plus pertinents :

1/ L'attractivité dépasse de loin la contiguïté spatiale. Ceci est vrai pour les zones pétrolières qui recrutent au niveau national leur main d'œuvre avec une organisation du travail assez particulière qui permet ce genre de configuration. Le phénomène est aussi observé pour Alger où la main d'œuvre vient des coins les plus reculés du pays.

2/ Une commune peut être attractive pour les communes environnantes sans pour autant être attractive dans l'absolu. Cela renvoie à l'existence de plusieurs marchés du travail (main d'œuvre qualifiée et non qualifiée par exemple).

Les étapes de regroupement :

L'algorithme de la méthode des communes attractives procède en deux phases :

La première consiste à diviser l'ensemble des 1541 communes en quelques centaines de groupes. On procède ensuite dans la deuxième phase à l'agrégation de ces groupes par la méthode du minimum afin de former les bassins d'emploi.

Description de la première phase de l'algorithme :

Cette première étape vise à obtenir rapidement et à un faible coût, une partition des 1541 communes en quelques centaines de groupes, et cela en rattachant l'ensemble des communes répulsives aux communes attractives. Pour ce faire, nous avons mis en œuvre un algorithme que nous avons intitulé 'algorithme d'agrégation au tour des communes attractives'. Cet algorithme traite les 263 communes attractives en même temps et il interdit l'agrégation de ces communes entre elles ou des groupes attractifs⁶ entre eux, ainsi l'agrégation des communes qui ne sont pas contiguës à ces groupes ce qui assure la connexité des groupes formés.

1. Le critère d'agrégation :

Pour former ces groupes, nous avons défini le critère d'agrégation par différentes formules afin de voir est ce qu'il y a une différence entre les résultats obtenus :

- i. $I_1(i, j)$: le nombre d'occupés habitant dans i et travaillant dans j

$$I_1(i, j) = f_{ij}$$

- ii. $I_2(i, j)$: le nombre d'occupés habitant i et travaillant dans j ou résidant j et travaillant dans i

$$I_2(i, j) = f_{ij} + f_{ji}$$

- iii. $I_3(i, j)$: le nombre d'occupés habitant i et travaillant dans j habitant j sur l'ensemble des sorties de i

$$I_3(i, j) = \frac{f_{ij}}{\sum_{k \in I-(i)} f_{ik}} = \frac{I_1(i, j)}{\sum_{k \in I-(i)} f_{ik}}$$

⁶ Les sorties de i sont les occupés résidents dans i et travaillant ailleurs

- iv. $I_4(i, j)$: le nombre d'occupés habitant i et travaillant dans j ou habitant j et travaillant dans i sur l'ensemble de leurs sorties

$$I_4(i, j) = \frac{f_{ij} + f_{ji}}{\sum_{k \in I-(i)} f_{ik} + \sum_{k \in I-(j)} f_{jk}} = \frac{I_2(i, j)}{\sum_{k \in I-(i)} f_{ik} + \sum_{k \in I-(j)} f_{jk}}$$

I_j = le sous-ensemble des communes qui composent le groupe j

- v. $I_5(i, j)$: le nombre d'occupés de i et j sachant qu'ils résident i ou j sur l'ensemble des occupés résident en i et j

$$I_5(i, j) = t_{ij} = \frac{f_{ij} + f_{ji} + f_{ii} + f_{jj}}{f_{i\bullet} + f_{j\bullet}}, \quad \forall (i, j) \in |x|$$

Avec:

$$f_{z\bullet} = \sum_{j \in I} f_{zj}; \quad \forall (i, j) \in |x|$$

$$f_{j\bullet} = \sum_{i \in I} f_{ij}; \quad \forall (i, j) \in |x|$$

Remarque :

L'élément i représente toujours une commune répulsive et l'élément j représente soit une commune attractive soit un groupe attractif.

Tous ces indices mesurent le lien qui existe entre les éléments à regrouper, plus un indice entre deux éléments est important plus ces deux éléments ont tendance à former un seul groupe sous la contrainte qu'ils soient limitrophes.

Les deux premiers indices tiennent compte des flux en valeurs absolues et auront tendance à privilégier les grandes communes lors des agrégations. C'est pourquoi les deux autres tiennent compte des flux relatifs pour éliminer l'effet taille.

Les indices 1 & 3 ne sont pas symétriques dans la mesure où l'on ne tient compte que des flux dans un seul sens. Dans ce cas de figure les éléments à regrouper n'ont pas le même statut.

Dans l'algorithme de regroupement on cherche toujours à maximiser ces indices.

Remarque :

Minimiser l'indice de dissimilarité d dans la méthode du minimiser est équivalent à maximiser I_5 dans la méthode des communes attractives.

Car pour $i \neq j$ nous avons

$$d(i, j) = \frac{1}{t_{ij}} \Rightarrow \text{minimiser } d(i, j) \Leftrightarrow \text{maximiser } t_{ij}$$

$$\Leftrightarrow \text{maximiser } I_5(i, j)$$

Algorithme de la méthode des communes attractives :

Etape 1 : On détermine les communes attractives par la formule du ratio d'attractivité :

$$RA(i) = \frac{f_{\bullet i}}{f_{i\bullet}}$$

Avec :

$$f_{z\bullet} = \sum_{j \in I} f_{zj} = \text{le nombre d'occupés résidant dans la commune } i$$

$$f_{\bullet i} = \sum_{j \in I} f_{ji} = \text{le nombre d'occupés travaillant dans la commune } i$$

si $RA(i) \geq 1$ alors la commune est attractive

Sinon elle est répulsive.

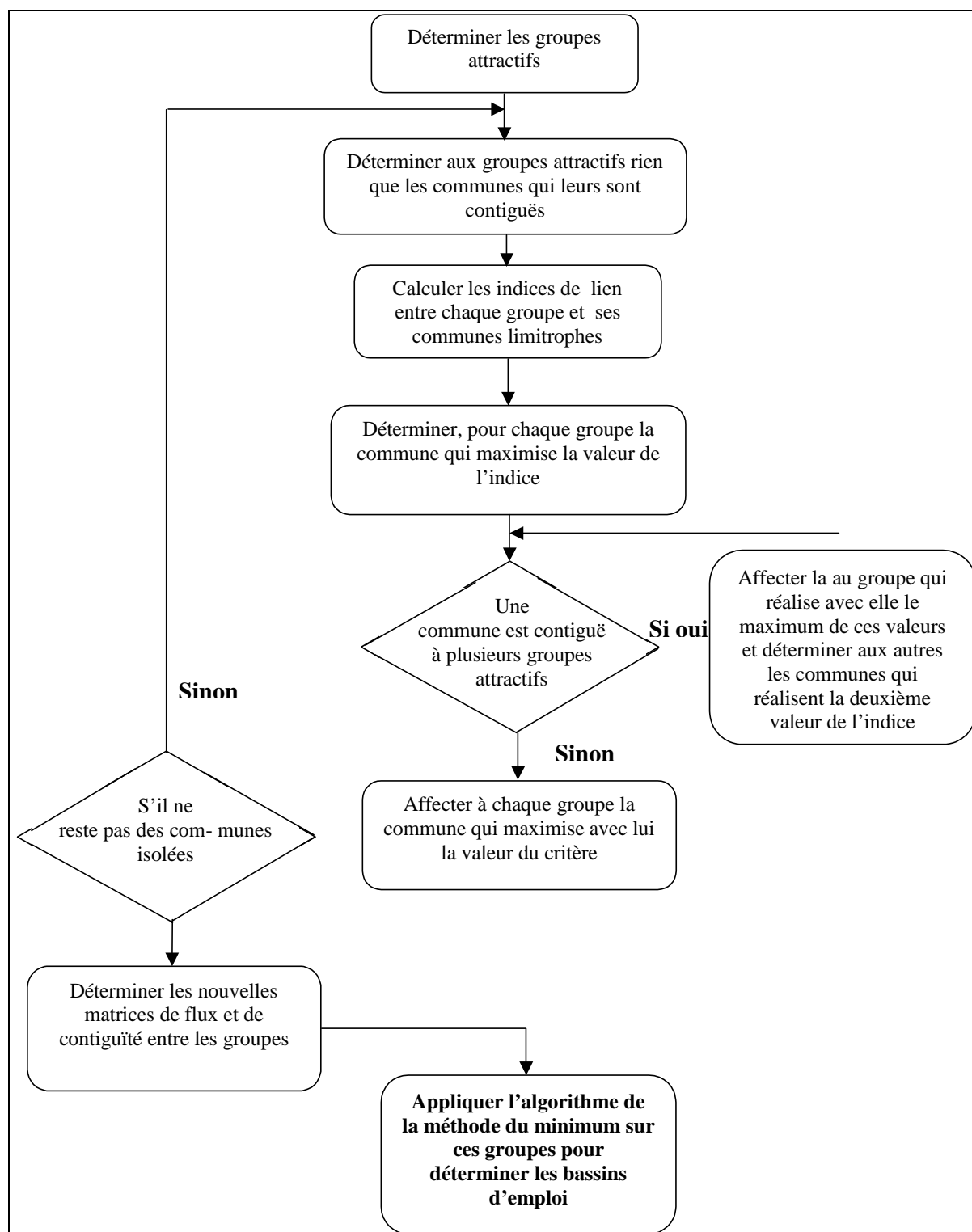
Etape 2 : On détermine pour chaque groupe attractif les éléments qui lui sont contigus

Etape 3 : On calcule les indices de lien entre les groupes attractifs et leurs contiguïtés, et on agrège à chaque groupe attractif, parmi ses éléments contigus, la commune qui représente avec lui le niveau de lien le plus élevé. Si une commune maximise le lien pour deux ou plusieurs groupes attractifs, alors elle sera affectée à celui qui réalise le maximum de ces liens, et on affecte aux autres les communes qui présentent avec eux les deuxièmes niveaux de lien les plus importants.

Etape 4 : On se retrouve dans les mêmes conditions qu'à l'étape 1, mais avec moins de communes qui restent à regrouper, on répète les mêmes étapes pour les nouveaux groupes jusqu'à ce qu'il ne reste aucune commune isolée, sauf éventuellement celles qui n'auraient aucun échange avec l'extérieur.

Etape 5 : On construit les nouvelles matrices de flux et de contiguïté entre les groupes formés.

Organigramme de la méthode des communes attractives



Dans ce cas de figure on peut éviter l'a priori du seuil à choisir pour appliquer la méthode du minimum en arrêtant l'agrégation dès qu'un groupe devient répulsif. C'est-à-dire qu'après chaque itération on recalcule le ratio d'attractivité et on ne continue la procédure qu'avec les groupes toujours attractifs. Idéalement on devrait aboutir à des groupes de communes où le nombre d'emploi disponible est égal au nombre d'occupés y résidant.

Application⁷ :

Comme le programme est paramétré alors nous avons construit une interface pour utilisateur, où il trouve les commandes qui permettent de modifier les valeurs des paramètres et d'exécuter les programmes de regroupement.

Application de la méthode du minimum :

L'application de la méthode du minimum sur l'ensemble des 1541 communes a donné, et cela après 1394 itérations en 75 minutes, 147 bassins.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : les bassins d'emploi selon la méthode du minimum

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
1	0101	ADRAR	33	38478	36202	31331	0.87
2	0102	TAMEST	1	2659	881	672	0.76
3	0201	CHLEF	52	111932	118633	99949	0.84
4	0212	BOUKADIR	1	3846	3709	2965	0.80
5	0301	LAGHOUAT	43	54372	52231	48076	0.92
6	0306	HASSI-R_MEL	3	9735	6768	5772	0.85
7	0312	BEIDHA	13	9098	8961	8236	0.92
8	0319	AFLOU	2	4521	4591	4020	0.88
9	0401	OUM-EL-BOUAGHI	12	24496	22230	19940	0.90
10	0402	AIN-BEIDA	1	14293	15182	12755	0.84
11	0403	AIN-M_LILA	2	12654	13456	10928	0.81
12	0412	AIN-KERCHA	1	2748	3115	2449	0.79
13	0417	SOUK-NAAMANE	2	3460	4038	3296	0.82
14	0424	MESKIANA	1	3401	3736	3052	0.82
15	0425	AIN-FAKROUN	2	6014	6316	5379	0.85
16	0501	BATNA	50	98677	103585	92767	0.90
17	0542	BARIKA	13	25575	29760	23319	0.78
18	0601	BEJAIA	62	107085	117402	99522	0.85
19	0625	AKBOU	8	15385	15944	12979	0.81
20	0701	BISKRA	31	56788	56136	49693	0.89
21	0705	OULED-DJELLAL	2	7099	8098	6777	0.84
22	0709	DOUCEN	8	9597	10099	8992	0.89
23	0711	SIDI-OKBA	1	3314	3777	2964	0.78
24	0716	EL-FEIDH	3	3971	4001	3665	0.92
25	0721	TOLGA	4	7135	7536	6209	0.82
26	0801	BECHAR	12	33655	29044	27438	0.94
27	0817	ABADLA	4	3192	2957	2561	0.87
28	0901	BLIDA	7	63386	54167	45249	0.84

⁷ Les programmes ont été écrits par Mohamed Amine HERAOUÏ & Ryadh ABBAS dans le cadre de leur mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en statistique de l'USTHB en 2003. Toutes les procédures informatiques ont été écrites spécifiquement en langage Visuel Fox-Pro.

Tableau 3 : les bassins d'emploi selon la méthode du minimum (suite)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
29	1101	TAMANRASSET	15	24675	19696	19135	0.97
30	1108	IN-SALAH	3	6123	6171	5384	0.87
31	1201	TEBESSA	19	42282	41496	38315	0.92
32	1202	BIR-EL-ATER	6	9826	9712	8963	0.92
33	1203	CHERIA	1	6869	7471	6560	0.88
34	1205	EL-AOUINET	2	3416	3636	2949	0.81
35	1219	EL-OUENZA	1	4871	5834	4622	0.79
36	1301	TLEMCEN	28	77660	74918	69314	0.93
37	1304	REMCHI	3	8753	9394	7599	0.81
38	1307	GHAZAOUET	4	9681	9737	8881	0.91
39	1327	MAGHNIA	9	22221	21914	20120	0.92
40	1334	SIDI-ABDELLI	2	2739	3245	2503	0.77
41	1335	SEBDOU	5	6826	7840	6258	0.80
42	1340	NEDROMA	2	4988	5335	4608	0.86
43	1401	TIARET	42	62336	62386	56183	0.90
44	1406	AIN-DEHEB	1	3281	3349	3001	0.90
45	1414	RAHOUIA	2	2730	2900	2426	0.84
46	1415	MEHDIA	1	3755	3745	3300	0.88
47	1416	SOUGUEUR	1	7554	8590	7149	0.83
48	1427	FRENDIA	1	5675	6100	5297	0.87
49	1429	KSAR-CHELLALA	1	3518	3879	3328	0.86
50	1430	RECHAIGA	7	6977	7342	6330	0.86
51	1436	CHEHAIMA	2	2792	3146	2690	0.86
52	1437	TAKHMARET	2	6221	7017	5936	0.85
53	1501	TIZI-OUZOU	58	120297	133907	110426	0.82
54	1601	ALGER	181	811108	768958	720134	0.94
55	1701	DJELFA	24	41834	40061	36759	0.92
56	1704	HASSI-BAHBAH	2	5178	5260	4573	0.87
57	1708	BIRINE	4	5613	6205	4983	0.80
58	1717	MESSAAD	1	4981	5136	4524	0.88
59	1731	AIN-OUESSARA	2	7283	7410	6185	0.83
60	1801	JJEL	19	48569	53800	44249	0.82
61	1901	SETIF	27	91377	98069	79297	0.81
62	1918	AIN-LAHDJAR	2	3300	3922	2943	0.75
63	1920	EL-EULMA	7	26572	28720	23664	0.82
64	1928	AIN-OULMENE	10	20139	23090	18247	0.79
65	1929	BEIDA-BORDJ	1	2990	3642	2746	0.75
66	1943	BOUGAA	5	7136	8232	6267	0.76
67	2001	SAIDA	43	60202	60529	56415	0.93
68	2015	TIRCINE	2	3124	3303	2991	0.91
69	2101	SKIKDA	28	83945	84894	76853	0.91
70	2108	BEN-AZZOUZ	4	8488	9433	7861	0.83
71	2110	COLLO	9	8706	10190	7803	0.77
72	2116	EL-HARROUCH	2	6782	7009	5392	0.77
73	2201	SIDI-BEL-ABBES	27	63953	63737	57608	0.90
74	2205	TELAGH	2	3584	3465	2817	0.81

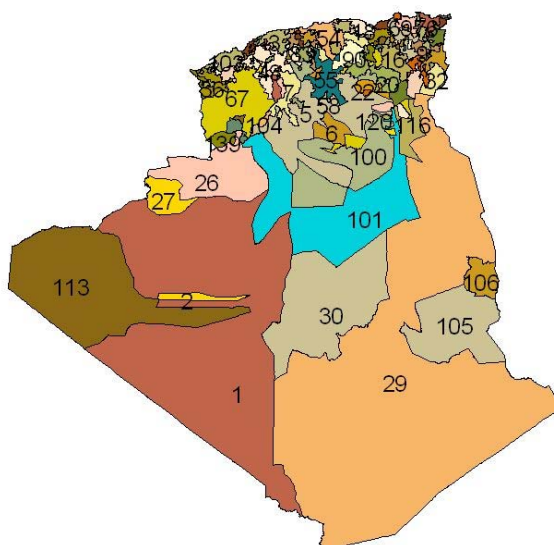
Tableau 3 : les bassins d'emploi selon la méthode du minimum (suite)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
75	2229	SFISEF	2	4228	4977	3855	0.77
76	2301	ANNABA	32	142577	140919	131832	0.94
77	2302	BERRAHAL	1	3466	2936	2269	0.77
78	2401	GUELMA	17	38453	39082	35583	0.91
79	2404	OUED-ZENATI	3	5030	5582	4467	0.80
80	2501	CONSTANTINE	47	186404	193168	173868	0.90
81	2601	MEDEA	24	53087	58735	45728	0.78
82	2635	KSAR-EL-BOUKHARI	4	7301	8841	6633	0.75
83	2638	CHAHBOUNIA	9	5150	5732	4588	0.80
84	2647	BERROUAGHIA	5	9842	10658	8286	0.78
85	2701	MOSTAGANEM	22	63123	65905	58173	0.88
86	2707	AIN-TEDELES	1	4673	4984	3952	0.79
87	2712	SIDI-ALI	2	5322	5779	4614	0.80
88	2719	BOUGUIRAT	2	3963	4367	3352	0.77
89	2725	OULED-BOUGHALEM	3	4190	5198	3976	0.76
90	2801	M_SILA	26	49068	51231	43330	0.85
91	2816	SIDI-AISSA	7	8448	9753	7500	0.77
92	2820	BOUSAADA	2	11324	11847	9940	0.84
93	2901	MASCARA	20	49118	49518	43825	0.89
94	2902	BOUHANIFIA	2	2961	3110	2433	0.78
95	2906	TIGHENIF	2	10231	11186	9012	0.81
96	2912	GHRISS	2	4322	4143	3512	0.85
97	2917	EL-BORDJ	1	2888	3331	2661	0.80
98	2926	SIG	2	10865	11100	9555	0.86
99	2931	MOHAMMADIA	2	11918	12802	10943	0.85
100	3001	OUARGLA	16	43371	38405	32657	0.85
101	3004	HASSI-MESSAOUD	8	46710	18144	14831	0.82
102	3013	TOUGGOURT	5	16157	17505	14230	0.81
103	3101	ORAN	58	269426	261153	246846	0.95
104	3201	EL-BAYADH	2	11953	11350	10383	0.91
105	3301	ILLIZI	1	5098	2556	2437	0.95
106	3306	IN-AMENAS	1	6257	1054	978	0.93
107	3401	BORDJ-BOU-ARRERIDJ	33	61478	66511	54781	0.82
108	3402	RAS-EL-OUED	4	6317	6907	5447	0.79
109	3528	DELLYS	2	5368	6006	4594	0.76
110	3601	ET-TARF	7	11921	10475	8983	0.86
111	3602	BOUHADJAR	3	3535	3936	2994	0.76
112	3605	EL-KALA	3	5896	6010	5028	0.84
113	3701	TINDOUF	4	10627	7783	6839	0.88
114	3801	TISSEMSILT	3	11118	9776	8778	0.90
115	3803	THENIET-EL-HAD	3	3839	4461	3482	0.78
116	3901	EL-OUED	18	32543	36261	30515	0.84
117	3906	GUEMAR	1	4152	4536	3816	0.84
118	3908	REGUIBA	1	3458	3972	3257	0.82
119	3927	MGHAIER	2	4137	4596	3912	0.85
120	3928	DJAMAA	1	4405	5118	3913	0.76

Tableau 3 : les bassins d'emploi selon la méthode du minimum (suite et fin)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
121	4001	KHENCHELA	11	25474	25206	22786	0.90
122	4003	KAIS	1	3572	3817	2964	0.78
123	4013	BABAR	3	6302	6954	5900	0.85
124	4101	SOUK-AHRAS	17	31634	32895	29746	0.90
125	4102	SEDRATA	2	7284	7782	6686	0.86
126	4103	HENNENCHA	2	3220	3913	2979	0.76
127	4115	M_DAOUROUCH	1	2770	3159	2544	0.81
128	4125	TERRAGUEL	4	2724	2623	2363	0.90
129	4214	GOURAIA	3	3695	4270	3318	0.78
130	4223	DAMOUS	4	4641	4946	4185	0.85
131	4303	CHELGHOUM-EL-AID	2	10061	10382	8530	0.82
132	4306	TELAGHMA	1	4591	5087	4048	0.80
133	4308	TADJENANET	3	7277	7961	6681	0.84
134	4401	AIN-DEFLA	10	21594	21569	17774	0.82
135	4404	KHEMIS-MILIANA	10	23062	26975	20645	0.77
136	4410	EL-ATTAF	2	6468	7351	5589	0.76
137	4501	NAAMA	3	3660	2390	2129	0.89
138	4502	MECHRIA	1	8276	8671	7410	0.85
139	4503	AIN-SEFRA	3	5788	5814	5238	0.90
140	4601	AIN-TEMOUCHENT	8	23930	23007	19995	0.87
141	4623	BENI-SAF	6	12388	14399	11797	0.82
142	4701	GHARDAIA	3	24097	25966	19975	0.77
143	4801	RELIZANE	20	41977	42232	38169	0.90
144	4802	OUED-RHIOU	4	7952	8200	6609	0.81
145	4814	DJIDIOUIA	1	3125	3713	2806	0.76
146	4822	MAZOUNA	4	6908	8036	6382	0.79
147	4825	YELLEL	2	4876	5463	4229	0.77

Voici la projection de ces bassins sur la carte :



Carte 1 : carte des bassins d'emploi selon la méthode du minimum

La première remarque qu'on peut tirer de ces résultats est que ces bassins sont fort hétérogènes de part leurs tailles en main d'œuvre et le nombre de communes qui les constituent.

Par exemple, comme le confirme le tableau 4, on constate que 61.2 % des bassins sont constitués au maximum de quatre communes, dont 31.1 % d'entre eux sont composés d'une commune seulement (19% du total des bassins), 37.7% regroupent deux communes (23.1% du total) et 17.7 % sont formés de trois communes (11% du total).

On enregistre aussi que 26.5% des bassins (ce qui représente 39 bassins en terme absolu) regroupent plus de 9 communes, presque la totalité d'entre eux sont des bassins formés par les chefs lieu des wilayates. Et on a un cas particulier, qui est le bassin d'Alger qui conglomère 181 communes.

Tableau 4 : la distribution des communes sur les bassins

Nbre de communes par bassins	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé
1	28	19.0	19.0
2	34	23.1	42.2
3	16	10.9	53.1
4	12	8.2	61.2
5	4	2.7	63.9
6	2	1.4	65.3
7	5	3.4	68.7
8	4	2.7	71.4
9	3	2.0	73.5
10	3	2.0	75.5
11	1	.7	76.2
12	2	1.4	77.6
13	2	1.4	78.9
15	1	.7	79.6
16	1	.7	80.3
17	2	1.4	81.6
18	1	.7	82.3
19	2	1.4	83.7
20	2	1.4	85.0
22	1	.7	85.7
24	2	1.4	87.1
26	1	.7	87.8
27	2	1.4	89.1
28	2	1.4	90.5
31	1	.7	91.2
32	1	.7	91.8
33	2	1.4	93.2
42	1	.7	93.9
43	2	1.4	95.2
47	1	.7	95.9
50	1	.7	96.6
52	1	.7	97.3
58	2	1.4	98.6
62	1	.7	99.3
181	1	.7	100.0
Total	147	100.0	

En ce qui concerne la taille des bassins, on constate que presque 61% des bassins ont moins de 10000 emplois et ils ne représentent que 11.5% de l'emploi total, et plus de 81% de ce dernier est absorbé par les bassins composés par les chefs lieu des wilayates, et que 52% de cet emploi (ce qui fait 43% de l'emploi total) est absorbé par 7 bassins seulement : le bassin d'Alger qui occupe 20% de l'emploi total, les bassins d'Oran, Constantine, Annaba, Tizi-Ouzou, Chlef et de Bejaia.

Tableau 5 : la distribution de l'emploi sur les bassins

Nbre d'Emplois par bassin	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé
[2648, 10000[	89	60.5	60.5
[10000, 20000[	14	9.5	70.1
[20000, 30000[	11	7.5	77.6
[30000, 40000[	5	3.4	81.0
[40000, 50000[	8	5.4	86.4
[50000, 60000[	3	2.0	88.4
[60000, 70000[	6	4.1	92.5
[70000, 80000[	1	.7	93.2
[80000, 90000[	1	.7	93.9
[90000, 100000[	2	1.4	95.2
plus de 100000	7	4.8	100.0
Total	147	100.0	

Application de l'algorithme d'agrégation autour des communes attractives :

L'application de cet algorithme sur l'ensemble des communes avec les cinq critères a donné, et cela après deux minutes en moyenne pour chaque critère, les résultats présentés dans le tableau 6 :

Tableau 6 : la distribution des communes sur les groupes selon l'algorithme d'agrégation autour des communes attractives

Nbre de communes par groupe	Groupes avec l'indice I ₁		Groupes avec l'indice I ₂		Groupes avec l'indice I ₃		Groupes avec l'indice I ₄		Groupes avec l'indice I ₅	
	Fréquence	Pour cent	Fréquence	Pour cent	Fréquence	Pour cent	Fréquence	Pour cent	Fréquence	Pour cent
1	48	17.1	47	16.6	54	19.2	53	18.9	19	7.2
2	29	10.3	26	9.2	25	8.9	36	12.8	19	7.2
3	42	14.9	43	15.2	43	15.3	41	14.6	32	12.2
4	28	10.0	33	11.7	31	11.0	30	10.7	43	16.3
5	26	9.3	28	9.9	23	8.2	24	8.5	30	11.4
6	23	8.2	24	8.5	22	7.8	20	7.1	22	8.4
7	20	7.1	18	6.4	12	4.3	8	2.8	18	6.8
8	6	2.1	9	3.2	10	3.6	11	3.9	11	4.2
9	13	4.6	8	2.8	10	3.6	9	3.2	21	8.0
10	4	1.4	6	2.1	6	2.1	9	3.2	21	8.0
11	8	2.8	8	2.8	10	3.6	5	1.8	10	3.8
12	6	2.1	8	2.8	9	3.2	4	1.4	11	4.2
13	11	3.9	8	2.8	5	1.8	9	3.2	5	1.9
14	4	1.4	6	2.1	6	2.1	5	1.8	1	.4
15	5	1.8	1	.4	4	1.4	3	1.1		
16	2	.7	3	1.1	3	1.1	2	.7		
17	1	.4	2	.7	2	.7	2	.7		
18			1	.4	3	1.1	2	.7		
19	2	.7	1	.4	2	.7	2	.7		
20	1	.4	2	.7						
21	1	.4	1	.4			3	1.1		
22	1	.4			1	.4				
25							1	.4		
26							1	.4		
29							1	.4		
Total	281	100.0	283	100.0	281	100.0	281	100.0	263	100.0

La première constatation que nous tirons de ces résultats est que le nombre de groupes obtenus et le nombre de communes qui constituent ces groupes diffèrent d'un critère à un autre.

En ce qui concerne le nombre de groupes formés, nous avons obtenu : 281 avec le 1^{ier}, le 3^{ème} et le 4^{ème} critère, 283 avec le second et 263 avec le 5^{ème} critère. Nous remarquons que ce n'est que le dernier critère qui a donné un regroupement total des communes, car nous avions au début 263 communes attractives et nous avons obtenu le même nombre en groupes.

L'explication que nous pouvons donner est que la définition des quatre premiers critères est basée sur les flux qui existent entre les communes soit d'un seul côté, comme c'est le cas pour le 1^{ier} et le 3^{ème} critère, soit des deux côtés comme le 2^{ème} et le 4^{ème} critère, dans ce cas s'ils n'existent pas des flux entre les groupes et les communes qui leurs sont contiguës alors la valeur du critère va être égale à zéro donc nous n'aurons pas de regroupement pour ce genre de groupes. Par contre avec le 5^{ème} critère nous avons toujours un lien entre un groupe et les communes qui lui sont contiguës même si les valeurs des flux entre ces dernières et ce groupe sont nulles, car nous introduisons dans la formule du critère les flux internes⁸ des deux côtés qui sont toujours positifs.

Nous constatons que la distribution des communes sur l'ensemble des groupes diffère d'un critère à un autre, par exemple, nous avons entre 70% à 72% des groupes des quatre premiers critères sont constitués au maximum de six communes et presque 25% de ces groupes sont soit des communes isolées ou des groupes constitués d'une seule commune. Par contre pour le 5^{ème} critère nous avons seulement 7.2% des groupes qui sont constitués d'une commune, et que la majorité (environ 48.5%) de ses groupes conglomèrent entre 3 à 6 communes, et que le nombre maximal de communes qui constituent un groupe est de 14 communes, par contre, il est de plus de 20 communes pour les autres critères.

Conclusion :

Afin de former les bassins d'emploi, nous allons garder les groupes constitués par le 5^{ème} critère pour la 2^{ème} phase de regroupement avec la méthode du minimum, et cela pour deux raisons :

- 1- Vu les résultats obtenus avec le 5^{ème} critère dans la constitution des groupes et c'est le seul critère qui a donné un regroupement total des communes en groupes.
- 2- Le 5^{ème} critère est équivalent au critère de la méthode du minimum, nous avons vu que maximiser $I_5(i,j)$ est équivalent à minimiser $d(i,j)$ dans la méthode du minimum.

Application de la méthode du minimum sur les groupes :

L'application de la méthode du minimum sur les groupes a donné, et cela après moins d'une minute et demi de temps, les résultats présentés dans le tableau 7 :

Tableau 7 : les bassins d'emploi selon la méthode des communes attractives

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
1	0101	ADRAR	26	34110	30213	25907	0.86
2	0106	TIT	2	3845	3799	2964	0.78
3	0201	CHLEF	16	49971	44686	37904	0.85
4	0212	BOUKADIR	23	43615	51133	39216	0.77
5	0301	LAGHOUAT	5	20988	17849	16341	0.92
6	0303	MEKHAREG	3	3431	3501	2703	0.77
7	0304	SIDI-MAKHOUF	4	6521	6614	6018	0.91
8	0306	HASSI-R_MEL	3	9735	6768	5772	0.85

⁸ Le flux interne d'une commune (ou d'un groupe) est le nombre d'occupés qui résident et travaillent dans cette commune (ou ce groupe).

Tableau 7 : les bassins d'emploi selon la méthode des communes attractives (suite)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
9	0311	AIN-SIDI-ALI	2	3833	3867	3489	0.90
10	0313	BRIDA	9	5217	5172	4763	0.92
11	0316	SEBGAG	3	5395	5389	4858	0.90
12	0401	OUM-EL-BOUAGHI	8	20278	18154	16159	0.89
13	0403	AIN-M_LILA	4	15849	16048	14323	0.89
14	0407	EL-BELALA	3	2907	3172	2499	0.79
15	0411	DHALAA	4	5615	5790	5057	0.87
16	0419	EL-FEDJOU DJ-B-S	6	10052	10951	9217	0.84
17	0420	OUED-ZOUAI	9	20538	22773	18482	0.81
18	0423	OUED-NINI	6	17894	18871	16335	0.87
19	0501	BATNA	24	70930	70692	62700	0.89
20	0505	SERIANA	9	14142	15196	12397	0.82
21	0509	N_GAOUS	9	16693	19759	14933	0.76
22	0542	BARIKA	10	17900	21257	16423	0.77
23	0559	BOUMIA	6	5987	7134	5486	0.77
24	0601	BEJAIA	71	117594	131152	105920	0.81
25	0625	AKBOU	10	15176	15280	12477	0.82
26	0701	BISKRA	19	42654	41515	35580	0.86
27	0702	OUMACHE	3	4919	5439	4226	0.78
28	0706	RAS-EL-MIAAD	4	4519	5319	4161	0.78
29	0707	BESBES	5	7902	9073	7421	0.82
30	0710	ECH-CHAIBA	3	7035	7380	6513	0.88
31	0716	EL-FEIDH	7	6474	6869	5960	0.87
32	0721	TOLGA	7	9042	9307	8178	0.88
33	0724	OUGH LAL	4	3555	3938	3313	0.84
34	0801	BECHAR	18	37545	32875	30998	0.94
35	0901	BLIDA	18	89643	88152	71033	0.81
36	1001	BOUIRA	13	35797	35009	28192	0.81
37	1042	HADJERA-ZERGA	11	12607	14752	11489	0.78
38	1101	TAMANRASSET	13	24425	20025	19383	0.97
39	1108	IN-SALAH	3	6242	6239	5388	0.86
40	1201	TEBESSA	11	32969	31669	29494	0.93
41	1202	BIR-EL-ATER	3	7971	7825	7264	0.93
42	1204	STAH-GUENTIS	7	9276	10064	8448	0.84
43	1205	EL-AOUINET	4	10020	11333	9360	0.83
44	1216	GOURIGUEUR	3	3262	3271	2887	0.88
45	1222	TLIDJENE	3	8084	8635	7676	0.89
46	1226	BEDJEN	5	5412	5843	4701	0.80
47	1301	TLEMCEN	21	64985	60699	56172	0.93
48	1304	REMCHI	8	15534	16818	13710	0.82
49	1307	GHAZAOUET	7	15354	16315	14126	0.87
50	1318	BAB-EL-ASSA	5	3557	3880	3281	0.85
51	1327	MAGHNIA	6	20799	20559	18745	0.91
52	1335	SEBDOU	6	9598	11230	8614	0.77
53	1401	TIARET	15	36661	33696	30676	0.91
54	1402	MEDROUSSA	4	9160	9782	8365	0.86
55	1407	SIDI-BAKHTI	4	3480	3932	3078	0.78

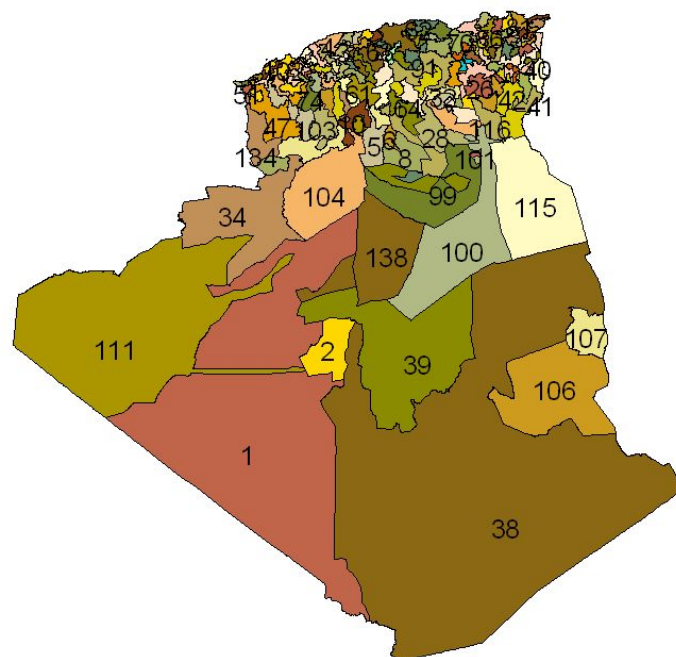
Tableau 7 : les bassins d'emploi selon la méthode des communes attractives (suite)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
56	1410	MADENA	4	3213	3473	2992	0.86
57	1411	SEBT	5	2673	3055	2399	0.79
58	1415	MEHDIA	4	7903	8588	7367	0.86
59	1417	SI-ABDELGHANI	3	9622	10667	9173	0.86
60	1426	TOUSNINA	3	3943	4228	3716	0.88
61	1441	FAIDJA	4	3942	4035	3546	0.88
62	1501	TIZI-OUZOU	44	98797	105843	85549	0.81
63	1601	ALGER	174	757311	716285	662936	0.93
64	1701	DJELFA	8	27712	25100	23291	0.93
65	1704	HASSI-BAHBAH	4	7711	8099	6983	0.86
66	1710	ZAKKAR	7	14024	16597	13197	0.80
67	1712	SIDI-BAIZID	3	3535	3738	3234	0.87
68	1721	GUERNINI	10	18353	19897	16527	0.83
69	1801	JIJEL	24	52854	61613	48644	0.79
70	1901	SETIF	41	108331	121210	97903	0.81
71	1920	EL-EULMA	9	39464	42449	34933	0.82
72	2001	SAIDA	8	31821	30116	28288	0.94
73	2007	HOUNET	9	10608	11934	9445	0.79
74	2010	EL-HASSASNA	6	6138	6072	5258	0.87
75	2015	TIRCINE	6	13603	15463	13105	0.85
76	2101	SKIKDA	14	65778	62683	57962	0.92
77	2108	BEN-AZZOUZ	7	18358	20453	17378	0.85
78	2110	COLLO	14	22354	25795	20365	0.79
79	2201	SIDI-BEL-ABBES	20	60260	57641	52457	0.91
80	2223	RAS-EL-MA	18	16022	18026	14253	0.79
81	2301	ANNABA	24	132647	128038	120655	0.94
82	2401	GUELMA	7	30572	29447	26052	0.88
83	2412	BOUHAMDINE	7	6729	7636	5924	0.78
84	2423	AIN-LARBI	7	8640	9724	7612	0.78
85	2425	BOUCHEGOUF	6	8979	10059	7670	0.76
86	2501	CONSTANTINE	23	143211	144134	131630	0.91
87	2601	MEDEA	9	35483	33278	29616	0.89
88	2614	SIDI-ZIANE	9	10864	12284	9265	0.75
89	2641	AIN-OUKSIR	7	4091	4412	3642	0.83
90	2701	MOSTAGANEM	13	54195	52244	47555	0.91
91	2801	M_SILA	36	58031	60326	51956	0.86
92	2841	AIN-EL-MELLAH	9	18408	19168	16719	0.87
93	2844	AIN-RICH	7	4278	4643	3932	0.85
94	2901	MASCARA	7	31393	28111	24976	0.89
95	2912	GHRISS	7	10241	10965	9026	0.82
96	2916	SIDI-BOUSSAID	6	17044	19068	15728	0.82
97	2926	SIG	9	14245	16513	13174	0.80
98	2931	MOHAMMADIA	10	23167	26681	21353	0.80
99	3001	OUARGLA	11	33895	26881	24071	0.90
100	3004	HASSI-MESSAOUD	9	50270	22021	18283	0.83
101	3013	TOUGGOURT	4	14920	15501	12797	0.83
102	3101	ORAN	51	262688	253187	237947	0.94

Tableau 7 : les bassins d'emploi selon la méthode des communes attractives (suite)

N°	Code du centre du bassin	Nom du bassin	Nbre de communes	Nbre d'occupés	Nbre de résidents	Nbre de restants	Taux
103	3201	EL-BAYADH	7	14646	14233	13063	0.92
104	3216	EL-BENOUD	5	3749	4277	3529	0.83
105	3220	TOUSMOULINE	3	3556	3805	3414	0.90
106	3301	ILLIZI	1	5098	2556	2437	0.95
107	3306	IN-AMENAS	1	6257	1054	978	0.93
108	3401	BORDJ-B-A	33	71157	76997	65448	0.85
109	3601	ET-TARF	10	15126	14891	12161	0.82
110	3605	EL-KALA	5	10800	11912	9196	0.77
111	3701	TINDOUF	8	12728	9894	8711	0.88
112	3801	TISSEMSILT	5	12277	11387	10095	0.89
113	3805	BENI-CHAIB	9	8099	9574	7589	0.79
114	3815	SIDI-BOUTOUCHENT	8	9651	10776	9012	0.84
115	3901	EL-OUED	13	24079	24838	21333	0.86
116	3909	HAMRALA	5	9523	10757	9007	0.84
117	3919	BEN-GUECHA	5	5820	6711	5233	0.78
118	3921	STILE	3	3919	4069	3723	0.91
119	4001	KHENCHELA	4	20502	19916	17870	0.90
120	4010	REMILA	6	9873	11132	9017	0.81
121	4101	SOUK-AHRAS	4	21544	22246	19426	0.87
122	4106	TIFFECH	4	3217	3620	2884	0.80
123	4111	KHEDARA	6	4020	4223	3708	0.88
124	4121	SAFEL-EL-OUIDENE	3	3636	4175	3259	0.78
125	4123	KHEMISSA	5	10413	11146	9576	0.86
126	4125	TERRAGUELT	5	5652	6225	5295	0.85
127	4201	TIPAZA	10	32303	35118	26707	0.76
128	4223	DAMOUS	10	13163	15659	12076	0.77
129	4301	MILA	11	28659	31943	25140	0.79
130	4401	AIN-DEFLA	12	32266	33344	26837	0.80
131	4404	KHEMIS-MILIANA	10	23683	27467	21773	0.79
132	4501	NAAMA	8	13338	12478	11522	0.92
133	4503	AIN-SEFRA	3	5788	5814	5238	0.90
134	4511	KASDIR	6	3697	4261	3402	0.80
135	4601	AIN-TEMOUCHENT	10	29665	30606	25672	0.84
136	4623	BENI-SAF	6	13040	14899	12429	0.83
137	4701	GHARDAIA	3	20936	21897	17146	0.78
138	4702	GOLEA	2	3451	3947	2983	0.76
139	4708	ZELFANA	4	6489	7423	5800	0.78
140	4801	RELIZANE	8	32011	30614	27560	0.90
141	4802	OUED-RHIOU	11	23700	26582	22042	0.83
142	4820	OUED-ESSALEM	7	9236	10448	8515	0.81
143	4827	RAMKA	8	8233	9542	7330	0.77
144	4832	DAR-BEN-ABDELLAH	12	20542	24060	19021	0.79

Voici la projection de ces bassins sur carte



Carte 2 : carte des bassins d'emploi selon la méthode des communes attractives

On a obtenu 144 bassins, c'est presque le même nombre que dans la méthode du minimum (147). Contrairement à la 1^{ère} méthode, où on avait 42.2% des bassins qui étaient constitués au maximum de deux communes, avec la deuxième méthode on a obtenu 5 bassins seulement, ce qui représente 3.5%, qui sont constitués d'au plus de deux communes, dont 2 bassins sont formés d'une commune. On constate aussi, comme le confirme le tableau 8, que la grande part (73%) des bassins de cette méthode conglomèrent entre 3 à 10 communes.

On a vu dans la méthode du minimum que la grande part des communes des wilayates sont absorbées par les bassins formés par les chefs lieu des wilayates et les autres bassins regroupaient un nombre très faible de communes, mais dans la méthode des communes attractives, c'est vrai que le nombre de communes est élevé dans les bassins formés par les chefs lieu des wilayates mais pas comme dans la première méthode, par exemple dans la wilaya de Tiaret, il y a 10 bassins qui sont formés par la 1^{ère} méthode, le bassin de Tiaret regroupe 42 communes et les autres bassins regroupent entre 1 et 2 communes, sauf le bassin de Rechaïga qui regroupe 7 communes, par contre dans la deuxième méthode on a obtenu 9 bassins dans cette wilaya, et le bassin de Tiaret conglomère 15 communes, et la majorité des autres bassins regroupent 4 communes.

On constate aussi qu'il y a des wilayates où certains bassins regroupent un nombre de communes supérieur à celui des bassins formés par les chefs lieu de ces wilayates, par exemple dans la 1^{ère} méthode, la wilaya de Chlef est divisée en deux bassins : Chlef avec 52 communes et Boukader avec une seule commune, par contre dans la deuxième méthode le bassin de Chlef regroupe 16 communes et celui de Boukader 23 communes. Un autre exemple, la wilaya de Laghouat est divisée dans la première méthode en 4 bassins, le bassin de Laghouat est en première position avec 43 communes par contre dans la deuxième méthode, Laghouat est divisée en 7 bassins, on a le bassin de Brida en première position avec 9 communes, et le bassin de Laghouat vient en deuxième position avec 5 communes.

On constate aussi que le nombre de commune dans le bassin d'Alger à diminuer de 181 communes dans la 1^{ère} méthode, à 174 dans cette méthode.

Tableau 8 : la distribution des communes sur les bassins

Nbre de communes par bassins	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé
1	2	1.4	1.4
2	3	2.1	3.5
3	18	12.5	16.0
4	17	11.8	27.8
5	12	8.3	36.1
6	13	9.0	45.1
7	15	10.4	55.6
8	9	6.3	61.8
9	12	8.3	70.1
10	9	6.3	76.4
11	5	3.5	79.9
12	2	1.4	81.3
13	4	2.8	84.0
14	2	1.4	85.4
15	1	.7	86.1
16	1	.7	86.8
18	3	2.1	88.9
19	1	.7	89.6
20	1	.7	90.3
21	1	.7	91.0
23	2	1.4	92.4
24	3	2.1	94.4
26	1	.7	95.1
33	1	.7	95.8
36	1	.7	96.5
41	1	.7	97.2
44	1	.7	97.9
51	1	.7	98.6
71	1	.7	99.3
174	1	.7	100.0
Total	144	100.0	

En ce qui concerne la taille des bassins en emploi, on constate que, comme le montre le tableau 8, la proportion de bassins qui ont une taille inférieure à 10000 emplois a diminué de 60.5% dans la 1^{ère} méthode à 42.4% dans la deuxième, et le taux de ceux qui ont une taille comprise entre 10000 et 40000 emplois a augmenté de 20.4% dans la première méthode à 44.75% dans la seconde.

On constate aussi comme dans la première méthode, que presque la totalité des bassins formés par les chefs lieu des wilayates absorbent la grande part de l'emploi de ces wilayates, ils représentent 73% de l'emploi national, en plus 51% de l'emploi de ces bassins (ce qui fait 37.3% de l'emploi national) est abordé par 6 bassins seulement, le bassin d'Alger occupe 18.55% de l'emploi national, celui d'Oran vient en 2^{ème} position avec 6.4% de l'emploi total, à la 3^{ème} position vient le bassin de Constantine après celui de Annaba, Bejaia et Sétif, tous ces bassins ont plus de 100000 emplois.

Tableau 9 : la distribution de l'emploi sur les bassins

Nbre d'Emplois par bassin	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé
[2648, 10000[	61	42.4	42.4
[10000, 20000[	32	22.2	64.6
[20000, 30000[	17	11.8	76.4
[30000, 40000[	14	9.7	86.1
[40000, 50000[	3	2.1	88.2
[50000, 60000[	4	2.8	91.0
[60000, 70000[	3	2.1	93.1
[70000, 80000[	2	1.4	94.4
[80000, 90000[	1	.7	95.1
[90000, 100000[	1	.7	95.8
plus de 100000	6	4.2	100.0
Total	144	100.0	

Conclusion :

En conclusion, nous pouvons dire que la méthode des communes attractives est meilleure que la méthode du minimum et cela pour plusieurs raisons :

1- Coûts en temps d'exécution:

La méthode du minimum est très coûteuse en temps, il a fallu une heure et quart pour obtenir une classification des communes en bassins. Par contre la méthode des communes attractives est beaucoup plus rapide, il a fallu moins de quatre minutes pour avoir les bassins, et cela revient au traitement simultané de plusieurs éléments effectué dans la première phase de cette méthode.

2- Vu les résultats obtenus par les deux méthodes, on peut dire que la méthode du minimum sur l'ensemble des communes a produit un effet de chaîne, on a vu que les bassins formés par les chefs lieu des wilayates regroupaient presque la majorité des communes des wilayates, et cela est dû à la manière de regrouper :

Par exemple soient 5 communes A, B, C, D et E, à l'étape initiale on a $d(A,B) < \{ d(B,C), d(B,D), d(B,E) \}$ et la commune E est celle qui a le plus faible taux, alors nous allons agréger E avec la commune qui lui est contiguë et qui minimise avec elle l'indice de dissimilarité, soit D cette commune, alors il reste 4 éléments {D,E}, A, B, C, et on répète la même procédure avec ces éléments, par exemple dans cette étape c'est la commune B qui a le plus faible taux.

On a vu dans la première phase que B avait une forte liaison avec A, mais dans cette phase de regroupement $d(B, \{D,E\}) < d(A,B)$ alors B sera agréger au groupe {D,E}, et c'est comme cela que l'effet de chaîne s'est produit tandis que la première phase de la méthode des communes attractives permet de traiter plusieurs éléments en même temps, par exemple dans la première étape de l'exemple précédent avec cette méthode B sera agréger avec A et D avec E en même temps, ce qui enlève l'effet de chaîne.

On conclut que la meilleure partition en bassins d'emploi est celle des 144 bassins fournis par la deuxième méthode.

Du point de vue statistique, au-delà de l'application à notre cas particuliers, il nous semble intéressant de développer le deuxième type d'algorithmes au cas général où les éléments à regrouper n'ont pas tous le même statut. Dans l'exemple que nous avons traité, les communes attractives constituent les noyaux autour desquels vont se constituer les classes et donc le nombre maximal d'agrégats à former est déterminé a priori.

Du point de vue économique il y a lieu de distinguer les bassins d'emploi selon les profils de main d'oeuvre. En effet certaines professions sont recherchées dans un marché local comme la main d'oeuvre non qualifiée alors que d'autres (experts) s'adressent à des marchés nationaux voire internationaux.

Du point de vue sociologique, les réseaux qui s'établissent pour l'implantation de la main d'oeuvre outrepassent les frontières géographiques ou administratives. Certains de ces réseaux de recrutement remontent même à des périodes historiques lointaines.

Bibliographie :

- [1] CHRISTINE M. & ISNARD M., un algorithme de regroupement d'unités statistiques selon certains critères de similitude. VII^{èmes} journées de méthodologie statistique Paris 4&5 décembre 2000.
- [2] DE WASSEIGE Y., LAFFUT M., RUYTERS C., SCHLEIGER P. , bassins d'emploi et régions fonctionnelles : méthodologie et définition des bassins d'emploi wallons, discussions papers IWEPS février 2001.
- [3] DE WASSEIGE Y., LAFFUT M., RUYTERS C., SCHLEIGER P. & VANDEN DOOREN L., bassins d'emploi et régions fonctionnelles : élaboration d'une typologie socio-économique des bassins d'emploi wallons, discussions papers N°0203, IWEPS mai 2002.
- [4] HANNOUN M. Un survol des méthodes élémentaires en statistique spatiale, in actes des VII^{èmes} journées de méthodologie statistique Paris 4&5 décembre 2000
- [5] HERAOUI M.A. & ABBAS R. classification des bassins d'emploi en Algérie, mémoire d'ingénieur en statistique USTHB Alger, 2002.