

VERS LA FIN DES BANLIEUES INDUSTRIELLES ?

Edwige DUBOS-PAILLARD

Patrice LANGLOIS

UPRESA 6063

Laboratoire Modélisation et Traitement Graphique

Université de Rouen

Résumé

Cet article présente l'évolution des localisations industrielles au sein de l'agglomération rouennaise de 1976 à 1992. Il s'appuie sur plusieurs indicateurs statistiques qui mettent en évidence une dispersion spatiale du secteur d'activité liée à la diminution du nombre d'établissements et de salariés au cours de la période, mais également à l'appropriation de nouveaux sites par une certaine catégorie d'industrie.

Abstract

This article presents the evolution of industrial settlement in the town of Rouen from 1976 to 1992. It is based on several statistical indicators, which show a spatial dispersal of the sector due not only to the diminution of the number of industrial plants and employees during the period, but also to the appropriation of new spaces, by a specific industry

Mots-Clés

Carroyage, dispersion spatiale, emploi, industrie, intra-urbain

Key-Words

Square gridding, spatial dispersion, employment, industry, intra-urban

Les localisations des industries au sein des agglomérations de tradition industrielle ont connu, durant ces 20 à 30 dernières années, une déconcentration spatiale importante, en partie analogue à celle de la population. Elle a été favorisée certes, par un contexte de fermetures et de restructurations des grosses unités de main d'œuvre, mais également par de nouvelles implantations mettant davantage l'accent sur la qualification des emplois que sur le nombre. Celles-ci marquent la volonté de se distinguer des unités en crise, en s'appropriant des espaces "vierges" de toute industrie et dégageant une image dynamique par la présence d'universités, de grandes écoles...

Par son passé industriel, l'agglomération rouennaise constitue un terrain d'étude approprié. Aussi, après avoir présenté les grands traits de l'évolution de l'emploi industriel au sein du SIVOM de Rouen depuis 1975, puis la source de données et la façon dont a été structurée l'information, nous nous intéresserons plus précisément à la dynamique spatiale de l'industrie. Nous tenterons de connaître dans quelles proportions les mouvements observés ont pu être insufflés par de nouvelles appropriations de l'espace, en même temps qu'une mutation des qualifications.

1. Les mutations industrielles des années 80 et la diminution des emplois

En 1975, l'industrie au sein du SIVOM de Rouen constitue un secteur puissant qui emploie 28,9 % de la population active recensée au lieu de travail, et dont les grands traits sont la forte représentation de l'industrie lourde ainsi que des secteurs traditionnels tels que le textile, premier employeur de l'agglomération. L'ensemble du secteur industriel est fortement féminisé (29,7 % de femmes), et se compose de grosses unités recherchant une main d'œuvre peu qualifiée, pour effectuer des tâches essentiellement productives. Vingt et un établissements emploient plus de 500 salariés soit 39 % des emplois industriels en 1976.

Néanmoins, la crise économique qui s'amorce avec le premier choc pétrolier remet brutalement en question les bases sur lesquelles l'industrie rouennaise s'était érigée. La mondialisation des échanges, l'augmentation de la compétitivité entre les entreprises, le raccourcissement de la durée de vie des produits ont ébranlé les méthodes de production tayloriste qui, par leur principe de segmentation des tâches et de production en grandes quantités, privilégiait les emplois non qualifiés. On assiste au déclin d'une industrie traditionnelle, consommatrice d'espace qui, pour s'adapter à une concurrence exacerbée, opère des restructurations profondes laissant sur le carreau une main d'œuvre abondante et peu qualifiée. Parallèlement, une nouvelle forme d'industrie composée d'unités de petite taille, productrice ou consommatrice de haute technologie se développe. Elle nécessite un personnel qualifié, attaché de plus en plus à des fonctions périphériques à la production proprement dite, qui devient secondaire au regard des fonctions situées en amont (recherche et développement) et en aval (commercialisation des produits, service après vente...).

Dans ce nouveau contexte économique, l'industrie du SIVOM de Rouen doit s'adapter. Les atouts sur lesquels reposait le développement industriel local avant le premier choc pétrolier deviennent des handicaps qui freinent une adaptation qui passe, entre autres, par un accroissement de la productivité et une réactivité plus grande face à un marché toujours plus exigeant. Les fermetures et peut-être davantage, les restructurations qui s'opèrent conduisent à la diminution de la part de l'emploi industriel dans l'emploi total (28,9 % en 1975, à 18,6 % en 1990). L'essentiel de cette réduction est généré par les industries de plus de 20 salariés qui perdent 19 704 personnes et 66 établissements sur 269 recensés dans l'Enquête Structure des Emplois¹ en 1976. Les femmes sont très affectées par les licenciements puisque 55,4 % des emplois présents en 1976 ne sont plus recensés en 1992 contre une diminution de 42 % pour les hommes. Le textile et l'habillement (T18) la fonderie et le travail des métaux (T13) qui constituaient les deux principaux employeurs du SIVOM s'effondrent littéralement perdant 80 % et 74 % des effectifs recensés en 1976. Certains secteurs tels que la construction automobile (T16), la production d'électricité, gaz et eau (T06), la parachimie et pharmacie (T12), peu présents en 1976, affichent tout de même des évolutions positives qui ne peuvent cependant, compenser les pertes d'effectifs enregistrées.

En 1992, les unités industrielles de plus de 20 salariés ne concentrent plus que 70 % de l'emploi industriel rouennais contre 83,5 % en 1976. Le SIVOM de Rouen affiche des réductions notables vis-à-vis de 1976 : 203 établissements industriels n'employant plus que 23 180 salariés dont 24,5 % de femmes sont recensés. Les grosses unités ont quasiment disparu de notre aire d'étude et la construction électrique et électronique (T15A), la construction mécanique (T14), les industries du papier et du carton (T21) sont devenues les principaux employeurs du SIVOM.

Sur le plan spatial, ces créations concourent à la permanence des structures spatiales existantes par des installations sur des sites laissés vacants par les fermetures d'établissements mais, de nombreuses unités, à la recherche d'une main d'œuvre qualifiée et soucieuses de dégager une image dynamique, modifient lentement les schémas existants en s'installant sur des sites distincts des précédents.

La carte 1 sur l'évolution des effectifs salariés au sein des unités de 20 salariés et plus, permet de constater que les soldes négatifs composent les deux tiers des variations observées. Ils concernent, en moyenne, un nombre de salariés plus important que les soldes positifs, dont deux seulement sont supérieurs à 500 personnes. La présence importante des premiers dans la partie centrale du SIVOM ainsi que le long des cours d'eau et la répartition beaucoup plus disséminées des soldes positifs permettent d'envisager l'hypothèse d'un desserrement de l'industrie vers des espaces dont la vocation industrielle était inexistante ou très faible en 1976. Néanmoins, ceci se réalise dans un contexte de réduction importante des effectifs ; les créations de petites unités sont estompées par les fermetures et les restructurations des grosses unités d'où l'intérêt de se référer à quelques indicateurs statistiques afin de vérifier les hypothèses avancées et ensuite, de mesurer leur importance. Il importe néanmoins, au préalable de présenter la façon dont l'information a été mise en forme.

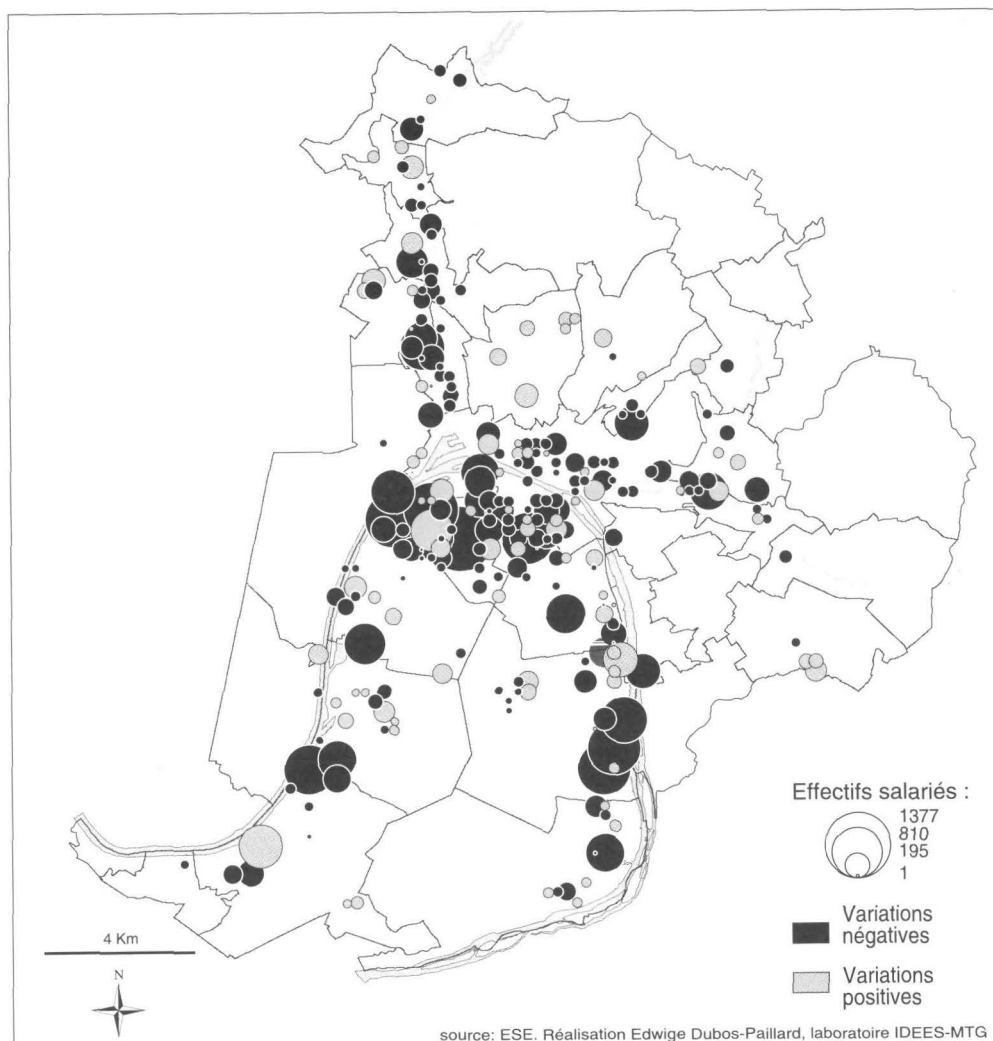


Figure 1 - Evolution des effectifs industriels entre 1976 et 1992 (unités de 20 salariés et plus)

2. Les apports du carroyage de l'information

La volonté de suivre l'évolution des localisations de l'emploi industriel au sein de l'espace urbain rouennais nécessite un découpage de l'espace plus précis que l'échelle communale. Le découpage en quartier présente un double inconvénient qui tient à son caractère inégal renforcé par son inexistence dans les communes périphériques. Nous avons donc préféré un découpage régulier, indépendant du contenu et de la structuration de l'espace, permettant de regrouper la multitude des localisations ponctuelles sans introduire de biais dans les densités. Pour cela, nous avons utilisé un carroyage de l'espace associé à un système de ventilation des localisations des établissements connues à l'adresse vers les carreaux. Cette structuration a l'avantage d'introduire une certaine confidentialité des données (le semis de points des individualités industrielles étant remplacé par un effectif dans une case) et, de plus, permet de valoriser le système de ventilation de données zonales ou d'adresses déjà réalisé dans notre laboratoire [10] [11]. Par ailleurs, l'unité SIRET manque souvent de stabilité. Il suffit qu'un des éléments qui la définissent (personne ou localisation) soit modifié pour qu'elle change de codification alors que les moyens de production utilisés et le personnel employé restent quasiment inchangés. D'un point de vu administratif et juridique cela donne lieu à une cessation et une création. Or, ces événements nous intéressent peu au regard des créations "pures" ou des cessations définitives d'activités qui modifient réellement la structuration spatiale de l'industrie. La mesure des évolutions par carreau permet d'éliminer tous ces mouvements sans grandes conséquences sur les emplois et leur localisation.

La méthode pour ventiler l'information au sein de la grille diffère cependant de celle qui est présentée dans l'article de Lajoie G., et Langlois P. [10] car les données dont nous disposons sont ponctuelles (à l'adresse) et non zonales (ex. : l'îlot, quartier). Il s'agit ici, d'affecter et de comptabiliser les individus au sein des mailles de la grille grâce à un "dictionnaire d'adressage" qui associe à chaque rue ou segment de rue une coordonnée i, j de carreau.

La mise en place de ce dernier a nécessité un important travail de terrain commencé dans le cadre d'une étude sur la consommation de médicaments psychotropes au sein de l'agglomération rouennaise [4]. Il a été complété dans le cadre de cette étude de l'emploi avec l'intégration des axes à dominante industrielle ou tertiaire qui n'étaient pas répertoriés. La ventilation consiste à faire une jointure de la table des données à l'adresse et du dictionnaire d'adressage du carroyage qui associe à chaque adresse présentée le couple (i, j) de la case qui lui correspond.

Le carroyage du SIVOM de Rouen comprend ainsi 98 lignes de 98 carreaux de 250 m² calés sur le quadrillage Lambert II étendu. Les mailles à caractère forestier ou en dehors du SIVOM ont été exclues de sorte que sur les 9 604 carreaux présents au départ, un tiers seulement sont retenus et constituent une population statistique susceptible de contenir un effectif relatif à l'industrie (établissements, emplois etc.). C'est donc sur une population statistique de 3 292 carreaux que nous nous sommes appuyés pour mesurer la répartition des localisations industrielles en 1976 et 1992.

3. Le desserrement de l'industrie dans le tissu urbain

Nous disposons pour vérifier ces questions d'une population statistique de k carreaux ($k=3\ 292$) de même surface ($250\ m^2$, $m=1/16\ km^2$), d'un semis de points qui correspondent aux localisations des n établissements industriels ($n=269$ en 1976 et 203 en 1992) et d'un certain nombre de variables relatives à ces établissements (effectif salarié par sexe et par CSP). Les localisations ne sont pas directement connues mais affectées aux différents carreaux et comptabilisées en tant que variables statistiques définies sur les carreaux. Ayant éliminé les carreaux dont l'implantation est impossible (zone forestière, Seine) ou situés hors du champ d'études (SIVOM), on peut tester l'écart de la distribution observée des localisations industrielles dans le carroyage avec une distribution théorique dans laquelle tout carreau a une chance égale de recevoir une unité industrielle, chaque localisation étant indépendante des autres. Nous sommes ici exactement dans les conditions d'une loi binômiale

$$\beta_{n,p}(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot (1-p)^{n-m}$$

où $p = \frac{1}{k}$ est la probabilité qu'un point P parmi n se localise dans une des k cases du carroyage.

La probabilité d'avoir $X=m$ points dans une case donnée est alors $P([X = m]) = \beta_{n,p}(m)$.

On sait que cette distribution converge vers la loi de Poisson $\wp(d) = e^{-d} \cdot \frac{d^m}{m!}$

lorsque n et k tendent vers l'infini [14],

leur rapport tendant vers une densité $d = \frac{n}{k}$ de points par carreau,

on a alors $P([x = m]) \cong \wp(d)$ si n et k sont suffisamment grands (ce qui est le cas ici où la loi de Poisson approxime la loi binômiale avec une erreur relative maximale inférieure à 1 % (tab. 1). Dans une telle situation, il faut remarquer que le nombre de points par cases (m) n'a pas à être très grand pour avoir une signification statistique, au contraire !

La loi de Poisson est parfaitement adaptée aux événements rares ; ce qui se produit ici où le nombre n de points est plus petit que le nombre k de cases.

Remarquons qu'on pourrait affiner ce modèle en donnant une probabilité de présence d'un point dans une case différente selon que la case répond à tel ou tel critère (type d'occupation des sols, densité de population résidente etc.). On aurait alors, une loi de Poisson non homogène [8] mais il est intéressant dans une première approche de considérer l'hypothèse la plus simple.

On peut calculer un tableau théorique donnant le nombre de cases T_m contenant $m = 0$ point, 1 point, 2 points et plus à partir des probabilités $P([X = m]) = p_m$ par $T_m = p_m \cdot k$. Vu la bonne approximation entre la loi binômiale et celle de Poisson, on trouve dans les deux cas le même effectif théorique.

k = 3 292		p = 1/k = 0,000303767			
n = 269		d = n/k = 0,081713244			
m	Binôme (n,p,m)	Poisson (d,m)	Erreur relative entre la loi Binômiale et la loi de Poisson	Effectif théorique selon la loi Binômiale	Effectif théorique selon Poisson
0	0,92152474	0,92153618	0,001 %	3 034	3 034
1	0,07532366	0,07530171	0,029 %	248	248
2 et +	0,0031516	0,00316211	0,333 %	10	10

Tableau 1 : Comparaison des effectifs théoriques selon la loi binômiale et la loi de Poisson à partir du nombre d'unités en 1976

1976					
m	Valeurs théoriques T_m	Valeurs observées O_m	Différence : $O_m - T_m$	Contribution relative au χ^2	$\chi^2 = (O_i - T_i)^2 / T_i$
0	3 034	3 088	54	0,4 %	0,961107449
1	248	151	-97	17,0 %	37,93951613
2 et +	10	53	43	82,6 %	184,9
Total	3 292	3 292	0	100 %	
					$\chi^2 = 223,80$

Tableau 2 : La distribution des industries du SIVOM de Rouen, comparée à la distribution théorique engendrée par un processus de Poisson en 1976

1992					
m	Valeurs théoriques T_m	Valeurs observées O_m	Différence : $O_m - T_m$	Contribution relative au χ^2	$\chi^2 = (O_i - T_i)^2 / T_i$
0	3 095	3 126	31	0,3 %	0,310500808
1	191	138	-53	15,4 %	14,70680628
2 et +	6	28	22	84,3 %	80,66666667
Total	3 292	3 292	0	100 %	
					$\chi^2 = 95,68$

Tableau 3 : La distribution des industries du SIVOM de Rouen, comparée à une distribution théorique engendrée par un processus de Poisson en 1992

Les tableaux précédents montrent qu'en 1976 comme en 1992, la distribution observée est loin d'un processus de Poisson même si on se rapproche de l'aléatoire en 1992. En effet, la probabilité pour que les deux distributions soient identiques est très faible puisque

$$P([T = O]) = 0,253 \cdot 10^{-50} \text{ en 1976 et}$$

$$P([T = O]) = 0,167 \cdot 10^{-22} \text{ en 1992.}$$

D'autre part, les distributions observées présentent plus de mailles vides et surtout de mailles de plusieurs individus. Ces dernières contribuent fortement au χ^2 et mettent en évidence une concentration de la distribution observée.

La mesure de la concentration des unités industrielles peut être affinée à l'aide d'indicateurs basés sur les distances. On peut tester la distribution de la distance r_i de chaque point à son plus proche voisin par rapport à la distribution théorique aléatoire. On sait que la moyenne \bar{r}_0 des r_i peut être comparée à la moyenne \bar{r}_t des distances théoriques au plus proche voisin qui vaut

$$\bar{r}_t = \frac{1}{2\sqrt{n/k}} = \frac{1}{2\sqrt{d}}$$

où d est la densité de points [1].

Le rapport $R = \frac{\bar{r}_0}{\bar{r}_t}$ renseigne sur le type de distribution étudiée.

Un résultat proche de 0 indique une distribution concentrée dans l'espace tandis qu'une valeur proche de 1 rend compte d'une distribution aléatoire. Au-delà de 1 la tendance à la dispersion s'affirme avec un semis régulier quadrangulaire autour de 2 et un semis régulier triangulaire autour de 2,149.

On peut tester au préalable, l'hypothèse H_0 du caractère aléatoire de la distribution observée par

$$z_0 = \frac{|\bar{r}_0 - \bar{r}_t|}{\sigma_{r_i}}$$

Quand n est grand, on admet que \bar{r}_t suit approximativement une loi normale avec un écart type

$$\sigma_{r_i} \sqrt{\frac{4\pi}{4\pi d}} = \frac{0,261}{\sqrt{d \cdot n}}$$

L'hypothèse H_0 est rejetée si $z_0 \geq z_{\alpha/2}$. Dans les deux cas présents H_0 est rejetée car les résultats sont supérieurs au seuil limite de significativité de 2,5758 lorsque le risque est égal à 0,01.

$$z_{76} = \frac{|0,955 - 1,749|}{\frac{0,261}{\sqrt{0,082 \cdot 269}}} = 14,26 \Rightarrow H_0 \text{ rejetée}$$

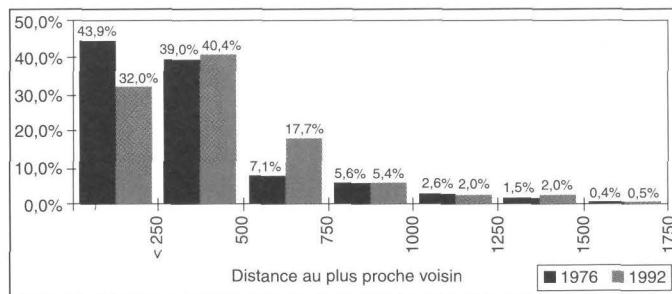
$$z_{92} = \frac{|1,219 - 2,014|}{\frac{0,261}{\sqrt{0,062 \cdot 203}}} = 10,76 \Rightarrow H_0 \text{ rejetée}$$

	1976	1992
n (nombre de points)	269	203
Densité $d=n/k$	0,082	0,062
\bar{r}_0 (espacement observé en carreaux)	0,955	1,219
\bar{r}_t (espacement théorique en carreaux)	1,749	2,014
$R = \frac{\bar{r}_0}{\bar{r}_t}$	0,546	0,606

Tableau 4 : Mesure de la distance au plus proche voisin appliquée sur les industries du SIVOM de Rouen de 20 salariés et plus

Ainsi, l'application sur le cas rouennais montre que les établissements industriels sont relativement concentrés en 1976 puisque la moyenne des distances minimales entre chaque unité industrielle \bar{r}_0 est de 238 mètres, soit quasiment deux fois moindre que l'espacement théorique \bar{r}_i qui est d'environ 435 mètres (tab. 4). En 1992, l'espacement observé \bar{r}_0 s'accroît davantage que l'espacement théorique \bar{r}_i donnant un résultat R plus proche de la distribution aléatoire. Ceci démontre qu'au-delà d'une diminution du nombre d'établissements il existe bien un mouvement de dispersion de l'industrie au sein de l'espace rouennais.

Néanmoins le graphique 1 montre que cet accroissement des distances reste relativement limité puisqu'en 1976 comme en 1992, 90 % des distances minimales restent à moins de 750m. La redistribution des distances minimales inférieures à 250 m se fait essentiellement au profit des distances comprises entre 500 et 750 mètres.



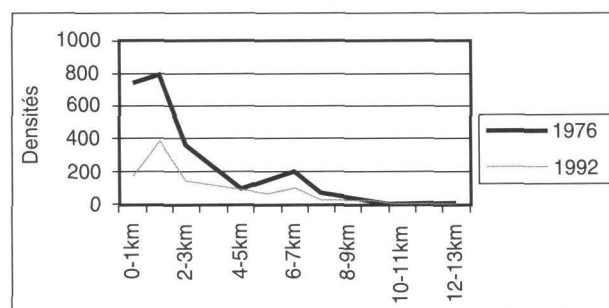
Graphique 1 - Distances minimales entre les établissements industriels en 1976 et 1992 au sein du SIVOM de Rouen

4. Traduction spatiale de la dispersion des établissements et des emplois industriels

La volonté ici affichée consiste donc à vérifier comment s'organise la dynamique de dispersion de l'industrie rouennaise. Cela implique une comparaison de la distribution des unités et de la façon dont elles se structurent en 1976 et 1992.

La carte 2 met en évidence une double structuration spatiale des établissements industriels des effectifs en 1976 avec :

- d'une part, une organisation classique, centre/périphérie, axée autour d'un centre. Celui-ci, doté d'une densité d'établissements et de salariés importante, situé sur la rive gauche, englobe le sud de la commune de Rouen, le nord des communes de Petit-Quevilly et Grand-Quevilly et le nord ouest de Sotteville-les-Rouen ;
- et, de façon plus marquée encore, une concentration à proximité du réseau hydrographique qui donne lieu à une configuration originale en forme de X, suivant la vallée de la Seine au sud et les rivières affluents du Robec, de l'Aubette et du Cailly au nord. 95,2 % des unités et 97,7 % des salariés se situent à moins de 2 kilomètres d'un cours d'eau ; la distance maximale relevée étant de 4 kilomètres. (graphique 3). Le constat est très proche lorsqu'on ne prend que la Seine pour référence. La concentration vis à vis de cet axe apparaît à nouveau puisque 76,5 % des salariés et 69,3 % des établissements sont également situés à moins de deux kilomètres de celui-ci (graphique 4).



Graphique 2 - Distribution des densités de salariés autour du barycentre du SIVOM de Rouen

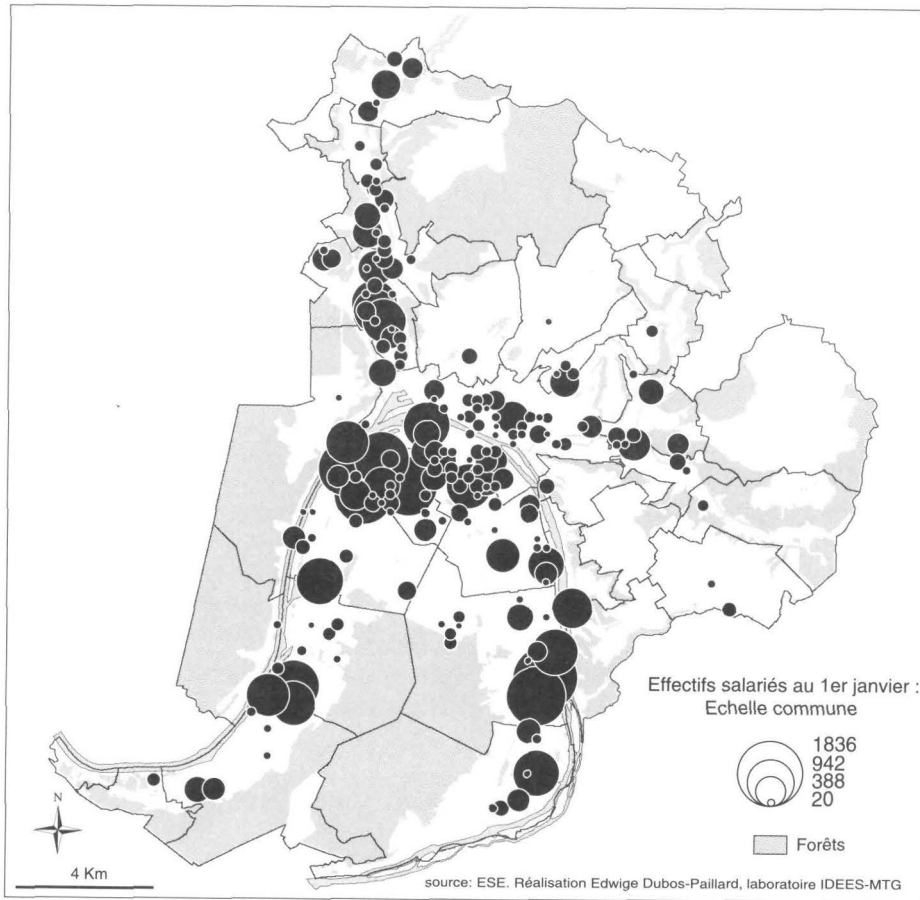
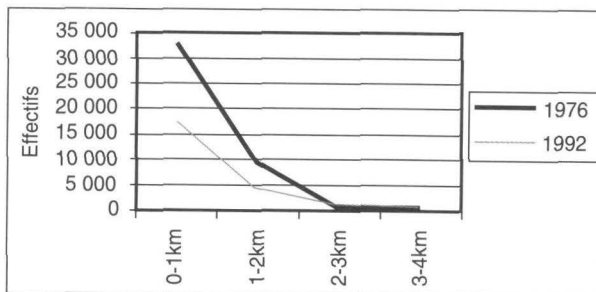
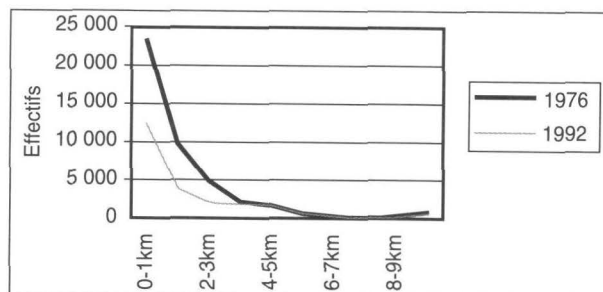


Figure 2 - Effectifs industriels au sein du SIVOM de Rouen en 1976 (unités de 20 salariés et plus)



Graphique 3 - Répartition des effectifs industriels par rapport au réseau hydrographique au sein du SIVOM de Rouen



Graphique 4 - Répartition des effectifs industriels par rapport à la Seine au sein du SIVOM de Rouen

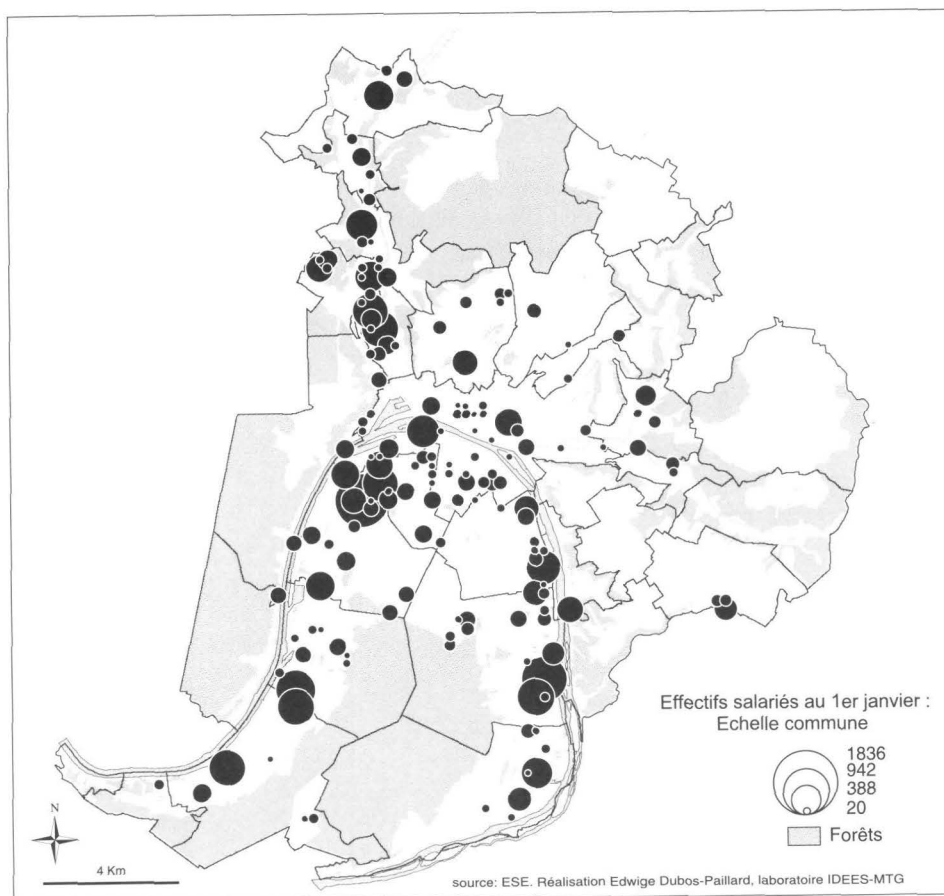
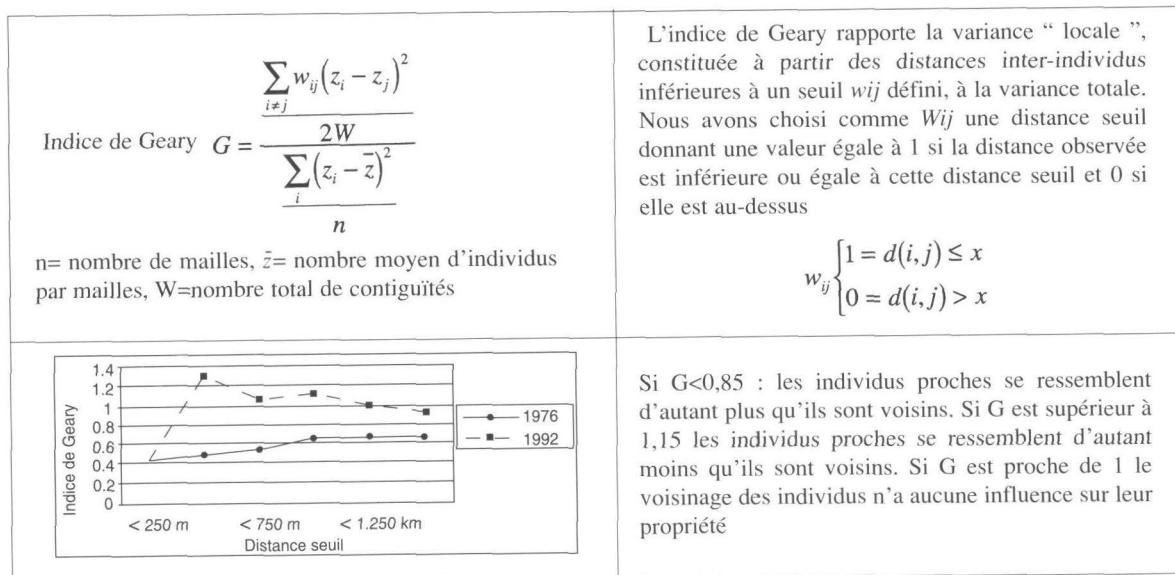


Figure 3 - Effectifs industriels au sein du SIVOM de Rouen en 1992 (unités de 20 salariés et plus)

Cette concentration spatiale s'assortit d'un regroupement des unités en fonction de leur taille. Les tests d'autocorrélation spatiale calculés à l'aide de l'indice de Geary indiquent un résultat inférieur à 1 qui signifie que la taille des unités est souvent semblable quand les observations spatiales sont voisines quelle que soit la distance seuil retenue. (graphique 5).

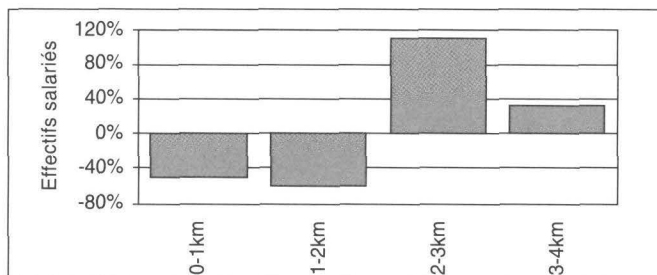


Graphique 5 - Variation de l'autocorrélation spatiale calculée à partir des distances entre les établissements industriels

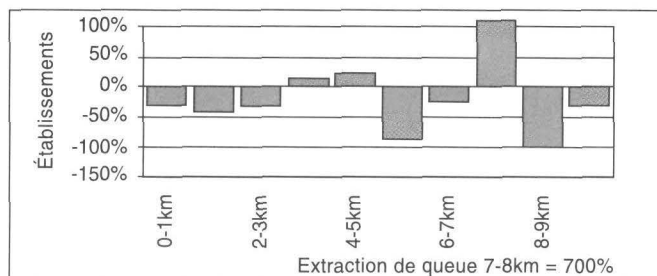
La carte de 1992, montre que l'industrie rouennaise reste en grande partie structurée de la même façon malgré une légère déconcentration du semis mise en évidence par l'accroissement de la moyenne des distances au plus proche voisin. L'observation de la distribution des variations relatives des établissements et des effectifs industriels en fonction des différents référents présentés ci-avant nous apporte des informations intéressantes.

Quel que soit le référent retenu, les variations négatives et positives les plus grandes se situent dans un intervalle de 0 à 2 kilomètres, démontrant que les locaux laissés vacants ont su attirer de nouvelles unités. Néanmoins, ce renouvellement de l'industrie s'avère très insuffisant et ne peut empêcher une forte diminution des emplois et des établissements dans cet intervalle.

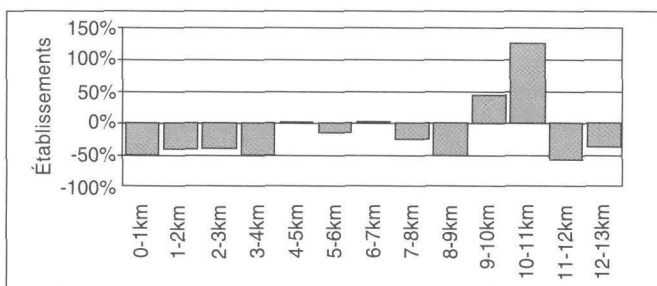
Au-delà de 2 kilomètres, l'évolution de l'industrie diffère beaucoup selon le référent. Ainsi, quand on prend le réseau hydrographique, on observe une évolution favorable aux emplois et aux établissements avec la création de 10 unités et de 675 emplois.



Graphique 6 - Variation relative 1976-1992 du nombre de salariés selon la distance au réseau hydrographique au sein du SIVOM de Rouen



Graphique 7 - Evolution relative 1976-1992 du nombre d'établissements en fonction de la distance à la Seine, au sein du SIVOM de Rouen



Graphique 8 - Evolution relative 1976-1992 du nombre d'établissements en fonction de la distance au barycentre, au sein du SIVOM de Rouen

L'idée d'un déploiement de l'industrie en prenant la Seine et le barycentre pour référent est moins évidente à démontrer en termes de variations d'effectifs car les soldes négatifs concernent des masses de salariés sans commune mesure avec les soldes positifs. En revanche, les variations relatives d'établissements montrent un accroissement du nombre d'établissements pour plusieurs intervalles situés au-delà de 4 km.

La diminution du nombre d'établissements et de salariés est, sans conteste, un élément important dans l'explication du desserrement spatial de l'industrie, mais elle s'accompagne de créations d'unités en périphérie dont les effectifs sont sans commune mesure avec les réductions d'effectifs et qui, de ce fait, ne peuvent être démontrées si on s'intéresse uniquement à la distribution des effectifs salariés.

Ces variations ont une incidence notable sur la distribution des établissements en fonction de leur taille : le graphique 6 indique que la tendance au regroupement des unités de taille similaire n'est effective en 1992, que pour une distance minimale inférieure à 250 m.

Conclusion

Au cours de ces 30 dernières années, le SIVOM de Rouen a connu une réduction importante du secteur industriel tout juste compensée par la progression du tertiaire. Ceci a conduit à un desserrement de l'industrie amplifié par une dynamique un peu plus favorable aux établissements et aux emplois en périphérie des axes qui structurent le paysage industriel rouennais. Cette dispersion a, en grande partie, été favorisée par la création de parcs d'activités aux périphéries de l'agglomération.

Cette dynamique, mise en évidence par la lecture des cartes sur l'évolution de l'industrie, a pu être quantifiée grâce à l'analyse spatiale. Les différents outils utilisés permettent d'établir des comparaisons entre des dates différentes et peuvent éventuellement être adoptés pour d'autres agglomérations ayant des caractéristiques semblables. Néanmoins, on peut regretter que ces outils ne soient pas présents de façon standardisée dans la majeure partie des SIG qui existent actuellement en géographie.

Références bibliographiques

- [1] BEGUIN H., 1979 : *Méthodes d'analyse quantitative*, Paris Litec, 252 pages
- [2] BRETAGNOLLE A., 1996 : " Etude des indices de concentration d'une population ", *L'espace Géographique*, n° 2, pp. 145-157
- [3] BULL P.J., 1985 : " Intra-urban Industrial Geography ", in *Progress in industrial geography*, Pacione M. (dir), Croom Helm, pp. 82-110
- [4] BUSSI M., 1996 : " Analyse spatiale de la consommation de médicaments psychotropes dans l'agglomération rouennaise ", *Nature Science et Sociétés*, n° 4, pp. 37-49
- [5] COHEN J., 1990 : " Les transformations de l'industrie et de la localisation des emplois dans l'agglomération parisienne ", *Annales de Géographie*, n° 554, pp. 385-405
- [6] GAY F., 1974 : *L'agglomération Rouen-Elbeuf*, la Documentation Française, Notes et Etudes Documentaires n° 4130
- [7] GRANIER G., 1992 : *L'agglomération rouennaise*, Edigraphie SIVOM de l'agglomération rouennaise, 110 pages
- [8] JAYET H., 1993 : *Analyse spatiale quantitative : une introduction*, Economica, 202 pages
- [9] LAJOIE G., 1992 : *Le carroyage des informations urbaines*, Publications de l'Université de Rouen, Collection " nouvelles données en géographie ", n° 1
- [10] LAJOIE G., LANGLOIS P. 1998 : " Cartographie par carroyage et précision spatiale ", *Mappemonde*, n° 49, pp. 20-23
- [11] LAJOIE G., LANGLOIS P., 1995 : *Transfert géométrique de données zonales : applications en géographie urbaine*, communication au 9^e colloque européen de géographie théorique et quantitative, 9-13 septembre 1995
- [12] MAY N., 1995 : *Districts et métropolisation : intégration productive et fragmentation urbaine*, communication au colloque "Dynamiques industrielles, dynamiques territoriales", Colloque International de l'Association de Science Régionale de Langue Française-LEREP, Toulouse 30-31 août et 1^{er} septembre 1995
- [13] SAINT-JULIEN T., 1980 : *Industrie et système urbain : Contribution à l'étude des relations entre un processus de diffusion industrielle et les transformations récentes du système urbain*, Thèse pour le doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences humaines, université Paris 1, 524 pages
- [14] SAPORTA G., 1990 : *Probabilités, analyse de données et statistique*, Editions Technip, 493 pages

Notes

- 1 - Enquête Structure des Emplois : enquête effectuée par le Ministère du Travail afin de favoriser l'emploi des handicapés. Elle concerne depuis 1987 les unités de 20 salariés et plus.