



L'impact des dépenses culturelles des villes :

*Une analyse sur un échantillon
mondial de 47 villes*



FORUM D'AVIGNON

TERA Consultants

32, rue des Jeûneurs
75002 PARIS

Tél. + 33 (0) 1 55 04 87 10

Fax. +33 (0) 1 53 40 85 15

S.A.S. au capital de 200 000 €

RCS Paris B 394 948 731

Novembre 2011

Avertissement et remerciements

Ce rapport a été réalisé sous la direction du Professeur Laurent Benzoni par Chloé Dahiot, Pierre-Yves Deboudé, Anh-Tuc Nguyen, assistés de Richard Branco et Jonathan Thuil. Il a été patiemment relu et traduit par Sara Clignet.

Nous remercions l'ensemble de l'équipe du Forum d'Avignon, en particulier Laure Kaltenbach (directeur général), Alexandre Joux, Directeur au Forum d'Avignon,, Rebecca Amsellem, chargée de mission, Coline Juillerat, stagiaire, et les membres du groupe de travail « critères de décision liés à l'investissement culturel », pour leurs remarques, commentaires et suggestions sur les versions successives de ce document.

Nous remercions aussi l'équipe de Kurt Salmon qui a constitué la base de données ayant servi de base à ce rapport et nous l'a transmise avec toute la diligence et la rigueur ayant permis son exploitation statistique dans les meilleures conditions

Enfin nous voudrions remercier l'ensemble du conseil d'Administration du Forum, en particulier son Président, Nicolas Seydoux, le conseil d'Orientation du Forum dirigée par le Professeur Christian de Boissieu pour nous avoir donné l'opportunité de contribuer aux réflexions du Forum.

Bien entendu toutes les omissions et erreurs qui subsisteraient dans ce document relèveraient de la seule responsabilité des auteurs.



Le Forum d'Avignon a pour objectif d'approfondir les liens entre les mondes de la culture et de l'économie en proposant des pistes de réflexion au niveau international, européen et local. Créé après la ratification de la Convention de l'UNESCO sur la diversité culturelle et soutenu dès l'origine par le Ministère de la Culture et de la Communication, le Forum d'Avignon organise chaque année, avec ses partenaires, des rencontres internationales qui sont l'occasion de débats inédits entre les acteurs de la culture, des industries de la création, de l'économie et des médias.

Un laboratoire d'idées au service de la culture

Pour chaque édition, le Forum d'Avignon publie des études inédites mettant en avant les liens essentiels entre la culture et l'économie, autour des thèmes proposés par son conseil d'orientation. Tout au long de l'année, ces thèmes font l'objet d'un travail de réflexion et de proposition organisé par le Forum d'Avignon avec des experts, des cabinets de conseil internationaux et ses partenaires publics et privés. Le laboratoire d'idées du Forum d'Avignon approfondit les thèmes suivants : culture, financements et modèles économiques ; culture et attractivité des territoires ; culture et numérique ; culture et innovation. Le Forum d'Avignon publie chaque année des études exclusives élaborées par le laboratoire d'idées et des cabinets de conseil internationaux ainsi que des Actes aux éditions Gallimard.

Les rencontres internationales de la culture, de l'économie et des médias

Événement résolument international et transectoriel, associant débats et performances d'artistes, le Forum d'Avignon est un espace de réflexion qui explore non seulement la dimension économique de la culture mais aussi le rôle de cohésion sociale et de création d'emplois des secteurs culturels. Le Forum d'Avignon est un lieu de propositions concrètes, de rencontres et de découvertes. Les pistes tracées lors de chaque édition sont relayées dans les instances nationales et internationales.

Plus de 400 acteurs sont réunis : artistes, dirigeants d'entreprise, écrivains, professeurs, réalisateurs, responsables politiques, philosophes, étudiants d'universités internationales, représentants de la création et des industries culturelles. La diversité des points de vue se traduit dans le cosmopolitisme des intervenants, venus de tous les continents.

Contact:

Laure Kaltenbach

Directeur général du Forum d'Avignon

Grand Palais des Champs Elysées - Cours La Reine – Porte C - 75008 Paris - France

Email : laure.kaltenbach@forum-avignon.org ; forum-avignon@forum-avignon.org

Tel : + 33 (0)1 42 25 69 10

Synthèse

Dans le cadre du Forum d'Avignon, le cabinet Kurt Salmon a constitué en 2009 et 2010 un échantillon de 47 villes réparties sur 21 pays et le 5 continents (28 en Europe, 12 en Amérique, 3 en Asie, 2 en Océanie, 1 en Afrique). Ces villes ont été caractérisées à l'aide de onze indicateurs : 4 dits de « performance économique » et 7 dits « d'intensité culturelle ». L'analyse statistique et économétrique de cet échantillon devait être effectuée. Elle a été menée par TERA Consultants en 2011 dans le cadre du partenariat noué avec le Forum d'Avignon. L'objectif était donc d'identifier d'éventuelles relations significatives entre les indicateurs de performance économique des villes et les indicateurs relevant de la culture.

Deux types d'analyses quantitatives empruntant des méthodes différentes ont été menées. Au terme de ces investigations quantitatives, deux messages clés ressortent.

- 1. La première analyse suggère que la culture dans les villes serait un révélateur de bien-être individuel et collectif, de vie sociale active et attractive.**
- 2. La seconde analyse montre que les dépenses culturelles des villes sont un très bon « marqueur » de leur niveau de développement économique. Il y a là matière à action pour les villes. Il s'agit pour chacune d'entre elles de vérifier que leur politique culturelle n'est pas en retard de phase avec leur dynamique économique afin de créer ou consolider le lien fort unissant l'investissement dans la culture à la dynamique économique.**

Pour mener à bien ces analyses, les données de l'échantillon ont d'abord été retraitées. Primo, pour assurer une meilleure comparaison entre des villes présentant une forte hétérogénéité de niveau de vie, toutes les données monétaires ont été converties sur la base des taux de change exprimés en parité de pouvoir d'achat. Secundo, pour exploiter l'ensemble des indicateurs de la base sur les 47 villes de l'échantillon, des estimations sur certaines données non renseignées, à défaut de source disponible ou fiable, ont été effectuées. Ces estimations ont été réalisées à l'aide de la méthode du plus proche voisin.

Une fois les données retraitées, la première analyse, de statistique descriptive, a consisté à positionner les villes les unes par rapport aux autres par rapport à l'ensemble des onze indicateurs. Ce traitement et ce positionnement statistique a fait ressortir peu « d'agréats » de villes éloignées les unes par rapport aux autres. **De la première analyse, il ressort d'abord une homogénéité des villes de l'échantillon, en dépit de leur diversité de taille, de niveau de vie, de localisation**

géographique, etc. Cela indique que les indicateurs économiques et culturels interagissent sans discontinuité particulière sur les villes de l'échantillon.

Au-delà de cette homogénéité d'ensemble, quelques différenciations peuvent être notées. Trois villes (Londres, Paris et Berlin) se distinguent du reste de l'échantillon par l'intensité des équipements culturels et universitaires qui y sont recensés. Ces trois villes sont proches de 5 autres villes de l'échantillon : New-York, Madrid, Rio, Buenos-Aires, Rome. Par ailleurs, 4 villes (Venise, Cracovie, Vancouver et Avignon) partagent des caractéristiques de population relativement semblables (nombre de visiteurs, flux migratoires, etc.) et se différencient ainsi un peu du reste de l'échantillon.

Cette première approche a été approfondie en substituant l'indicateur monétaire du PIB/habitant par celui plus qualitatif d'IDH (Indice de Développement Humain), malheureusement mesuré au seul niveau national et non au niveau des villes. Il ressort néanmoins qu'en substituant le PIB par l'IDH surgit une plus grande différenciation des villes. Cela suggère au fond l'existence d'une relation plus forte entre mesure « qualitative » de la richesse (IDH) et les autres indicateurs de la base, en particulier les indicateurs culturels. ***Des investigations complémentaires venant enrichir la base de données par l'incorporation d'indicateurs de « qualité de la vie » dans les villes de l'échantillon seraient alors fort utiles. Ces données permettraient de vérifier si culture et qualité de vie peuvent être corrélées comme le suggère l'analyse menée sur l'IDH.***

La seconde analyse, de type économétrique, a ensuite été menée pour rechercher l'existence ou non d'interdépendances statistiques significatives entre économie et culture. Dans cette seconde étape, de multiples régressions entre les indicateurs de la base ont été testées afin d'identifier plus spécifiquement les relations entre indicateurs culturels et indicateurs économiques.

Il ressort que la relation la plus significative corrèle le PIB/habitant d'une ville à ses dépenses culturelles publiques par habitant (investissement et fonctionnement). Cette relation indique que ***la part des dépenses culturelles des villes représentait, en moyenne, 0,7% du PIB par habitant, alors que ces seules dépenses expliquent près de 9% du PIB par habitant.*** Ainsi, les dépenses culturelles des villes de l'échantillon se situent en moyenne à 186 € PPA/an/habitant pour un PIB/hab moyen de 31 330€ PPA. Partant de cette moyenne, en utilisant, la droite de régression obtenue¹, ***un surcroît de 10%, soit 18,6 €, de dépense culturelle par habitant de la ville est associé à un PIB par habitant supérieur de 1,7%, soit 625,4 €.***

¹ La droite de régression est : PIB/Hab. = 31 330 + [(33,665) x (dépenses culturelles de la ville/Hab.)]. Il importe de souligner que cette droite d'ajustement linéaire entre ces deux variables comporte une importante constante. La constante signifie logiquement qu'une très grande partie du PIB par habitant d'une ville ne s'explique pas par les dépenses culturelles réalisées par la ville en question. Toutefois, au-delà de cette constante, l'ensemble des dépenses culturelles réalisées par une ville révèle encore une relation positive et significative avec le PIB par habitant.

Sommaire du rapport

1	<i>Introduction</i>	8
2	<i>La base de données et la constitution des indicateurs</i>	10
2.1	La base de données 2010	10
2.2	Redressement des indicateurs monétaires par les parités du pouvoir d'achat	13
2.3	Estimation des données manquantes sur l'indicateur de flux migratoires	16
3	<i>Etude des relations des indicateurs entre eux et cartographie des villes</i>	18
3.1	Analyse Statistique de la base de données	18
3.1.1	Description de la méthode	18
3.1.2	Présentation des résultats obtenus	19
3.1.3	Conclusions de cette première analyse statistique	22
3.2	Cartographie des indicateurs et des villes avec l'IDH	23
3.3	Analyse en Composantes Principales de la base de données avec IDH	24
4	<i>Quantification de l'impact des dépenses culturelles publiques sur le PIB par habitant</i>	27
4.1	Méthodologie de l'analyse économétrique employée	27
4.2	Analyse des régressions des différentes formes de PIB sur les variables caractérisant la culture	28
5	<i>Conclusion</i>	31
6	<i>Bibliographie</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
7	<i>Annexe 1 : Méthode d'Analyse en Composante Principale</i>	32
8	<i>Annexe 2 : Classement des villes par PIB et IDH</i>	36

Index des figures

Figure 1 : Zones géographiques couvertes par le panel de villes	12
Figure 2 : Positionnement des indicateurs de la base de données en fonction des deux axes retenus pour l'analyse	21
Figure 3 : Positionnement des villes de l'échantillon dans le plan représentant les 11 indicateurs de la base de données	22
Figure 4 : Nouveau positionnement des indicateurs selon les axes retenus	25
Figure 5 : Nouveau positionnement des villes de l'échantillon	26
Figure 6 : Variabilité cumulée de chaque facteur.....	34

Index des équations

Équation 1 : principe d'ajustement des variables monétaires à la parité du pouvoir d'achat en devise locale	13
---	----

Index des tableaux

Tableau 1 : Indicateurs de la base de données 2010	11
Tableau 2 : Panel des villes étudiées	12
Tableau 3 : Taux de variation par pays des indicateurs monétaires causé par l'intégration de la parité du pouvoir d'achat.....	14
Tableau 4 : Evolution du classement des villes selon l'indicateur PIB/tête après la correction des PPA.....	15
Tableau 5 : Evolution du classement des villes selon l'indicateur dépenses culturelles publiques de la ville après la correction des PPA.....	16
Tableau 6 : Estimation des données manquantes sur l'indicateur flux migratoires (pour mille habitants)	17
Tableau 7 : Contribution des indicateurs à la construction des axes F1, F2 et F3	19
Tableau 8 : Corrélations entre les indicateurs et les deux facteurs retenus	20
Tableau 9 : Présentation des résultats de la régression linéaire.....	28
Tableau 10 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les variables caractérisant la culture – le coefficient de corrélation est de 0,321	28
Tableau 11 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les dépenses culturelles publiques totales par habitant – le coefficient de corrélation est de 0,334.....	29
Tableau 12 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les variables modifiées caractérisant la culture – le coefficient de corrélation est de 0,006	29
Tableau 13 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les dépenses culturelles publiques totales/PIB total – le coefficient de corrélation est de 0,057	30
Tableau 14 : Correspondances	32
Tableau 15 : Matrice de corrélation des indicateurs entre eux.....	32
Tableau 16 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie des vecteurs propres.....	33
Tableau 17 : Contribution des indicateurs à la construction des axes.....	34
Tableau 18 : Coordonnées des vecteurs propres associés aux indicateurs.....	35

1 Introduction

La culture a longtemps souffert d'une sémantique qualifiant de « dépenses » les budgets qui lui sont alloués, sémantique ayant pour effet insidieux de placer les activités culturelles dans le champs des dépenses improductives présentant un caractère superflu, voire ostentatoire. Dès sa création, le Forum d'Avignon s'est saisi de cette question et a initié des études pour révéler et décrypter les relations liant les dépenses culturelles et l'économie. Une conclusion forte a émergé des travaux séminaux et des débats qu'ils ont suscités : la culture devrait être appréhendée comme un vecteur de croissance contribuant à la dynamique de l'économie et non comme une charge stérile et inutile.

De fait, la terminologie a évolué et l'expression « investissements culturels » remplace de plus en plus souvent celle de « dépenses culturelles ». De nombreux cas et expériences, en particulier au niveau des villes, ont permis de démontrer que la culture constitue : « un élément très significatif dans la compétition que se livrent les territoires pour attirer les entreprises et fixer des emplois² ». Ces effets ont été mis en évidence à travers de nombreuses études de cas.

Néanmoins, passer d'études casuistiques à des lois plus générales suppose de disposer de données nombreuses et suffisamment homogènes afin d'identifier et de mesurer des relations stables et significatives. A notre connaissance de tels corpus de données n'était pas disponible. Pour cette raison, dès sa création, le Forum d'Avignon a suscité des travaux pour créer une première base de données constituée sur un vaste échantillon international de villes différenciées par leur taille ou leurs zones d'origine, leurs caractéristiques économiques et culturelles.

Il revient à Ineum Consulting, devenu Kurt Salmon, de s'être attaché à cette tâche essentielle et ingrate de collecte des données au niveau de villes situées sur tous les continents, de les avoir sélectionnées pour les rendre suffisamment homogènes afin d'être comparables. Kurt Salmon a ensuite exploité et analysé les données collectées pour identifier et définir une typologie de stratégies de développement économique sur la cinquantaine de villes constituant l'échantillon.

Une exploitation statistique et économétrique de cette base de données restait à mener afin d'identifier des relations stables et générales unissant la culture à l'économie. TERA Consultants a donc eu la possibilité d'accéder à la base de données et a mobilisé les outils statistiques afin d'identifier les informations statistiquement pertinentes et rechercher des relations significatives entre les onze indicateurs décrivant chacune des villes incluses dans la base.

² Synthèse du Forum d'Avignon 2010, Hervé Digne, Vice-Président du Forum d'Avignon, 6 novembre 2010

L'une des questions posées en toile de fond des débats du Forum d'Avignon concerne la relation entre l'économie des villes et leur « activité » culturelle.

Dans ce type d'approche, une étape liminaire consiste à analyser le corpus de données disponible et à retraiter et homogénéiser, autant que de besoin, les données pour les rendre exploitables sur le plan statistique (§ 2).

Puis une première étape d'analyse dite « descriptive » ou techniquement, en composantes principales, doit permettre de comprendre les interactions entre les indicateurs de la base et leur poids respectif dans le positionnement relatif des villes (§ 3). Cette première analyse est utile pour identifier parmi l'ensemble des indicateurs ceux ayant des effets opposés. Ces indicateurs se trouvent alors éloignés les uns des autres lorsqu'ils sont positionnés dans un plan. A l'inverse, les indicateurs ayant une influence complémentaire se situent proches les uns des autres dans le plan. Dans le plan ainsi constitué, il est alors possible de positionner les villes. Les villes présentant des caractéristiques similaires sont ainsi proches les unes des autres dans le plan tandis que les villes éloignées sont fortement différenciées. Selon le positionnement des villes, il peut être possible en fonction des valeurs des onze indicateurs de repérer visuellement l'existence éventuelle d'une typologie des villes.

Dans un troisième temps, les méthodes « explicatives » sont mobilisées afin de rechercher des corrélations entre les indicateurs décrivant la cinquantaine de villes de l'échantillon (§ 4). Cette recherche doit permettre d'identifier des relations statistiquement significatives entre les indicateurs, alors nommés variables. En particulier, il s'agit de vérifier si, sur l'échantillon international de 50 villes, de telles relations peuvent être mises en évidence entre variables culturelles d'une part et variables économiques d'autre part. Il conviendra alors de comprendre s'il est possible d'inférer, à partir des corrélations significatives sur le plan statistique, des liens plausibles de causalité.

2 La base de données et la constitution des indicateurs

Dès 2009, Ineum Consulting, devenu Kurt Salmon, a élaboré dans le cadre de son partenariat avec le Forum d'Avignon un panel international de villes décrit à l'aide d'indicateurs de performance économique et d'intensité culturelle et universitaire³.

Kurt Salmon a réalisé sur cette base un baromètre permettant de définir une typologie des stratégies d'intégration de la culture dans le développement économique des villes. Cette analyse a permis d'étudier les correspondances entre deux familles d'indicateurs, culturels et économiques, et de proposer des pistes de réflexion sur les stratégies en place et déterminer des leviers de développement et d'ancrage pour la culture.

La première version du baromètre a été enrichie par Kurt Salmon pour l'édition de 2010 du Forum d'Avignon, en particulier par l'intégration de nouvelles villes et l'approfondissement des données collectées.

La base des données de 2010 sert ainsi de base aux analyses statistiques de TERA Consultants. L'objectif est de compléter par une approche statistique nouvelle, l'information contenue dans la base. Cela permettra dans un deuxième temps de comprendre par l'analyse les corrélations et les dynamiques entre les indicateurs utilisés.

2.1 La base de données 2010

Dans la base de données 2010, chaque ville est caractérisée par 11 indicateurs (cf. Tableau 1) :

- **6 indicateurs d'intensité culturelle et universitaires,**
- **5 indicateurs de performance économique intrinsèque.**

³ « La culture, enjeu économique ou symbolique pour le développement des territoires ? » Ineum Consulting, 2009, p.1 et 2

Tableau 1 : Indicateurs de la base de données 2010⁴

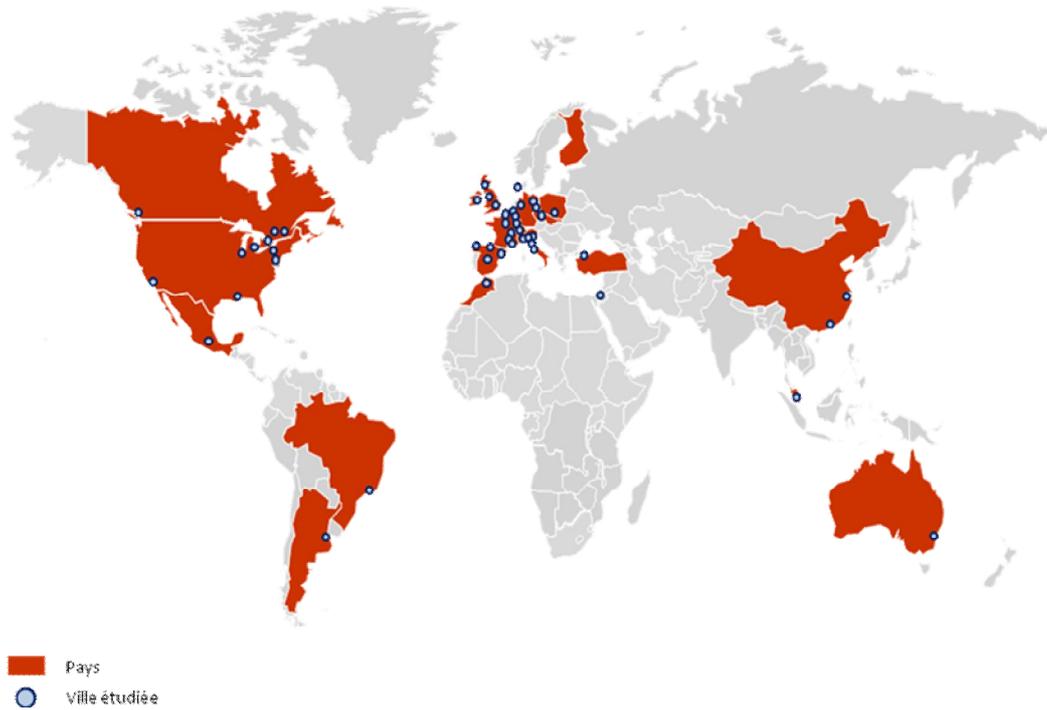
6 indicateurs d'intensité culturelle et universitaire	Unité
Nombre d'attractions touristiques majeures	Nombre d'établissements
Nombre de musées	Nombre d'établissements
Nombre de théâtres et d'opéras	Nombre d'établissements
Dépenses culturelles publiques de la ville par habitant	€ courants
Nombre d'étudiants en université rapporté à la population	%
Nombre d'universités	Nombre d'établissements
5 indicateurs de performance économique intrinsèque	Unité
PIB par habitant	€ courants
Part de la population active de la ville dans la population totale	%
Taux de chômage dans la ville	%
Flux migratoires de la ville	Taux net pour mille habitants
Nombre de touristes par an rapporté à la population totale de la ville	%

Source : Ineum Consulting

De plus, le choix des villes répond à la volonté de constituer un échantillon représentant tous les continents et les types de pays (développés, émergents, en voie de développement). Ainsi, un panel de 47 villes réparties dans 21 pays a été retenu (cf. Figure 1 et Tableau 2), ce qui permet d'obtenir des comparaisons relativement représentatives au niveau international pour en tirer des enseignements les plus généraux et globaux possibles. Kurt Salmon n'a pas systématiquement sélectionné dans l'échantillon toutes les capitales des 21 pays afin d'éviter la surreprésentation de ce type de ville.

⁴ « La culture, enjeu économique ou symbolique pour le développement des territoires ? » Ineum Consulting, 2009, p.7

Figure 1 : Zones géographiques couvertes par le panel de villes



Source : Données Ineum Consulting

Tableau 2 : Panel des villes étudiées

Continent	Pays	Ville
Europe	République Tchèque	Prague
	Belgique	Bruxelles
	France	Paris, Lyon, Marseille, Avignon, Nancy et Lille
	Allemagne	Dresde, Berlin et Essen
	Italie	Rome, Florence, Venise, Bologne et Gène
	Luxembourg	Luxembourg
	Espagne	Madrid, Barcelone, Bilbao et Saint-Jacques-de-Compostelle
	Pologne	Krakow
	Royaume-Uni	Londres, Liverpool, Dublin et Glasgow
	Suisse	Genève
Turquie	Istanbul	
Amérique du Nord	Etats-Unis	New-York, Chicago, Philadelphie, Detroit et Los Angeles
	Canada	Toronto, Montréal, Vancouver et Ottawa
Amérique Centrale	Mexique	Mexico
Amérique du Sud	Argentine	Buenos Aires
	Brésil	Rio
Afrique	Maroc	Fès
Asie	Chine	Hong Kong et Shanghai
	Israël	Tel-Aviv
Océanie	République de Singapour	Singapour
	Australie	Sydney

Source : Données Kurt Salmon

2.2 Redressement des indicateurs monétaires par les parités du pouvoir d'achat

Afin de rendre plus comparables les données monétaires de villes présentant des niveaux de développement et de richesses très hétérogènes (Fès versus Londres par exemple), TERA Consultants a pris le parti d'utiliser des taux de change en parité de pouvoir d'achat plutôt que les taux de change courants de septembre 2009 tels qu'ils apparaissaient dans la base de données initiale.

En effet, la parité de pouvoir d'achat (PPA) est un taux de conversion monétaire qui permet d'exprimer dans une unité commune les pouvoirs d'achat des différentes monnaies, c'est-à-dire combien une devise permet d'acheter de biens et services dans chaque zone que l'on compare. Ce taux de conversion est généralement différent du taux de change ; en effet, le taux de change d'une monnaie par rapport à une autre reflète leurs valeurs réciproques sur les marchés financiers internationaux et non leurs valeurs intrinsèques pour un consommateur.

Équation 1 : principe d'ajustement des variables monétaires à la parité du pouvoir d'achat en devise locale⁵

$$\begin{aligned} & \text{Variable redressée en USD PPA} \\ & = \\ & \text{[Variable non redressée en EUR]} \times \text{[Taux de change USD/EUR]} \\ & \quad \times \text{[Parité de pouvoir d'achat en Devise locale/USD]} \\ & \quad + \text{[Taux de change devise du pays en Devise du pays/USD]} \end{aligned}$$

Source : Analyse TERA Consultants

Sur la base de cette nouvelle conversion, dans la suite de cette étude, les deux indicateurs monétaires, à savoir le « PIB » et les « dépenses culturelles publiques » correspondront aux données initiales de la base ajustées à la parité du pouvoir d'achat.

Pour observer l'impact d'une telle modification, il convient d'étudier les taux de variation entre les anciens indicateurs monétaires non ajustés et les nouveaux indicateurs ajustés à la parité du pouvoir d'achat (cf. Tableau 3).

⁵ Le taux de change USD - euros (utilisé dans l'étude d'Ineum) : 1 € = 1,4522 USD

La parité de pouvoir d'achat pour chacun des pays étudiés (source : <http://data.un.org/Data.aspx?d=MDG&f=seriesRowID:699>) : par exemple, au Royaume-Uni, avec 1 USD, on peut acheter £ 0,667

Le taux de change devise du pays - USD pour chacun des pays étudiés (sources : <http://data.un.org/Data.aspx?q=exchange+rate&d=IFS&f=SeriesCode%3a..> et site de l'OCDE) : par exemple, au Royaume-Uni, 1 USD = £ 0,592

Ainsi, pour un indicateur monétaire donné, la valeur de référence étant le dollar américain, il n'y a pas de modification de la valeur de l'indicateur monétaire des villes américaines entre avant et après prise en compte de la parité de pouvoir d'achat. Les villes d'Argentine sont les plus impactées à la baisse : la valeur de l'indicateur monétaire diminue de 49% lorsque l'on applique la parité de pouvoir d'achat. A l'inverse, les villes de Suisse sont les plus impactées à la hausse : la valeur de l'indicateur monétaire augmente de 32% lorsque l'on applique la parité de pouvoir d'achat.

Tableau 3 : Taux de variation par pays des indicateurs monétaires causé par l'intégration de la parité du pouvoir d'achat

Pays	Taux de variation des indicateurs monétaires causé par l'intégration de la PPA
Argentina	-49%
China (Shanghai)	-40%
Marocco	-29%
Mexico	-13%
Brazil	-11%
China (Hong Kong)	-8%
Czech Republic	-1%
US	0%
Republic of Singapore	3%
Turkey	4%
France	4%
Canada	5%
Belgium	6%
Germany	7%
Poland	10%
Luxemboug	10%
Australia	11%
Spain	11%
Italy	12%
Isreal	12%
UK	13%
Switzerland	32%

Source : Analyse TERA Consultants

Ainsi les classements des villes selon leur PIB par habitant et leurs dépenses culturelles par habitants sont modifiés (cf. Tableau 4 et Tableau 5).

La variation de classement dépend des taux de variation des indicateurs monétaires causés par l'intégration de la parité de pouvoir d'achat, mais également de l'écart initial entre les villes.

Par exemple, Buenos Aires (Argentine) est la ville perdant le plus de places dans le classement par PIB (-6), tandis que Genève (Suisse) fait partie des villes gagnant le plus de places dans le classement par PIB (+3).

De même, Buenos Aires (Argentine) est la ville perdant le plus de places dans le classement par dépenses culturelles publiques de la ville (-5). A l'inverse, Genève (Suisse) gagne une place supplémentaire dans le classement par dépenses culturelles publiques de la ville.

Tableau 4 : Evolution du classement des villes selon l'indicateur PIB/tête après la correction des PPA

Ville	PIB par tête (€)	Rang PIB par tête	PIB par tête - USD corrigé des PPA (USD PPA)	Rang PIB corrigé des PPA	Variation de rang lors du passage au PIB corrigé des PPA
Glasgow	29 051	13	47 555	10	3
Dublin	35 877	4	58 729	4	0
Liverpool	19 280	38	31 561	34	4
Londres	35 758	5	58 534	5	0
Venice	22 163	30	36 124	28	2
Bologna	25 937	21	42 276	18	3
Genoa	20 090	35	32 746	32	3
Florence	23 537	25	38 365	23	2
Rome	26 362	19	42 969	16	3
Madrid	23 452	27	37 824	25	2
Santiago de Compostella	24 381	22	39 322	22	0
Bilbao	26 300	20	42 417	17	3
Barcelona	21 127	33	34 074	31	2
Essen	33 295	7	51 691	6	1
Berlin	23 458	26	36 419	26	0
Dresden	31 169	8	48 390	9	-1
Lille	20 191	34	30 630	35	-1
Paris	28 656	15	43 471	15	0
Lyon	28 960	14	43 932	13	1
Marseille	22 809	28	34 601	29	-1
Nancy	16 898	40	25 634	39	1
Avignon	21 314	31	32 333	33	-2
Krakow	13 911	43	22 157	41	2
Prague	21 131	32	30 331	36	-4
Bruxelles	42 520	2	65 730	2	0
Genève	52 214	1	100 309	1	0
Luxembourg	37 700	3	60 310	3	0
Philadelphia	31 103	9	45 168	11	-2
Detroit	28 470	16	41 344	19	-3
Chicago	30 439	10	44 203	12	-2
New Orleans	27 452	17	39 866	21	-4
New York	34 386	6	49 936	7	-1
Los-Angeles	30 131	12	43 756	14	-2
Vancouver	19 798	36	30 231	37	-1
Montreal	22 576	29	34 474	30	-1
Toronto	23 761	23	36 283	27	-4
Ottawa	26 521	18	40 498	20	-2
Mexico	14 048	42	17 841	42	0
Buenos-Aires	19 281	37	14 320	43	-6
Rio	7 263	44	9 352	45	-1
Fès	1 058	47	1 084	47	0
Istanbul	6 708	45	10 109	44	1
Tel Aviv-Yafo	23 550	24	38 232	24	0
Singapore	18 124	39	27 196	38	1
Sydney	30 176	11	48 427	8	3
Hong-Kong	16 804	41	22 332	40	1
Shanghai	3 890	46	3 391	46	0

Source : Analyse TERA Consultants

Tableau 5 : Evolution du classement des villes selon l'indicateur dépenses culturelles publiques de la ville après la correction des PPA

Ville	Dépenses culturelles totales / population (€)	Rang Dépenses culturelles	Dépenses culturelles totales / population USD corrigé des PPA (USD PPA)	Rang Dépenses Culturelles corrigées des PPA	Variation de rang lors du passage aux dépenses corrigées des PPA
Glasgow	152	10	249	9	1
Dublin	152	9	250	8	1
Liverpool	601	3	983	3	0
Londres	10	38	17	36	2
Venice	99	18	162	18	0
Bologna	61	23	100	22	1
Genoa	45	27	73	26	1
Florence	60	24	98	23	1
Rome	33	31	53	30	1
Madrid	45	26	73	27	-1
Santiago de Compostella	117	16	189	16	0
Bilbao	105	17	170	17	0
Barcelona	98	19	159	19	0
Essen	142	13	221	12	1
Berlin	166	7	257	7	0
Dresden	126	15	196	15	0
Lille	143	12	217	13	-1
Paris	52	25	79	25	0
Lyon	248	5	376	5	0
Marseille	153	8	232	10	-2
Nancy	36	30	54	29	1
Avignon	136	14	207	14	0
Krakow	27	33	43	31	2
Prague	0	47	0	47	0
Bruxelles	351	4	543	4	0
Genève	745	2	1 431	1	1
Luxembourg	748	1	1 196	2	-1
Philadelphia	81	20	118	20	0
Detroit	29	32	42	32	0
Chicago	5	41	7	41	0
New Orleans	10	40	14	40	0
New York	13	36	18	35	1
Los-Angeles	3	43	4	43	0
Vancouver	16	35	25	34	1
Montreal	199	6	304	6	0
Toronto	10	39	15	38	1
Ottawa	151	11	231	11	0
Mexico	4	42	5	42	0
Buenos-Aires	42	28	31	33	-5
Rio	12	37	15	39	-2
Fès	0	46	0	46	0
Istanbul	3	44	4	44	0
Tel Aviv-Yafo	65	21	106	21	0
Singapore	40	29	60	28	1
Sydney	1	45	1	45	0
Hong-Kong	63	22	84	24	-2
Shangai	18	34	16	37	-3

Source : Analyse TERA Consultants

2.3 Estimation des données manquantes sur l'indicateur de flux migratoires

Les données relatives à l'indicateur de flux migratoires ont été renseignées, dès lors que la source était disponible et fiable, pour le plus grand nombre de villes du panel.

Accorder une valeur nulle aux villes dont le flux migratoire n'est pas connu conduirait logiquement à fausser en partie l'analyse de l'interaction des indicateurs entre eux.

Plutôt que de ne pas prendre en compte les quatorze villes concernées dans l'analyse, il est alors préférable d'approcher les données manquantes à l'aide de la méthode numérique des plus proches voisins. Cette méthode consiste, étant donné le flux migratoire manquant d'une ville « v », à déterminer quelles sont les villes qui possèdent les caractéristiques les plus proches de la ville « v », dites « plus proches voisins ». La moyenne des valeurs de flux migratoires des villes « plus proches voisins » est alors attribuée à la ville « v », de façon à définir une valeur du flux migratoire sincère aux flux des villes similaires.

L'approximation de ces valeurs dépend des autres caractéristiques prises en compte. En prenant en compte les 9 autres indicateurs, les valeurs suivantes sont estimées (cf. tableau 6).

**Tableau 6 : Estimation des données manquantes sur l'indicateur flux migratoires
(pour mille habitants)**

Ville	Flux migratoires manquants
Genoa	0,85
Florence	6,78
Essen	0,85
Dresden	0,95
Lille	6,48
Paris	-3,97
Philadelphia	-8,64
Detroit	0,85
Chicago	-8,64
New York	9,39
Buenos-Aires	-34,40
Istanbul	22,00
Singapore	-6,99
Sydney	-8,64

Source : Ineum Consulting, Analyses TERA Consultants

3 Etude des relations des indicateurs entre eux et cartographie des villes

Cette étape de l'analyse consiste à réaliser une analyse « qualitative » soit, en termes statistiques, une analyse en composantes principales. Il s'agit de positionner les villes dans un espace à deux dimensions seulement en conservant le maximum d'informations contenues dans la base de données retraitée où chaque ville compte onze dimensions (onze indicateurs). Cette analyse permet de révéler à la fois l'influence conjointe des indicateurs entre eux et de dresser une double cartographie : celle des indicateurs, puis celle des villes.

3.1 Analyse Statistique de la base de données

Cette première analyse permet de déterminer statistiquement le poids de chaque indicateur les uns par rapport aux autres sans pondération et classement a priori, tout en optimisant la quantité d'informations conservées. La méthode employée est celle de l'Analyse en Composantes Principales.

3.1.1 Description de la méthode

Cette méthode d'analyse est généralement qualifiée de « descriptive ». En effet, elle consiste, à partir des indicateurs liés entre eux, à construire des variables indépendantes les unes des autres afin de décrire l'information en un nombre de composantes plus limité. Le but est de pouvoir positionner les villes dans un espace à deux dimensions, donc visible sous forme de cartographie, où chaque axe est issu d'une analyse statistique objective.

Il s'agit donc d'une approche à la fois géométrique puisque les villes sont représentées dans un espace géométrique selon des directions bien définies, mais aussi statistique puisque la recherche des axes est issue de l'analyse statistique des indicateurs associés.

Cette première approche permettra alors de décrire la relation entre les dépenses culturelles publiques totales par habitant dans une ville sur le PIB par habitant de la ville considérée, compte tenu de l'influence de l'ensemble des autres indicateurs. Le PIB par habitant de la ville est donc identifié comme « variable supplémentaire » dans cette analyse en Composante Principale : cette variable n'est pas utilisée dans l'étape de construction des axes, car c'est elle que l'on cherche éventuellement à expliquer par l'ensemble des indicateurs, néanmoins, elle est rajoutée lors de l'étape de représentation des données.

3.1.2 Présentation des résultats obtenus

Le processus d'Analyse en Composante Principale, décrit en annexe 1, permet de créer dix axes (ou facteurs), chacun étant défini comme une somme pondérée des dix indicateurs initiaux. Ces facteurs sont déterminés successivement par calcul des coefficients de pondération, de telle sorte que le premier facteur conserve le maximum d'information possible, le deuxième facteur conserve le maximum de l'information restante possible, et ainsi de suite. Ces facteurs sont donc ordonnés par ordre décroissant de significativité, c'est-à-dire de conservation de l'information.

Le choix du nombre de facteurs utiles pour représenter chaque ville donnera la dimension de la représentation de l'échantillon de villes. Si l'on souhaite cartographier les villes dans un plan en deux dimensions, les deux facteurs les plus représentatifs de l'échantillon devront être choisis. En pratique, deux objectifs guident le choix de facteurs retenus :

- ceux qui possèdent les variabilités cumulées les plus importantes, c'est-à-dire les facteurs qui traduisent une plus grande diversité et donc une plus grande conservation de l'information ;
- ceux qui permettent de mieux séparer les indicateurs, c'est-à-dire ceux qui permettent d'interpréter séparément plusieurs groupes distincts de facteurs.

L'analyse de tableau des contributions des indicateurs de la base de données permet alors d'identifier les facteurs qui vont influencer le plus la création des axes (cf. Tableau 7).

Tableau 7 : Contribution des indicateurs à la construction des axes F1, F2 et F3

	F1	F2	F3
Variabilité (%)	27,98	13,75	13,61
% cumulé	27,98	41,73	55,33
Part de la population active	0,154	39,867	5,907
Taux de chômage	0,421	0,182	11,037
Taux de migration net (pour 1000 habitants)	2,812	20,247	24,398
Nombre de visiteurs / population	1,661	0,531	33,591
Nombre de sites touristiques importants	17,199	7,350	2,575
Nombre de musées	31,493	0,022	0,345
Nombre de théâtres et opéras	22,643	1,243	0,670
Dépenses culturelles totales / population corrigé des PPA	4,023	5,097	16,337
Nombre d'étudiants dans les universités / population	3,806	25,417	1,563
Nombre d'universités	15,788	0,043	3,577

Source : Analyses Tera Consultants

L'axe F1 affiche une variabilité forte (28,0%). Les axes F2 et F3 présentent une variabilité similaire (13,8% pour l'axe F2 et 13,6% pour l'axe F3). Le tableau des

contributions des indicateurs à la construction des axes montre que les indicateurs influençant la construction de l'axe F3 (taux de chômage, taux de migration, nombre de visiteurs, dépenses culturelles) sont complémentaires de celui de l'axe F1 (nombre de sites touristiques importants, nombre de musées, nombre de théâtres et opéras, nombre d'universités). De plus, l'axe F3 permet la prise en compte de l'influence de l'indicateur des dépenses culturelles. Les axes F1 et F3 seront donc retenus comme les plus pertinents pour la suite de l'analyse.

On observe alors que l'axe F1 se construit majoritairement à partir d'indicateurs liés à l'activité touristique et universitaire et l'axe F3 à partir d'indicateurs économiques de richesse et de population. On note au passage que la part des étudiants en université dans la population de la ville n'a que peu d'influence sur la formation des axes.

L'analyse du tableau des corrélations entre les indicateurs et les facteurs retenus guide l'interprétation des axes (cf. tableau 8). Pour un axe donné, une corrélation positive (respectivement négative) avec un indicateur signifie que plus la valeur de l'indicateur est élevée et plus la valeur associée sur l'axe est élevée (respectivement faible). Ainsi, deux indicateurs disposant de corrélations de même signe influencent la position sur l'axe dans le même sens (exemple du taux de chômage dans le tableau 8), tandis que deux indicateurs avec des corrélations de signe différent influencent la position sur l'axe en sens opposé (exemple du nombre d'universités dans le tableau 8).

Tableau 8 : Corrélation entre les indicateurs et les deux facteurs retenus

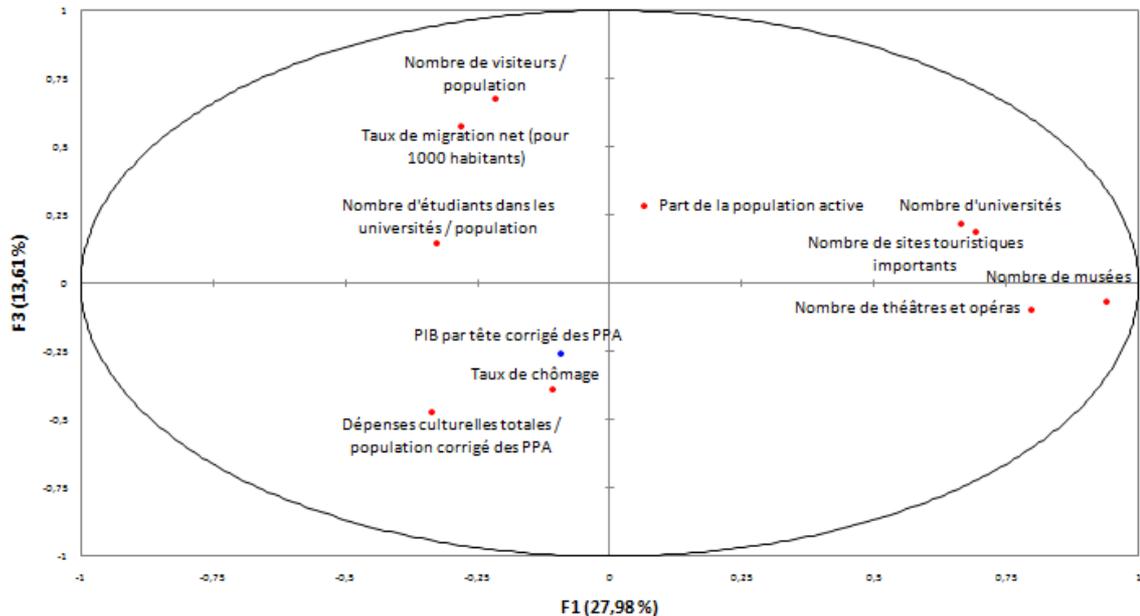
	F1	F3
Part de la population active	0,066	0,284
Taux de chômage	- 0,108	- 0,388
Taux de migration net (pour 1000 habitants)	- 0,280	0,576
Nombre de visiteurs / population	- 0,216	0,676
Nombre de sites touristiques importants	0,694	0,187
Nombre de musées	0,939	- 0,069
Nombre de théâtres et opéras	0,796	- 0,096
Dépenses culturelles totales / population corrigé des PPA	- 0,335	- 0,471
Nombre d'étudiants dans les universités / population	- 0,326	0,146
Nombre d'universités	0,665	0,221
PIB par tête corrigé des PPA	- 0,093	- 0,256

Source : Analyses Tera Consultants

L'axe F1 opposera globalement les villes disposant du nombre relatif de musées, théâtres et opéras, de sites touristiques et d'universités par rapport aux villes qui disposent relativement peu de ces équipements. L'axe F3 oppose quant à lui des indicateurs de « population » : nombre de visiteurs, part des actifs dans la population et taux de migration, qui s'opposent aux indicateurs de dépenses culturelles publiques totales par habitant et au taux de chômage.

On remarque ainsi que les dépenses culturelles publiques et le taux de chômage se situent à l'opposé de l'ensemble des indicateurs de l'axe F3. Le positionnement de chacun des indicateurs et de la variable expliquée dans un espace constitué des deux axes F1 et F3 permet de visualiser l'influence des indicateurs les uns sur les autres (cf. figure 1).

Figure 2 : Positionnement des indicateurs de la base de données en fonction des deux axes retenus pour l'analyse



Source : Analyses Tera Consultants

La position centrale de l'indicateur du PIB par habitant de la ville montre que celui-ci n'est pas expliqué par un autre ou des autres indicateur(s) particulier(s).

Le positionnement des villes dans le plan ainsi constitué, a été ensuite réalisé (cf. figure 2).

L'analyse montre que trois grandes capitales européennes sont proches et se détachent clairement du nuage de points à l'est de la carte : Berlin, Londres et Paris. Ces villes se distinguent donc de l'ensemble de l'échantillon par le nombre des équipements de toute nature (musées, théâtres, opéras, universités) dont elles sont équipées.

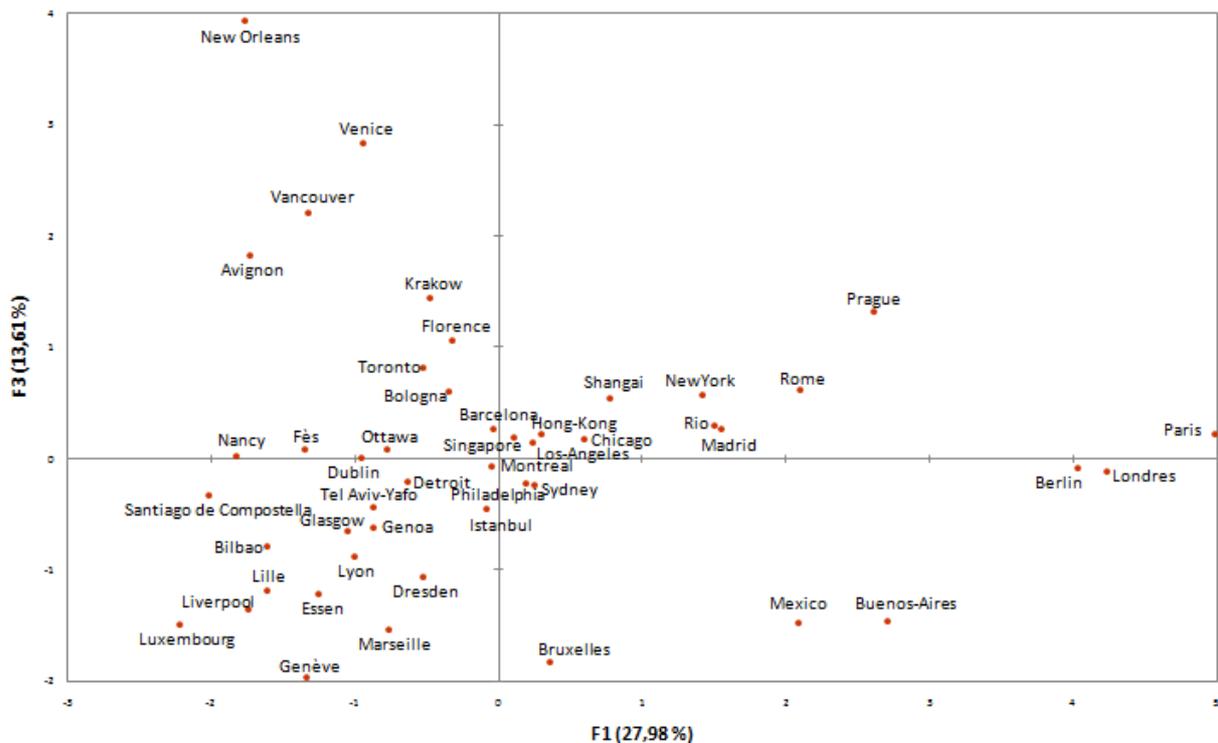
Certaines villes se distinguent aussi au nord-ouest de la carte : Avignon, La Nouvelle-Orléans, Vancouver, Venise. Au regard de leur positionnement sur les axes, ces villes présentent des proximités sur les indicateurs caractérisant des grandeurs de population. Mais la distance importante entre les points représentant ces villes ne permet pas d'en déduire pour autant une grande homogénéité entre ces villes.

Si quelques villes se détachent aussi de l'ensemble à l'instar de Mexico et de Buenos aires (cadran sud-ouest), les distances et le faible nombre de points ne permettent pas

pour autant d'identifier un « type » particulier de ville qui serait associé à ces quelques points.

La majeure partie des villes se trouve ainsi regroupée au sein d'un nuage d'où n'émerge pas de type particulier. En effet, la proximité des villes dans les bandes centrales des axes F1 et F2 peut résulter de la compensation entre des valeurs opposées d'indicateurs. Pour obtenir une typologie statistiquement valide, il conviendrait d'introduire d'autres indicateurs pour palier ce phénomène de compensation-neutralisation, ce qui aurait de surcroît un effet de différenciation des villes de l'échantillon entre elles.

Figure 3 : Positionnement des villes de l'échantillon dans le plan représentant les 11 indicateurs de la base de données



Source : Analyse Tera Consultants

3.1.3 Conclusions de cette première analyse statistique

L'analyse en Composante Principale peut paraître décevante car elle ne permet pas de dégager de la base de données une réelle typologie statistique des villes de l'échantillon. En réalité, ce résultat est en soi déjà très intéressant. En effet, il permet de montrer que les écarts entre les villes constitutives de l'échantillon décrites par des indicateurs variés économiques et de culture ne sont pas suffisants pour différencier entre elles des villes affichant pourtant des niveaux très différents d'indicateurs économiques standards (PIB/habitant, taux de chômage, etc.).

Autrement dit, il n'est pas possible de distinguer des villes économiquement riches, qui disposeraient à ce titre de moyens potentiels importants pour la culture grâce à un niveau de PIB élevé, que l'on pourrait opposer à des villes « pauvres » aussi bien sur le plan de la richesse que de la culture.

Cette analyse incite ainsi à la nécessité :

- d'introduire ultérieurement dans la base de données un ou plusieurs indicateurs supplémentaires pour pallier les phénomènes de compensation entre indicateurs de façon à obtenir une différenciation des villes entre elles, différenciation apte à poser les jalons d'une typologie statistique des villes ;
- d'élargir la base de données à un échantillon de villes plus important ;
- d'approfondir l'étude du caractère a priori peu logique des dépenses culturelles publiques totales par habitant qui est négativement corrélé avec les indicateurs de migration et de nombre de visiteurs.

3.2 Cartographie des indicateurs et des villes avec l'IDH

L'indicateur de « richesse » des villes inclus dans la base de données est le PIB par Habitant : un indicateur monétaire. Or la Culture traduit aussi une dimension de la richesse qui n'est pas seulement monétaire. La pratique et la consommation de la culture renvoient ainsi à une certaine « qualité de vie » qui ne peut être réduite à des valeurs monétaires ou par trop quantitatives. Dès lors, au vu des conclusions qui émanent de la première analyse statistique, Tera Consultants a pris le parti d'intégrer un indicateur à la base de données qui traduit la « qualité » plus que la quantité ou la richesse monétaire. Pour ce faire, l'Indice de Développement Humain (IDH) constitué par l'ONU a été choisi.

L'IDH est un indice synthétique calculé à partir de l'espérance de vie, la durée moyenne de scolarisation, la durée attendue de scolarisation, l'indice de scolarisation combiné et le revenu par habitant ajusté à la parité du pouvoir d'achat⁶. Il reste que les valeurs de cet indice sont seulement disponibles au niveau des pays et non au niveau des villes. Toutefois, on peut admettre, en première analyse, que la différenciation inter-pays des villes obtenue avec l'utilisation de l'indicateur d'IDH peut permettre de capter des phénomènes que le seul PIB, même évalué en PPA, tend à atténuer.

L'analyse avec l'IDH peut aussi permettre de palier les éventuels effets de compensation des indicateurs entre eux. Il convient alors de s'assurer que l'IDH introduit une dispersion des villes distinctes de celle observée par rapport au PIB. Pour ce faire, il importe de classer les villes en fonction de leur PIB et de leur associer un rang puis de les classer en fonction de leur IDH et leur associer un autre rang. Ainsi, chacune des villes possède une place dans le classement des PIB et une place dans le classement des IDH (cf. annexe 2).

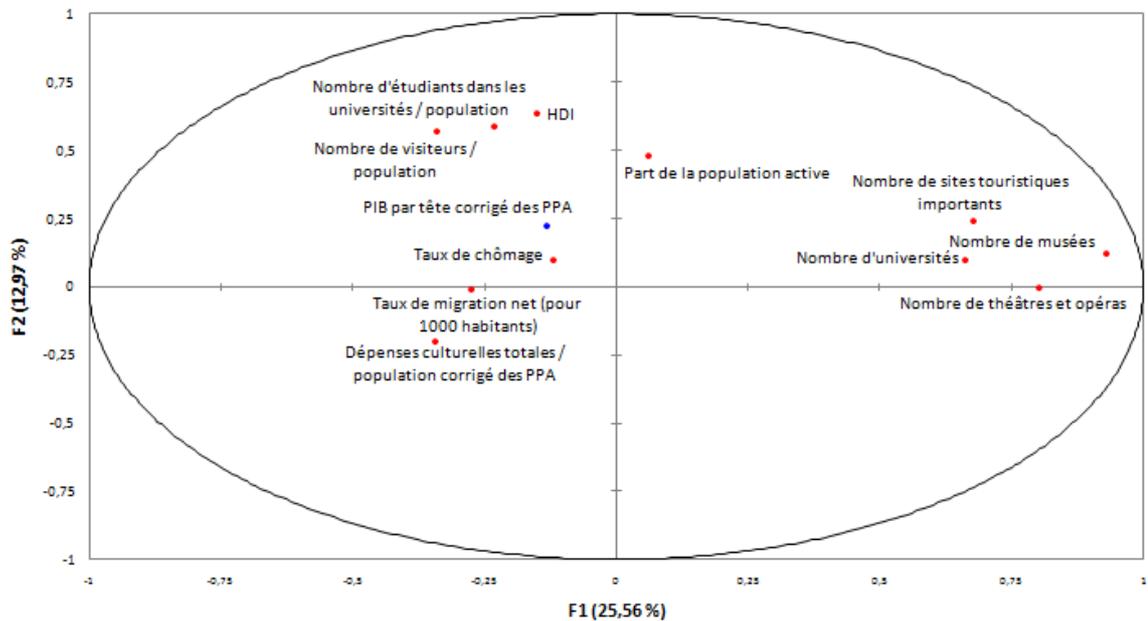
⁶ L'ensemble des données ont été recueillies sur le site de « United Nations Development Programme »

Il ressort de ce traitement que 21 villes soit 46% de l'échantillon, révèlent un classement par rapport à l'IDH inférieur à celui obtenu avec PIB. Cela signifie que pour ces villes, le revenu monétaire semble primer par rapport à la « qualité de vie » mesurée par l'IDH. En revanche pour 22 villes, soit 48% de l'échantillon, la qualité de vie semble primer sur le revenu monétaire. Enfin, 3 villes (Fès, Cracovie et Shanghai), soit 6%, possèdent le même rang de PIB et d'IDH. Cette répartition équilibrée entre les villes de l'échantillon démontre que l'IDH introduit un nouveau positionnement des villes intéressant à étudier.

L'IDH permet donc de substituer un indicateur monétaire par un indicateur plus qualitatif et il introduit une nouvelle diversité qui peut permettre de palier les effets de compensation des indicateurs afin d'obtenir une typologie des villes. La même analyse en composante principale, telle que menée précédemment, a donc été réitérée en substituant l'IDH à l'indicateur de PIB en PPA par habitant.

3.3 Analyse en Composantes Principales de la base de données avec IDH

L'analyse descriptive montre ainsi que les dépenses culturelles publiques par habitant s'opposent à l'IDH, au nombre de visiteurs et d'étudiants, à la quantité de travail et au taux de chômage. De plus, le nombre de sites touristiques majeurs, de musées, d'universités, d'opéras et de théâtres s'oppose au taux de migration. On constate alors que l'impact des dépenses culturelles publiques est toujours négatif mais dans une moindre mesure que précédemment et qu'une partie de la balance est rétablie. (cf. Figure 4).

Figure 4 : Nouveau positionnement des indicateurs selon les axes retenus

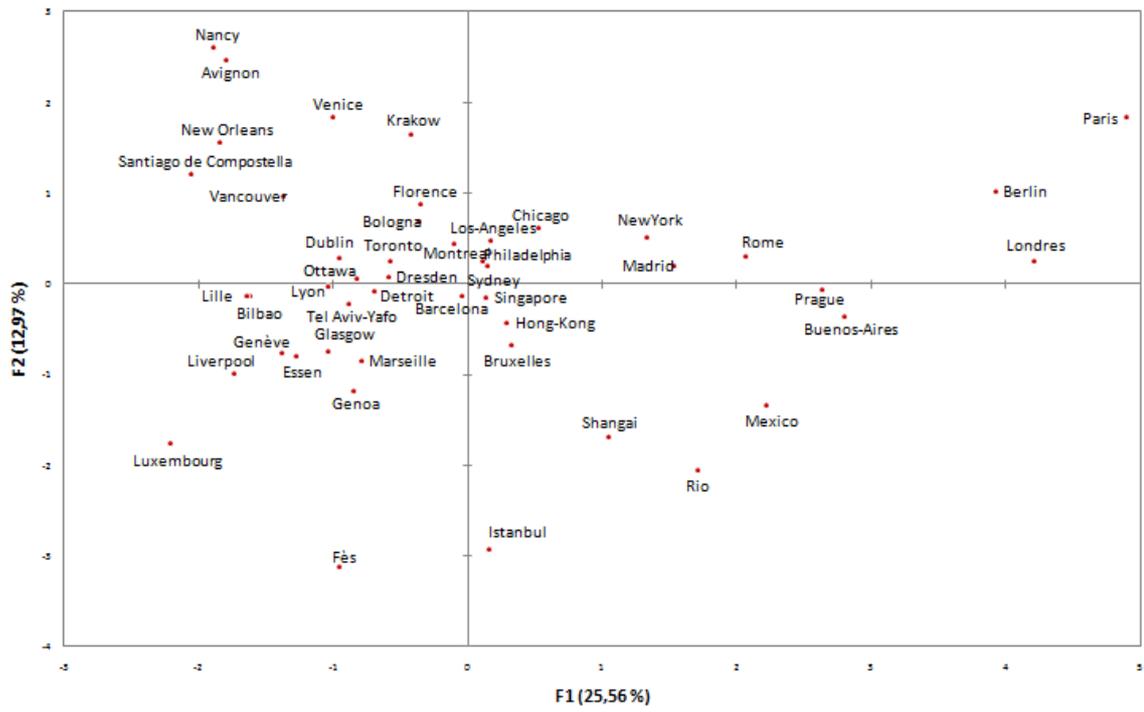
Source : Analyse Tera Consultants

Il est alors possible de cartographier les villes de l'échantillon dans un nouvel espace à deux dimensions où les axes sont construits avec les facteurs proposant une répartition plus diversifiée tout en perdant le minimum d'information (cf. Figure 5).

On retrouve de manière distincte les grandes capitales européennes à l'est de la carte (cf. figure 4). Les capitales d'Amérique Latine et les villes d'Asie se situent plus nettement dans la partie positive de l'axe F1, tandis que les agglomérations américaines et canadiennes se regroupent au centre et les villes plus petites dans la partie négative de l'axe F1. Finalement, l'introduction de l'IDH conduit à accentuer les différenciations observées avec l'indicateur de PIB par habitant sans pour autant permettre l'émergence d'une typologie claire applicable à l'ensemble de l'échantillon

Cette dernière analyse basée sur l'IDH aura permis d'améliorer la différenciation des villes regroupées dans le centre de la carte. Cela confirme la nécessité d'enrichir la base de données de nouveaux indicateurs pour avancer dans le sens d'une typologie statistique claire. En premier lieu, il pourrait être particulièrement utile d'associer à chaque ville un IDH bien défini en lieu et place de l'IDH national utilisé. En second lieu, comme indiqué précédemment, il importe de rechercher un ou plusieurs autres indicateurs quantitatifs ou qualitatifs pertinents caractérisant la Culture et/ou l'économie et/ou la sociologie des villes pour détecter une typologie. En troisième lieu, il conviendrait d'accroître la taille de l'échantillon en intégrant de nouvelles villes.

Figure 5 : Nouveau positionnement des villes de l'échantillon



Source : Analyse Tera Consultants

4 Quantification de l'impact des dépenses culturelles publiques sur le PIB par habitant

Dans la partie précédente, l'ensemble des données de la base a été décrit à l'aide d'une Analyse en Composante Principale. Après cette première application d'une méthode descriptive pour comprendre l'échantillon des villes, il convient désormais d'approfondir la connaissance des interdépendances entre les onze indicateurs de la base grâce à une méthode explicative fondée sur l'utilisation de la régression linéaire. Il n'importe plus ici de dresser une typologie des villes mais de trouver des relations statistiquement significatives entre les indicateurs de la base.

En particulier, l'étude de la relation entre l'indicateur des dépenses culturelles publiques par habitant réalisées par les villes et l'indicateur du PIB par habitant des villes paraît importante pour généraliser les observations casuistiques de l'existence ou non d'une interrelation entre ces deux indicateurs.

4.1 Méthodologie de l'analyse économétrique employée

Pour analyser la relation entre le PIB/habitant en PPA et les autres indicateurs, on aura recours à la régression linéaire multivariée. L'objectif est d'estimer une variable (la variable expliquée) en fonction d'une ou plusieurs variables (variables explicatives). Pour ce faire, il importe de reproduire au mieux les variations de la grandeur à étudier, c'est-à-dire celle qui s'ajuste au mieux au nuage de points. La régression linéaire multivariée permet alors de construire des modèles plus flexibles pour expliquer les variables dépendantes.

La variable que l'on cherche à expliquer ici sera le PIB par habitant ajusté à la parité du pouvoir d'achat. Il conviendra donc de le corrélérer avec des variables explicatives caractérisant la culture (les 6 indicateurs d'intensité culturelle figurant dans la base de données).

Le processus de régression linéaire utilisé est itératif et heuristique. En effet, lors de la validation ou de l'utilisation du modèle, il n'est pas rare de devoir revenir sur ses pas selon les résultats obtenus pour en vérifier la solidité.

De façon standard, si un seul indicateur est retenu comme variable explicative, le PIB par habitant, variable expliquée, s'écrira : « Constante + y_1 x (indicateur 1) + une incertitude donnée par les autres colonnes du tableau ». (cf. tableau 9 ci-dessous).

Le tableau 9 se lit alors comme suit : pour l'indicateur 1, il y a 90% de chance que sa valeur y_1 se trouve dans l'intervalle $[y_4, y_5]$. Le pourcentage donné par $Pr > |t|$ signifie qu'il y a P% de chance que le signe de la valeur y_1 soit contraire au résultat indiqué. Si ce pourcentage est trop important, cela indique que la variable associée n'est pas significative. S'il est faible, cet indicateur est significatif. Il en est de même pour la constante.

Tableau 9 : Présentation des résultats de la régression linéaire

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inf. (90%)	Borne sup. (90%)
Constante	x ₁	x ₂	x ₃	< 0,01%	x ₄	x ₅
Indicateur 1	y ₁	y ₂	y ₃	P%	y ₄	y ₅

Source : Analyse Tera Consultants

4.2 Analyse des régressions des différentes formes de PIB sur les variables caractérisant la culture

Avant tout il convient de rappeler ce que l'on cherche à étudier. La variable expliquée est donc le PIB par habitant redressé par la parité du pouvoir d'achat que l'on cherche à corrélérer avec des variables explicatives que seront les indicateurs de la base de données caractérisant la culture. Les quatre variables explicatives retenues seront donc : le taux de migration net, le nombre de visiteurs par habitant, le nombre de sites culturels de tous types (y compris universités) et les dépenses culturelles publiques totales par habitant. Le Tableau 10 ci-dessous présente les résultats de la régression linéaire du PIB sur les quatre variables explicatives.

Tableau 10 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les variables caractérisant la culture – le coefficient de corrélation est de 0,321

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inf. (90%)	Borne sup. (90%)
Constante	26 845,28	4 246,07	6,32	< 0,0001	19 703,59	33 986,96
Taux de migration net (pour 1000 habitants)	(39,60)	114,88	(0,34)	73%	(232,81)	153,62
Nombre de visiteurs / population	208,96	203,79	1,03	31%	(133,81)	551,73
Nombre total de sites	24,74	22,89	1,08	29%	(13,75)	63,23
Dépenses culturelles totales / population corrigé des PPA	35,83	7,14	5,02	< 0,0001	23,83	47,84

Source : Analyse Tera Consultants

Les valeurs faibles des indicateurs par rapport à la constante sont normales. En effet, cela signifie que les indicateurs de culture n'expliquent logiquement qu'une faible partie du PIB par habitant des villes, car ce dernier est expliqué par bien d'autres indicateurs non considérés dans l'étude et non présents dans la base de données. Cette première étape est importante car elle indique alors que, statistiquement, seule la variable liée aux dépenses culturelles publiques de la ville par habitant présente une corrélation significative avec le PIB par habitant en PPA. La régression du PIB avec cette seule variable explicative des dépenses culturelles est donc justifiée et permet de confirmer ce résultat (cf. tableau 11 ci-dessous).

Tableau 11 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les dépenses culturelles publiques totales par habitant – le coefficient de corrélation est de 0,334

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inf. (90%)	Borne sup. (90%)
Constante	31 330,49	2 381,71	13,15	< 0,0001	27 330,58	35 330,40
Dépenses culturelles totales / population USD corrigé des PPA	33,66	6,87	4,90	< 0,0001	22,13	45,20

Source : Analyse Tera Consultants

Cette régression valide bien le résultat précédent. Néanmoins, le coefficient de corrélation relativement élevé laisse penser que la variable des dépenses culturelles publiques par habitant pourrait être corrélée avec une variable cachée expliquant fortement le PIB par habitant de la ville.

Pour éviter ce phénomène de corrélation avec une variable cachée, la variable des dépenses culturelles publiques par habitant peut être remplacée par une autre variable construite pour l'espèce, à savoir la part des dépenses culturelles publiques de la ville dans le PIB de la ville. Les variables explicatives de la régression deviennent donc le taux de migration net, le nombre de visiteurs/habitant, le nombre de sites culturels de tous types (y compris universités) et la part des dépenses culturelles dans le PIB.

Tableau 12 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les variables modifiées caractérisant la culture – le coefficient de corrélation est de 0,006

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inf. (90%)	Borne sup. (90%)
Constante	31 226,49	5 404,88	5,78	< 0,0001	22 135,74	40 317,24
Taux de migration net (pour 1000 habitants)	(41,55)	139,17	(0,30)	77%	(275,62)	192,53
Nombre de visiteurs / population	166,72	246,47	0,68	50%	(247,83)	581,27
Nombre total de sites	12,99	27,97	0,46	64%	(34,05)	60,03
Dépenses culturelles totales / PIB PPA	920 150,00	465 574,69	1,98	5%	137 075,55	1 703 224,45

Source : Analyse Tera Consultants

Cette régression linéaire (cf. tableau 12) indique alors que seule la variable des dépenses culturelles publiques totales par PIB total présente une corrélation significative avec un impact positif sur le PIB par habitant. La régression entre le PIB par habitant et les dépenses culturelles publiques totales sur le PIB total permet donc de confirmer le résultat précédent.

Tableau 13 : Régression linéaire du PIB par habitant sur les dépenses culturelles publiques totales/PIB total – le coefficient de corrélation est de 0,057

Source	Valeur	Ecart-type	t	Pr > t	Borne inf. (90%)	Borne sup. (90%)
Constante	33 960,84	3 030,10	11,21	< 0,0001	28 872,01	39 049,67
Dépenses culturelles totales / PIB PPA	849 959,88	436 353,44	1,95	6%	117 135,95	1 582 783,81

Source : Analyse Tera Consultants

Au vu des coefficients de corrélation et des taux d'erreurs, la régression linéaire la plus précise est ainsi celle présentée dans le Tableau 11.

Les dépenses culturelles par habitant des villes de l'échantillon se situent en moyenne à 186 € PPA par an pour un PIB moyen par habitant de 31 330€ PPA. Partant de cette moyenne, il ressort, en utilisant la droite de régression obtenue⁷, qu'à une hausse de 10% des dépenses culturelles par habitant de la ville, soit 18,6 €, est associée une valeur du PIB par habitant supérieure de 1,7%, soit 625,4 €.

Présentée autrement, cette relation indique que sur l'échantillon de villes considérées, la part des dépenses culturelles réalisées par les villes représentait, en moyenne, seulement 0,7% du PIB par habitant, pourtant ces seules dépenses sont statistiquement corrélées à environ 9% du niveau de PIB par habitant. Les dépenses culturelles consenties par les villes ne sont donc pas seulement un révélateur de bien-être individuel et collectif, de vie sociale active et attractive, elles sont aussi un marqueur d'une composante importante de la dynamique économique des villes qui s'engagent dans une politique culturelle active en y consacrant les budgets appropriés.

⁷ La droite de régression est : PIB/Hab. = 31 330 + [(33,665) x (dépenses culturelles de la ville/Hab.)]

5 Conclusion

Ces premiers travaux d'analyse statistique sur la base conçue par Kurt Salmon ont affiné la connaissance des interdépendances entre les données. Le procédé itératif des régressions linéaires a permis de déterminer l'influence des dépenses culturelles publiques totales par habitant sur le PIB par habitant. Une hausse de 10% des dépenses culturelles par habitant de la ville, soit 18,6 €, est associée une valeur du PIB par habitant supérieure de 1,7%, soit 625,4 €

Néanmoins, cette valeur est à considérer avec prudence. L'analyse descriptive a mis en évidence que pour rendre plus significative la base de données et donc fournir une étude d'impact plus précise, il convient d'approcher les données manquantes, ou encore ajouter un ou plusieurs indicateurs pour que les dépenses culturelles puissent logiquement tirer vers le haut, comme l'indiquent les premières conclusions de l'analyse, les indicateurs de travail, de migration et le nombre de visiteurs. Il convient également de traduire à l'aide d'un ou plusieurs indicateurs la capacité à accéder à la culture pour palier aux éventuels effets de compensations des indicateurs faussant la comparaison des villes entre elles. Il en ressort toutefois avec certitude que la hausse des dépenses culturelles par habitant dans une ville a un effet de levier positif sur le PIB – qu'il s'agit donc d'un investissement pour le développement économique.

En définitive, ces analyses fixent des ordres de grandeurs mais n'ont pas la prétention de quantifier précisément la nature et l'ampleur des réelles interactions entre Culture et Economie. La difficulté pour avancer vers des mesures plus précises réside dans la nécessité de disposer de bases de données plus complètes intégrant beaucoup d'autres villes et de nombreuses autres variables à l'échelle des villes, en particulier des variables qualitatives. Les travaux menés fournissent d'ores et déjà des clés utiles pour comprendre l'existence indubitable d'interactions entre culture et économie et révéler le bien-fondé de l'instauration de politiques publiques autour de la Culture. En ce sens, la mission que s'est fixée le Forum d'Avignon est validée par les résultats de cette étude.

6 Annexe 1 : Méthode d'Analyse en Composante Principale

La méthode d'Analyse en Composante Principale permet de projeter un nuage de points de plus de 2 dimensions sur un plan optimal à 2 dimensions. Le plan de projection est optimal car, par construction, il est celui qui conserve le maximum d'information. Il permet donc de visualiser simplement les similitudes et les différences d'une population décrite par un grand nombre de caractéristiques élémentaires.

Afin de déterminer le plan de projection du nuage de points, la méthode corrèle en premier temps les indicateurs entre eux et les répertorie dans un tableau de dix lignes et dix colonnes.

Tableau 14 : Correspondances

Indicateurs	
Ind. 1	Labour force/ Population
Ind. 2	Unemployment rate
Ind. 3	Net migration rate/ population (per 1000 inhab.)
Ind. 4	Number of visitors/ population
Ind. 5	Major touristic sites
Ind. 6	Number of museums
Ind. 7	Number of theaters & operas
Ind. 8	Total cultural expenditure/population USD PPP-adjusted
Ind. 9	Number of students in the universities/ population
Ind. 10	Number of universities
Ind. 11	PIB per capita USD PPP-adjusted**

Tableau 15 : Matrice de corrélation des indicateurs entre eux

Variables	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 4	Ind. 5	Ind. 6	Ind. 7	Ind. 8	Ind. 9	Ind. 10	Ind. 11
Ind. 1	1	-0.081	0.002	0.074	-0.157	0.043	0.108	-0.126	0.216	0.158	-0.131
Ind. 2	-0.081	1	-0.139	-0.034	0.001	-0.040	-0.063	0.116	0.079	-0.094	0.167
Ind. 3	0.002	-0.139	1	0.273	-0.025	-0.238	-0.102	-0.023	-0.071	0.012	-0.046
Ind. 4	0.074	-0.034	0.273	1	0.091	-0.160	-0.145	-0.053	0.142	-0.136	0.069
Ind. 5	-0.157	0.001	-0.025	0.091	1	0.656	0.419	-0.140	-0.140	0.361	0.117
Ind. 6	0.043	-0.040	-0.238	-0.160	0.656	1	0.753	-0.201	-0.228	0.547	0.078
Ind. 7	0.108	-0.063	-0.102	-0.145	0.419	0.753	1	-0.199	-0.178	0.295	-0.133
Ind. 8	-0.126	0.116	-0.023	-0.053	-0.140	-0.201	-0.199	1	-0.039	-0.247	0.598
Ind. 9	0.216	0.079	-0.071	0.142	-0.140	-0.228	-0.178	-0.039	1	-0.221	0.008
Ind. 10	0.158	-0.094	0.012	-0.136	0.361	0.547	0.295	-0.247	-0.221	1	-0.118
Ind. 11	-0.131	0.167	-0.046	0.069	0.117	0.078	-0.133	0.598	0.008	-0.118	1

Source : Analyse Tera Consultants

Comme le PIB redressé par habitant est la variable qu'on cherche à expliquer, elle est retirée de cette matrice. La diagonalisation de cette matrice permet d'identifier des caractéristiques dites «principales» ou des «facteurs» qui sont en fait des combinaisons de caractéristiques élémentaires. Dans notre étude les caractéristiques élémentaires sont les indicateurs. Par exemple, une caractéristique principale 1 soit « $\vec{F1}$ » s'exprimera en fonction des indicateurs 1, 2, 3, etc., soit, $\vec{Ind1}$, $\vec{Ind2}$, $\vec{Ind3}$, etc. sous la forme :

$$\vec{F1} = 2,3 \times \vec{Ind1} - 0,7 \times \vec{Ind2} + 3,5 \times \vec{Ind3} + \dots$$

La caractéristique principale $\vec{F1}$ peut encore s'écrire dans la base des vecteurs de caractéristiques élémentaires :

$$\vec{CP1} = \begin{pmatrix} 2,3 \\ -0,7 \\ 3,5 \\ \dots \end{pmatrix}$$

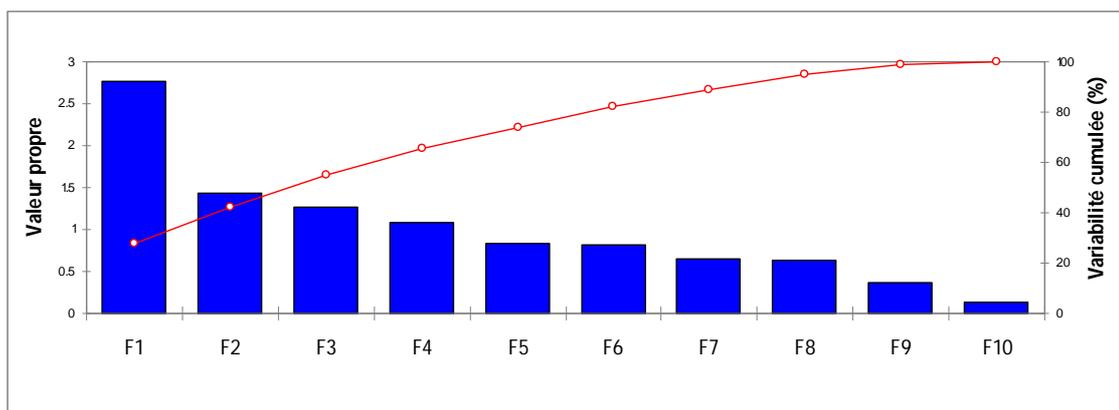
Dans le cas en cause, il suffit de 2 vecteurs de caractéristiques principales construits par l'analyse en correspondances principales pour restituer plus de 42% de l'information sur les différences entre villes⁸. Ces 2 vecteurs de caractéristiques principales s'expriment dans la base des 10 caractéristiques élémentaires. Le vecteur de caractéristiques principales le plus structurant, dit «F1», restitue 28% des différences. Le deuxième vecteur de caractéristiques principales, dit «F2», permet d'améliorer ce pourcentage de 14% supplémentaire, et donc de restituer au total 42% de l'information comprise dans la base de données.

Tableau 16 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie des vecteurs propres

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Valeur propre	2.772	1.428	1.273	1.089	0.836	0.821	0.658	0.626	0.367	0.129
Variabilité (%)	27.717	14.283	12.729	10.894	8.359	8.213	6.580	6.262	3.673	1.290
% cumulé	27.717	42.000	54.729	65.623	73.983	82.195	88.775	95.037	98.710	100.000

Source : analyse TERA Consultants

⁸ L'indicateur synthétique qui représente la conservation d'information lors de la définition des vecteurs de caractéristiques principales est l'inertie ajustée.

Figure 6 : Variabilité cumulée de chaque facteur

Source : Analyse Tera Consultants

La construction des vecteurs de caractéristiques principales a été majoritairement influencée par certaines caractéristiques élémentaires. Le tableau des contributions à la construction de ces vecteurs indique ces caractéristiques élémentaires.

Tableau 17 : Contribution des indicateurs à la construction des axes

Variables	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Ind. 1	0.078	18.247	30.278	3.117	26.878	0.421	0.800	3.992	16.188	0.000
Ind. 2	0.404	13.22	2.743	30.783	13.300	35.753	3.783	0.001	0.012	0.004
Ind. 3	1.187	20.750	25.37	0.314	9.638	3.861	5.105	31.056	0.222	2.498
Ind. 4	1.521	24.395	5.694	27.6	0.297	2.816	0.069	27.847	9.755	0.010
Ind. 5	18.242	0.045	5.327	18.146	0.457	1.731	6.824	1.375	39.857	7.997
Ind. 6	31.507	0.346	0.339	1.202	0.273	2.037	0.050	0.024	0.841	63.382
Ind. 7	22.172	0.000	0.909	0.192	0.577	6.512	34.87	2.174	11.911	20.681
Ind. 8	4.141	15.873	2.804	0.107	38.773	30.400	5.679	0.97	1.188	0.066
Ind. 9	4.173	4.790	26.531	14.645	3.750	3.555	6.101	32.510	3.897	0.047
Ind. 10	16.574	2.337	0.005	3.897	6.058	12.914	36.718	0.051	16.128	5.3159

Source : Analyse Tera Consultants

Tableau 18 : Coordonnées des vecteurs propres associés aux indicateurs

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Ind. 1	0.0279	0.427	0.550	-0.177	0.518	-0.065	-0.089	-0.200	0.402	-0.002
Ind. 2	-0.064	-0.364	0.166	0.555	0.365	0.598	-0.195	-0.003	-0.011	0.006
Ind. 3	-0.109	0.456	-0.5	-0.056	0.310	0.196	-0.226	0.557	0.047	0.158
Ind. 4	-0.123	0.494	-0.239	0.525	0.054	-0.168	0.026	-0.528	-0.312	0.010
Ind. 5	0.427	0.021	-0.231	0.426	-0.068	-0.132	0.261	0.117	0.631	-0.283
Ind. 6	0.561	-0.059	0.058	0.110	0.052	-0.143	-0.022	0.016	-0.092	0.796
Ind. 7	0.471	0.002	0.095	0.044	0.076	-0.255	-0.59	0.147	-0.345	-0.455
Ind. 8	-0.203	-0.398	-0.167	0.033	0.623	-0.551	0.238	0.098	-0.109	-0.026
Ind. 9	-0.204	0.219	0.515	0.383	-0.194	-0.189	0.247	0.570	-0.197	0.022
Ind. 10	0.407	0.153	0.007	-0.197	0.246	0.359	0.606	0.023	-0.402	-0.231

Source : Analyse Tera Consultants

Le poids de chaque indicateur pour la construction des axes de l'espace des vecteurs associés aux facteurs F_i est alors calculé. En fonction des facteurs choisis, les coefficients des indicateurs varient. C'est pour cela qu'il faut bien choisir ceux qui représentent une meilleure variabilité pour avoir une représentation plus diversifiée de l'échantillon. Les coefficients sont donc les pondérations associées à chaque indicateur pour un facteur donné dans lesquelles le PIB y est intégré.

7 Annexe 2 : Classement des villes par PIB et IDH

Ville	Rang par rapport au PIB	Rang par rapport à l'IDH	Différence entre le rang du PIB et rang de l'IDH
Dublin	4	34	-30
Luxembourg	3	33	-30
Londres	5	34	-29
Glasgow	10	34	-24
Bruxelles	2	22	-20
Genève	1	14	-13
Rome	15	28	-13
Bologna	17	28	-11
Bilbao	16	23	-7
Florence	22	28	-6
Essen	6	11	-5
Prague	35	39	-4
Dresden	9	11	-2
Lyon	13	15	-2
Santiago de	21	23	-2
Istanbul	43	44	-1
Liverpool	33	34	-1
Mexico	41	42	-1
Paris	14	15	-1
Singapore	37	38	-1
Venice	27	28	-1
Fès	46	46	0
Krakow	40	40	0
Shangai	45	45	0
Buenos-Aire	42	41	1
Madrid	24	23	1
Rio	44	43	1
Genoa	31	28	3
NewYork	7	2	5
Barcelona	30	23	7
Sydney	8	1	7
Tel Aviv-Yaf	23	15	8
Philadelphia	11	2	9
Chicago	12	2	10
Hong-Kong	39	27	12
Ottawa	19	7	12
Marseille	28	15	13
Berlin	25	11	14
Detroit	18	2	16
Avignon	32	15	17
New Orlean	20	2	18
Lille	34	15	19
Toronto	26	7	19
Montreal	29	7	22
Nancy	38	15	23
Vancouver	36	7	29