



**HAL**  
open science

## Le rayonnement culturel des musées parisiens, une analyse par les big data. Le cas de Twitter.

Marc Barthelemy, Giulia Carra, Riccardo Gallotti, Thomas Louail, Rémi Louf

### ► To cite this version:

Marc Barthelemy, Giulia Carra, Riccardo Gallotti, Thomas Louail, Rémi Louf. Le rayonnement culturel des musées parisiens, une analyse par les big data. Le cas de Twitter.. Mairie de Paris; CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives; CNRS; EHESS. 2017. hal-03834693

**HAL Id: hal-03834693**

**<https://hal.science/hal-03834693>**

Submitted on 30 Oct 2022

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

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

# Le rayonnement culturel des musées parisiens. Une analyse par les big data. Le cas de Twitter

Projet Paris2030 (11/2014 – 12/2016)

Synthèse des résultats  
Rapport final

–

Marc Barthelemy  
([marc.barthelemy@ipht.fr](mailto:marc.barthelemy@ipht.fr))

Giulia Carra  
Riccardo Gallotti  
Thomas Louail  
Rémi Louf

## Le groupe de recherche *QuantUrb*

Créé par Marc Barthelemy, chercheur à l'Institut de Physique Théorique (IPhT) du CEA Saclay et affilié au Centre d'Analyse et de Mathématiques Sociales (CAMS) de l'EHESS, le groupe **QuantUrb** (pour *Quantitative Urbanism*) mène depuis le début des années 2010 des recherches quantitatives sur les systèmes urbains en suivant une approche et des méthodes issues de la physique statistique et de la physique des grands réseaux. L'objectif commun aux différentes recherches est de mieux **comprendre la formation et l'évolution des villes et des dynamiques qu'on y observe** : évolution des réseaux de transports et des organisations spatiales (localisations des ménages et des acteurs), mobilités urbaines, structure spatiale des prix dans la ville, etc.

L'équipe est **pluridisciplinaire**, elle rassemble des chercheurs en physique, géographie, informatique, humanités numériques, et ses membres collaborent régulièrement avec des urbanistes, géomaticiens, historiens, économistes, et mathématiciens. Ses membres mettent l'accent sur l'**importance des données**. Les **études sont à la fois empiriques** (extraire de l'information utile des masses de données numériques nouvellement disponibles) **et théoriques** (comprendre les mécanismes qui gouvernent l'évolution des villes). Les projets menés ces dernières années incluent la caractérisation et la proposition de typologies des structures urbaines à l'aide de traces individuelles générées par les citoyens (RFID des cartes de transport collectif, métadonnées des téléphones mobiles) ; la compréhension de l'émission de CO2 due aux transports dans les villes ; l'évolution du réseaux viaire sur de longues échelles de temps (Paris 1789-2014; projet Paris 1599-2014).

Pour plus d'informations on pourra consulter le site web de l'équipe : [www.quanturb.com](http://www.quanturb.com)

MAIRIE DE PARIS 

L'ECOLE  
DES HAUTES  
ETUDES EN  
SCIENCES  
SOCIALES 

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE  
  
cea

  
cnrs  
dépasser les frontières

## Structure du document

- 1. Rappel des objectifs du projet
- 2. Obtention des données
- 3. Résultats de l'analyse de l'activité sur Twitter de 52 musées parisiens
  - Degré de « parisianisme» des *followers*
  - Comparaison avec l'activité Twitter de musées londoniens
  - Aire géographique de diffusion
  - Proposition de classification des musées selon la langue et la localisation de leurs *followers*
- 4. Discussion et perspectives

## 1. Objectifs du projet

*Un constat naïf.* Toutes les villes les plus touristiques du monde possèdent à la fois leurs monuments phares et leurs lieux de culture mondialement connus, mais aussi de nombreux autres bien moins connus dont on imagine qu'ils sont surtout fréquentés par des résidents et un public plus « connaisseur ». Pour une ville mondiale comme Paris, on peut chercher à mesurer la répartition de l'attention de différents types de publics (résidents, touristes nationaux, internationaux de différentes nationalités, par classe d'âge, etc.) entre les lieux d'une même catégorie culturelle. Quelle est l'aire géographique de rayonnement des différents établissements ? Cette aire de rayonnement est-elle directement liée à la popularité du lieu ? Peut-on déterminer plusieurs catégories de lieux de culture en s'intéressant aux individus qui suivent leurs actualités ?



Illustration 1: La cour du Louvre



Illustration 2: The British Library

*Ambition.* L'ambition initiale du projet était de proposer une méthode permettant de répondre à ces différentes questions à partir de nouvelles sources crowdsourcées, non seulement pour Paris mais également pour Londres, sa voisine et « rivale », et ce en suivant une approche comparative. Paris et Londres figurent dans le top 10 des villes les plus visitées au monde selon différents classements publiés ces dernières années. Nous nous sommes demandés ce qu'elles avaient de commun – et comment elles se distinguaient – lorsqu'on s'intéresse à l'attention qui est portée en ligne aux canaux officiels de leur établissements culturels. Du fait de sa popularité, de sa diffusion mondiale, mais également de ses initiatives récentes en direction du milieu de la culture et en particulier des musées, nous avons choisi de nous concentrer sur la plate-forme de micro-blogging Twitter. Les lieux de culture dotés de comptes Twitter actifs qui informent sur l'actualité de ces musées sont nombreux dans les deux villes. Nous avons décidé de nous restreindre à un sous-ensemble des musées, et à leurs comptes Twitter officiels uniquement. Le projet incluait 2 volets distincts :

1. Dans un premier temps, une analyse des *followers* des comptes Twitter officiels associés à une cinquantaine de musées sélectionnés dans chacune des deux villes. L'objectif était de répondre aux questions suivantes :
  - Où ces followers vivent-ils/elles ?
  - Est-ce que les musées les plus populaires sont aussi les plus internationaux ?
  - Peut-on distinguer plusieurs familles de musées selon le public qui suit leurs actualités sur Twitter ?
  - Peut-on distinguer différents types de *followers* de musées ?
  - En comparant les statistiques obtenues à celles issues d'une enquête de fréquentation menée au sein de 14 musées municipaux et dont les résultats nous ont été transmis : retrouve-t-on parmi les *followers* Twitter de ces musées la même distribution linguistique et géographique que celle observée dans les résultats de l'enquête menée au sein des musées ?

2. Dans un second temps, une analyse des *tweets* émis à proximité de monuments et lieux de culture (notamment les musées étudiés dans la première partie), ou mentionnant ces lieux
  - Définir un « indice de popularité » en analysant la façon dont il est suivi et évoqué sur Twitter
  - La répartition linguistique et la répartition en terme de région géographique de provenance des individus tweetant à proximité du site et à propos du musée (échantillonnage spatialisé) sont-elles identiques à celles des followers des comptes officiels de ces musées (échantillonnage a-spatialisé) ?

## 2. Méthode : Collecte et filtrage des données

Pour ces deux volets nous avons utilisé des données Twitter de nature différente. Dans le premier volet on ne s'intéresse pas aux messages (*tweets*) en eux-mêmes, mais aux utilisateurs de Twitter suivant les musées sélectionnés, aux informations qui leur sont associées, et aux réseaux d'intérêt que forment ces comptes. Pour ce premier volet nous avons collecté les données via les API<sup>1</sup> fournies par Twitter (cf. détails plus bas). Le budget Paris2030 nous sert dans le deuxième volet du projet pour acheter des tweets (messages) passés et émis entre juin et septembre 2015 dans Paris et Londres.

Les 3 étapes de notre méthode de collection des données par API pour le premier volet du projet sont les suivantes :

1. Pour chaque ville étudiée, on constitue une liste des comptes Twitter officiels des musées d'intérêt (non automatisée, cette étape se fait « à la main ») ; la figure ci-dessous montre deux captures d'écran des pages Twitter de deux comptes officiels de musées parisiens, le musée des arts forains et le musée du Louvre, en avril 2015 (mois de la collecte des données). Apparaissent sur cette figure des informations que nous collectons pour chaque musée : son identifiant Twitter (@MuseeArtForain et @MuseeLouvre), son nombre de followers à la date de la collecte (1235 pour le premier, ~327 000 pour le second), son nombre de tweets émis (1535 et 8104, nous notons ici que ce nombre est un indicateur de l'intensité de l'activité, et permet notamment de « normaliser » les mesures effectuées).



2. Grâce aux API Twitter, et en s'adaptant aux contraintes de débit de téléchargement imposées par Twitter (pas plus de 15,000 identifiants par requête, pas plus d'une requête par quart d'heure [NB : contraintes appliquées à la période de collecte, en avril 2015]), on récupère la liste complète des identifiants Twitter des *followers* de ces comptes officiels. Puis, pour chaque *follower*, on récupère les informations associées à son compte Twitter, et en particulier (i) le champ textuel correspondant à la ville de résidence auto-déclarée

<sup>1</sup> Une API est une interface logicielle permettant un accès automatisé à de grands volumes de données

(e.g. “Paris”, “NYC”, “Paris/NYC/Tokyo”, “Ici ou ailleurs”, “ ”) et (ii) la langue utilisée par l'utilisateur sur son compte Twitter. Les utilisateurs de Twitter ne sont bien sûr pas tenus ni de remplir le champ, ni d'indiquer leur véritable ville de résidence, sans même parler des individus « nomades » se partageant entre plusieurs lieux de résidence. Au final, entre les valeurs manquantes, inutilisables, imprécises, multiples, etc., nous ne pouvons conserver que 40 % environ des centaines de milliers de *followers* des musées parisiens.

3. En dernière étape, grâce à OpenStreetMap et MapQuest, pour chacun des *followers* dont on dispose d'un lieu de résidence unique et interprétable de façon non-ambigüe, on récupère les coordonnées géographiques de cette commune de résidence déclarée, ce qui permet de calculer ensuite des indicateurs spatiaux.

Au final, nous avons récupéré pour chaque musée une liste d'utilisateurs qui étaient followers de ce musée en avril 2015 (de plusieurs centaines à plusieurs centaines de milliers selon le musée), et pour chacun de ces followers (1) sa langue d'usage de Twitter (considérée comme un proxy à sa langue maternelle – nb : Twitter est disponible en plus de 40 langues, permettant une très bonne couverture des langues nationales officielles) et (2) les coordonnées géographiques de sa commune de résidence auto-déclarée.

Nous avons ciblé 52 musées parisiens et 50 musées londoniens de taille et de popularité variées (leur liste est donnée dans les annexes 1 et 2 placées à la fin de ce document). Ces musées diffèrent fortement en terme de popularité (du Louvre jusqu'au Musée de l'érotisme et ses 534 abonnés à l'époque). Fin mars 2015, environ 600,000 utilisateurs différents étaient abonnés à au moins un de ces 52 musées, dont environ 230,000 followers (~40%) pour lesquels on a pu déterminer les coordonnées géographiques du lieu de résidence déclarée.

Bien entendu et comme c'est souvent le cas dans les « big data » issues de l'activité numérique, travailler sur les *followers* Twitter d'un musée constitue un biais et ne saurait représenter la diversité de la population qui visite effectivement ce musée. En revanche, ces mesures permettent de mesurer la visibilité et l'impact des musées sur le web et les réseaux sociaux. Comme nous le discuterons dans les perspectives, il serait intéressant de corrélérer nos résultats avec des mesures de fréquentations réelles.

### 3. Résultats

#### A. Variété des musées à Londres et à Paris.

Une première question concerne la diversité des musées et comment les villes de Paris et de Londres se comparent de ce point de vue. Sur la Figure 1 nous avons représenté pour chaque musée le pourcentage de followers qui habitent la même ville que le musée et le pourcentage de followers parlant la langue du pays correspondant (anglais pour les musées londoniens et le français pour les musées parisiens). Le premier indice est donc une mesure de l'impact local : un fort pourcentage de followers habitant dans la même ville que le musée indique un musée de rayonnement limité alors qu'un faible pourcentage indique plutôt un musée orienté avec un fort impact à l'extérieur de Paris (pour les musées parisiens).

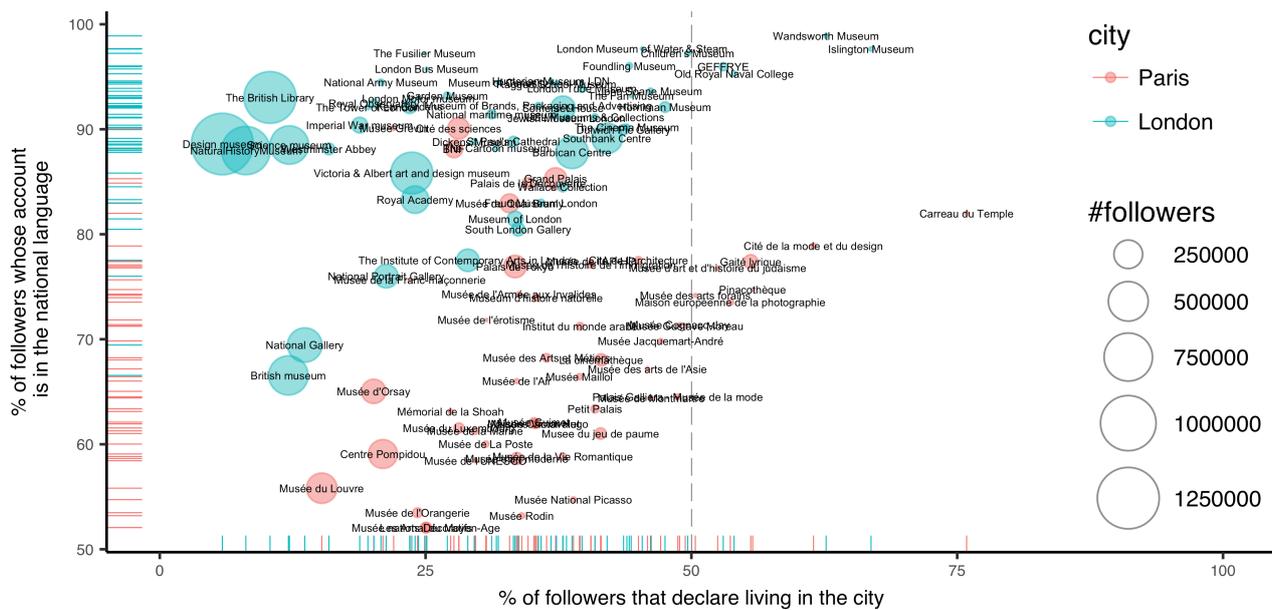


Figure 1. **Rayonnement international des musées parisiens et londoniens.** La valeur sur l'axe vertical représente le pourcentage de *followers* dont la langue d'usage usuel (ici assimilée à la langue de leur profil Twitter), tandis que la coordonnée sur l'axe horizontal représente le pourcentage des *followers* qui déclarent habiter la ville où se situe musée (Paris ou Londres). La figure est commentée dans le corps du texte.

Le second indice lui est une mesure du rayonnement international des musées. Un musée parisien avec un fort pourcentage de followers parlant français a un impact limité à l'international. Afin de caractériser l'importance des musées nous les représentons par un cercle dont la taille varie avec le nombre de followers. Cette figure 1 nous permet de faire plusieurs remarques :

- (i) Les musées londoniens ont en général plus de followers que les musées parisiens (il conviendrait de vérifier ce résultat sur des données plus récentes)
- (ii) La plupart des musées (et particulièrement les musées avec un grand nombre de *followers*) concernent en général des individus qui n'habitent pas à Paris ou à Londres - ce sont des musées tournés vers « l'extérieur ».
- (iii) La plupart des musées londoniens ont des *followers* anglophones, et la plupart des musées parisiens des *followers* qui ne sont pas francophones.
- (iv) Ce diagramme permet de repérer rapidement les musées qui a priori n'ont pas un rayonnement hors de Paris. Ainsi le Carreau du Temple ou bien la Cité de la mode et du design ont des *followers* essentiellement basés à Paris.

Ainsi le musée du Louvre, le Centre Pompidou ou le Musée d'Orsay ont le plus grand nombre de *followers* en France dont environ 10% habitent à Paris. Pour ces musées, un peu plus de la moitié des followers parlent le français et ont donc un bon rayonnement à l'international. Dans le cas

londonien, the British Library ou bien le Natural History Museum ont un très grand nombre de followers dont quelques % habitent à Londres. La vaste majorité de ces *followers* est anglophone (>90%).

On peut s'intéresser plus en détail aux villes de résidence les plus représentées pour chaque musée. Dans la table ci-dessous, on donne les dix premières villes dans le cas de la Gaité Lyrique et du Musée de l'Orangerie.

10 villes de résidence les plus représentées parmi les followers de la Gaité Lyrique	10 villes de résidence les plus représentées parmi les followers de @MuseeOrangerie
Paris	Paris
Lyon	Mexico City
London	London
Bordeaux	New York City
Lille	Madrid
Nantes	Lyon
Toulouse	Barcelona
Montréal	Buenos Aires
Marseille	Bordeaux
Rennes	Montréal

Même si dans le cas de ces deux exemples, la ville la plus représentée est Paris, on observe de grandes différences lorsqu'on rentre dans les détails. Ainsi après Paris, les villes les plus représentées pour la Gaité Lyrique sont des villes françaises, ce qui vient indiquer que la Gaité lyrique semble être un lieu (re)connu surtout en France. En revanche le cas du musée de l'Orangerie est radicalement différent : après Paris on trouve de nombreuses capitales mondiales telles que Mexico, New York, etc. et cette liste montre bien le caractère très international des followers de ce musée. Ainsi une analyse assez simple de ces données permet d'avoir une représentation assez précise des différences d'impact des différents musées.

Enfin, on peut aussi se demander ce qui impacte le nombre de followers et l'hypothèse la plus simple est que le nombre de followers résidant dans une ville donnée est proportionnel à la population de cette ville. Nous avons donc représenté le nombre d'habitants dans une ville et son nombre de followers, et ce pour tous les musées parisiens et londoniens. Le cas de Paris est assez claire avec une relation proportionnelle qui montre qu'il y a un pourcentage constant d'habitants qui sont des followers (en d'autres termes, le nombre de followers suit simplement la population). En revanche dans le cas anglais nous observons une décroissance pour les grandes signalant un interet décroissant pour les musées londoniens dans les grandes zones urbaines.

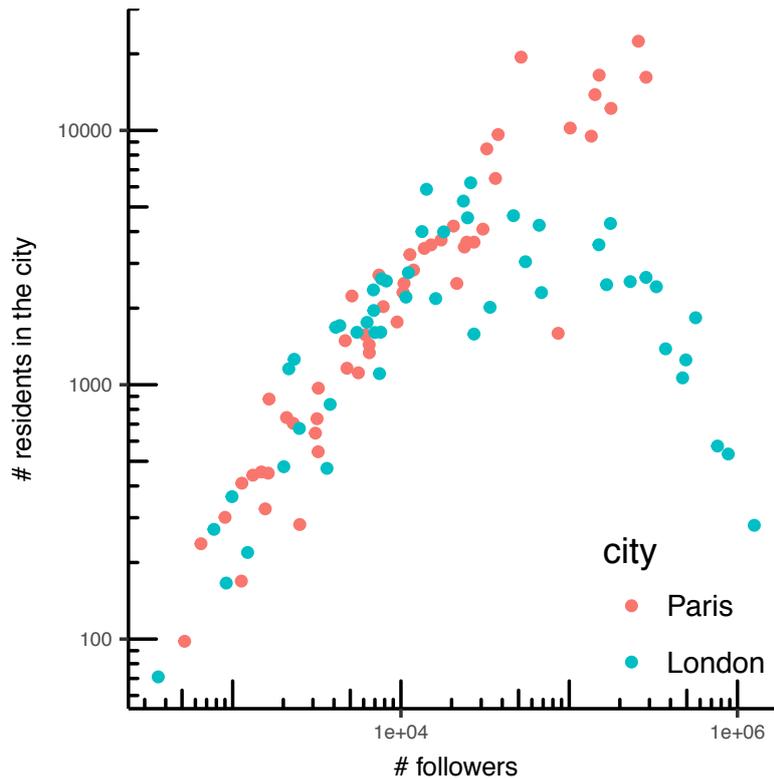


Figure 2. Nombre de *followers* d'un musée résidant à Paris/Londres versus nombre total de ses *followers*, pour l'ensemble des musées parisiens et londoniens étudiés. Les musées parisiens sont en rose/rouge et les londoniens en bleu turquoise. Si la proportion de followers résidant dans la ville était constante quelque soit la popularité d'un musée, on observerait des points alignés le long d'une droite de pente égale à 1. Au contraire les points bleu turquoise des musées londoniens dessinent une sorte de courbe en cloche : pour les musées les plus populaires (ceux qui ont le plus grand nombre de followers), la proportion de followers déclarant vivre à Londres diminue. On n'observe pas le même phénomène pour Paris.

*B. Un résumé de l'aire géographique d'influence : la distance moyenne entre un musée et la commune de résidence déclarée par ses followers.*

Grace à la localisation des followers (dont certains déclarent eux-mêmes leur ville de résidence sur leur profil Twitter), nous pouvons estimer la distance moyenne qui sépare un musée de ses followers. Ceci est une mesure de l'extension spatiale de la renommée d'un musée. Nous représentons sur la Figure 3 cette distance moyenne ; sur cette figure les musées ont été ordonnés par ordre décroissant de cette « distance d'attraction ».

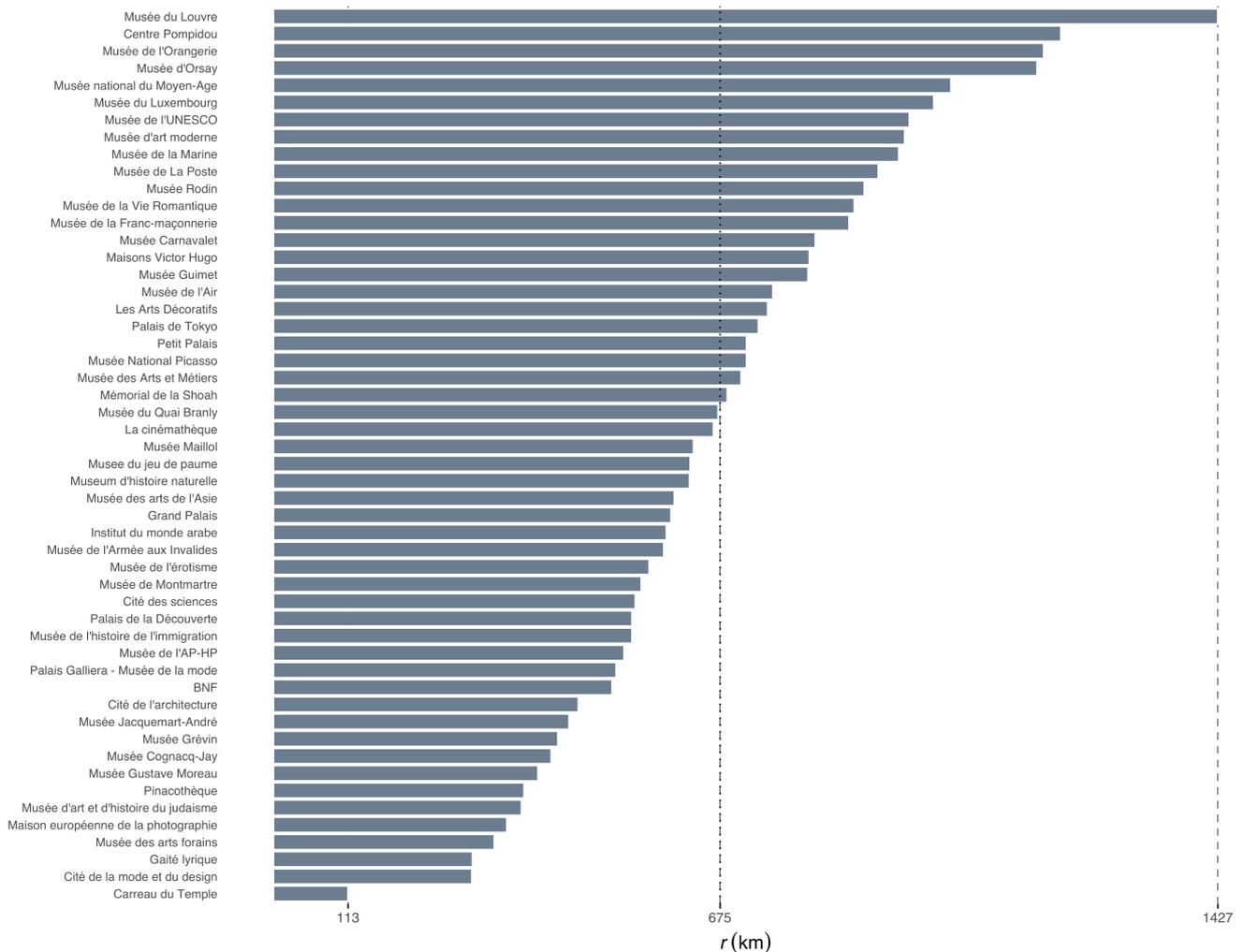


Figure 3. **Portée géographique des musées parisiens perçue sur Twitter.** Distance « à vol d'oiseau » entre les musées parisiens et le lieu de résidence estimé de leurs *followers* (la distance est moyennée sur l'ensemble de leurs *followers*). Ces musées sont rangés par ordre de distance décroissante.

On constate que même pour les musées les plus fréquentés (Le Louvre, Pompidou, etc) la distance moyenne reste assez faible, de l'ordre de la taille de la France. La distance moyenne peut cacher une grande dispersion, mais malgré cela ces valeurs indiquent une forte concentration de followers localisés en France. Nous constatons de plus que l'ordre des musées ne suit pas ici la fréquentation. Ainsi la 5eme place est occupée par le musée du Moyen-âge (de Cluny), juste après le musée d'Orsay. En revanche, dans le bas de ce classement on retrouve bien le carreau du Temple et la Cité de la mode et du design, ce qui confirme bien leur caractère très local que l'on avait déjà observé dans la figure 1 en regardant le profil linguistique de leurs followers.

*C. Distance moyenne et nombre de followers.*

Afin d'affiner les résultats présentés dans la figure 3, nous pouvons étudier l'impact de certains facteurs sur la portée géographique. En particulier, on s'attend a priori a ce que la portée géographique d'un musée suive sa popularité, ici estimée à l'aide du nombre de *followers*. Le résultat est montré sur la figure 4.

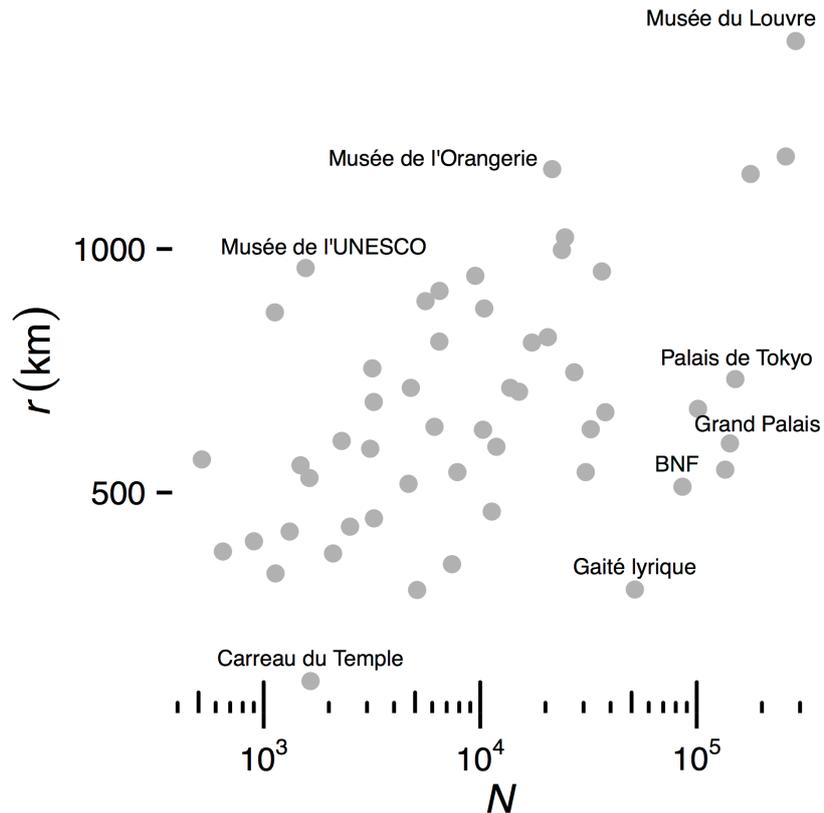


Figure 4. **Portée géographique  $r$  des musées parisiens en fonction de leur nombre  $N$  de followers.**

Ce graphique montre que l'on a plusieurs types de musées :

- des musées peu suivis mais à l'audience Twitter assez internationale (typiquement le Musée de l'UNESCO)
- des musées très suivis mais à l'audience localisée plus près de Paris (typiquement la Gaité Lyrique).

#### D. Classifier les musées selon les langues parlées par les gens qui s'y intéressent

A partir de ce réseau reliant les comptes des twittos et ceux des musées, on peut enfin établir une classification des musées sur la base des langues parlées sur Twitter par les *followers* de ces musées. Les informations associées à chaque compte Twitter qu'on récupère via l'API incluent la langue dans laquelle l'utilisateur utilise Twitter. Pour simplifier, nous avons fait l'hypothèse que dans une majorité de cas cette langue utilisée sur Twitter est la principale langue d'usage de la personne derrière le compte<sup>2</sup>. On peut alors associer à chaque musée une « signature linguistique », qui contient les proportions de ses followers qui parlent le français, l'anglais, l'arabe, l'espagnol, le mandarin, etc. Sur la base de cette signature linguistique, on peut répartir les musées en un petit nombre de groupes à l'aide de méthodes statistiques de classification, et regarder non seulement la « signature linguistique moyenne » de chacun de ces groupes, mais également leur composition. La figure 5 représente une telle classification sur la base des profils linguistiques.

2 NB : bien que des exceptions existent, par ex. des francophones s'exprimant couramment en anglais peuvent faire le choix d'utiliser leurs outils numériques en anglais dans le but de se familiariser à un vocabulaire spécifique

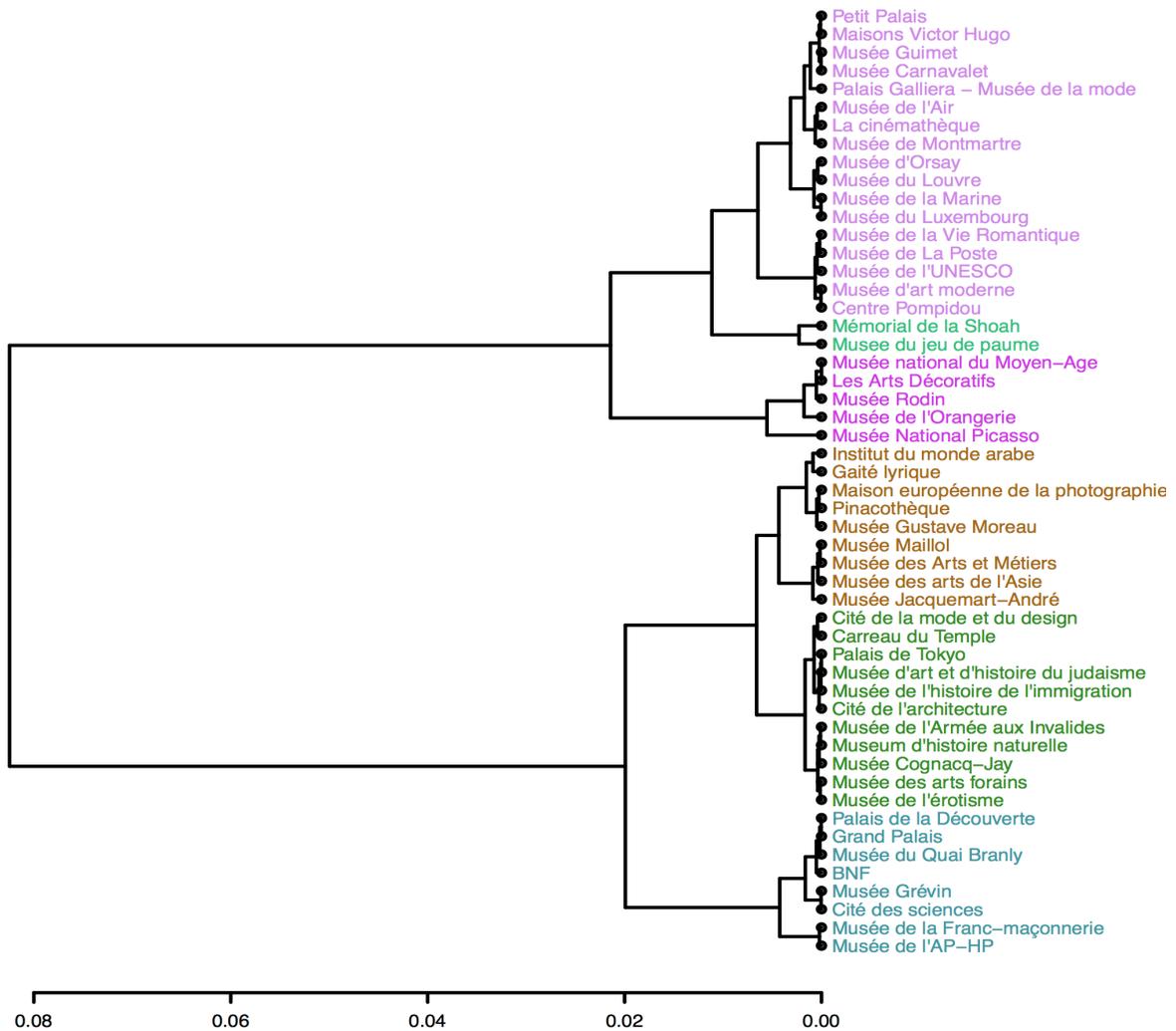


Figure 5. **Visualisation des résultats d'une classification des musées à partir des langues utilisées sur Twitter par les followers de ces musées** (effectuée à l'aide d'une méthode de classification ascendante hiérarchique). Les musées dont les noms sont colorés de la même couleur correspondent à un même groupe. Par exemple, le groupe des musées en turquoise dans le bas de la liste ont un profil linguistique moyen très majoritairement coloré francophone, tandis qu'au contraire le groupe en rose-violet du haut de la liste a un profil linguistique beaucoup plus diversifié entre les langues d'usage principal de Twitter.

#### E. Différents types de followers : soft et hard followers

On peut enfin distinguer, parmi l'ensemble des followers des musées parisiens, plusieurs groupes selon le nombre de musées dont ils suivent l'actualité sur Twitter. On peut distinguer :

- Ceux qui suivent (« *follow* ») l'actualité de beaucoup de musées (+ 10) : les "hard users"
- Ceux qui en suivent moins de 10 : les « soft users »

Il apparaît que l'attention des "hard-users" est répartie de façon plus homogène entre les différents musées, tandis que les musées suivis par les "soft users" sont en fait les plus populaires, comme le montre la figure 6.

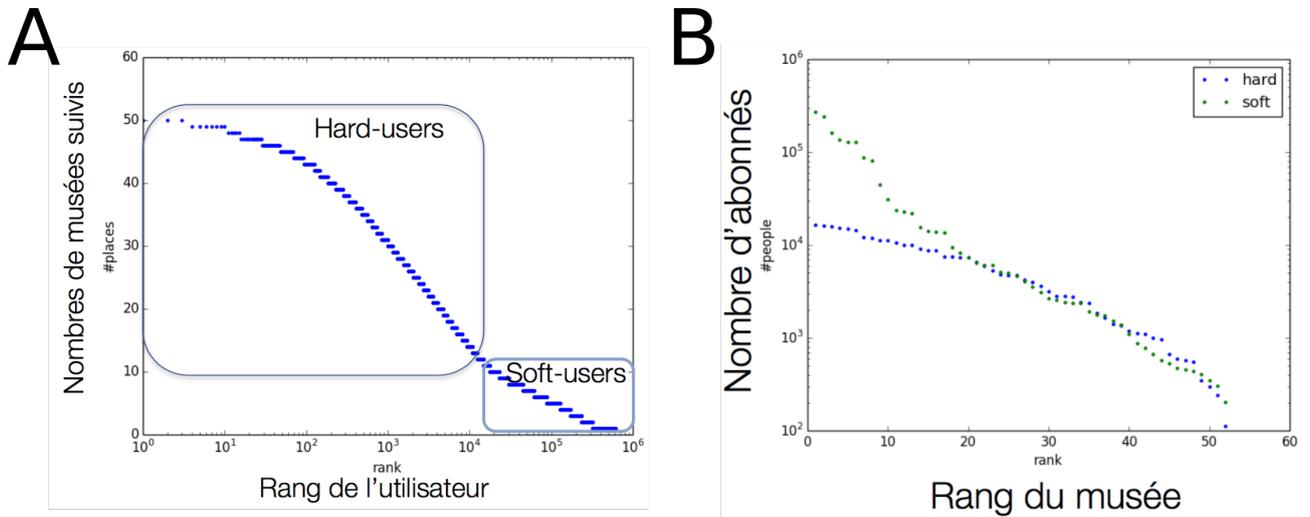


Figure 6. **Distinguer différents types de followers des musées, selon leur propension à suivre de nombreux musées ou non sur Twitter.** (A) Nombre de musées parisiennes suivies sur Twitter (max : 52) en fonction du rang parmi les utilisateurs ; le rang 1 est tenu par l'utilisateur de Twitter qui suit le plus grand nombre de musées, le rang 2 le suivant, etc. L'échelle de l'axe horizontal est logarithmique, et on voit qu'avec cette distinction hard/soft à 10 musées suivies, on a  $\sim 10,000$  hard users et  $\sim 1,000,000$  de soft users (B) Mise en relation du rang d'un musée (en terme de nombre total de followers) et de la répartition de son public en soft et hard users. On voit que les plus petits musées souffrent moins de la compétition avec les gros lorsqu'il s'agit de passionnés (hard users, points bleus, leur nombre diminue moins vite que les points verts, softs users).

## 4. Perspectives

La disponibilité de nouvelles sources de données générées par les citoyens eux-mêmes et disponibles à des résolutions spatiales et temporelles très fines est une fantastique opportunité pour l'aménagement urbain. Ces nouvelles sources de données sont venues enrichir les corpus existants et cette disponibilité accrue de « big data » urbaines entraîne des approches scientifiques renouvelées de dynamiques qui ont lieu dans les villes. Elles permettent de se poser de nouvelles questions et d'y apporter des réponses quantitatives. Les données de géolocalisation générées par les téléphones mobiles, les cartes de transport, encapsulées dans les tweets, etc. nous renseignent en effet sur les « rythmes » et « formes » de l'activité urbaine et l'évolution de celle-ci au cours du temps, et cela à des échelles de temps et d'espace plus fines que ce que permettent généralement les données d'enquête et de recensement, à un coût moindre. Si ces données présentent des biais de représentativité sociale en comparaison des enquêtes, pour un certain nombre de questions portant sur la dynamique des territoires où on utilise ces données en les agrégeant spatialement (par ex. l'évolution au cours de la journée de la répartition des hotspots de la ville, ou les flux de la mobilité quotidienne<sup>3</sup>), il a été montré dans plusieurs études que l'information apportée par les recensements, les données de téléphonie mobile et les tweets était quasi-équivalente<sup>4</sup>. Il semble donc raisonnable d'étudier la dimension spatiale d'un grand nombre de dynamiques des sociétés humaines à l'aide de ces données issues de l'usage des TIC.

Notre travail s'est inscrit dans ce courant de travaux plus général. Exploratoire, il visait à

- explorer les potentialités d'une source de données apparue il y a 10 ans et très importante en volume, les *tweets*, pour étudier les publics en ligne d'institutions culturelles parisiennes ;
- proposer un ensemble de mesures permettant de caractériser les bassins d'influence des musées, mettre en évidence les réseaux d'interactions et de compétition spatiale entre eux, identifier des familles de musées présentant des profils de visiteurs semblables, etc. et cela grâce à l'analyse statistique et spatiale.

Une telle étude comparative et quantitative sur les musées n'avait à notre connaissance jamais été faite à l'aide de données TIC. Du fait de son histoire, de son patrimoine et de sa position dans le réseau mondial des villes, Paris est probablement la ville du monde la plus adaptée à cette étude novatrice.

Si les premiers résultats compilés ici démontrent l'intérêt de ces données pour caractériser l'impact des musées, la provenance de leur public, il s'agit pourtant juste d'un premier travail qui gagnerait à être poursuivi et amélioré. En tout premier lieu, les résultats de telles études sont à croiser avec ceux obtenus à partir d'informations récoltées sur place, lors des visites. Parmi les nombreuses directions de recherches possibles afin d'enrichir et cette étude. Ainsi, nous proposons les pistes suivantes :

- Poursuite du travail entamé en élargissant la base des lieux et des comptes Twitter

---

3 Voir Barbosa-Filho et al. (2017) Human mobility : models and applications.  
<https://arxiv.org/abs/1710.00004>

4 voir par exemple Lenormand M. et al. (2014) *Cross-checking different sources of mobility information*, Plos One

- Collecter les même données pour les musées d'autres villes mondiales (en commençant par Londres & NYC)
- Analyser d'autres types de lieux de culture et de divertissement (salles de spectacles, parcs, événements saisonniers et ponctuels : Paris Plage, Nuit Blanche, etc.
- Analyser les tweets émis dans Paris à proximité des musées et POI, et/ou mentionnant ces lieux dans le contenu des message. Que peuvent-ils apprendre de nouveau sur ce lieu ?

L'intégralité des codes sources (R) de ce projet sont disponibles sur demande à [thomas.louail@cnrs.fr](mailto:thomas.louail@cnrs.fr)

## Annexe 1 – Liste des comptes Twitter des musées parisiens analysés en avril 2015

city|type|id|screen.name|name|birth.date|lat|long|n.followers|n.tweets

Paris|museum|72520597|MuseeLouvre|Musée du Louvre|08/09/2009|48.85874|2.341158|286352|5000

Paris|museum|15748390|centrepompidou|Centre Pompidou|07/08/2008|48.860727|2.351698|257761|16710

Paris|museum|387562192|MuseeOrsay|Musée d'Orsay|09/10/2011|48.859744|2.32592|177253|2214

Paris|museum|34222502|PalaisdeTokyo|Palais de Tokyo|15/05/2009|48.864211|2.296467|150666|1853

Paris|museum|47611921|GrandPalaisRmn|Grand Palais|16/06/2009|48.866109|2.312454|142317|4269

Paris|museum|19063472|citedessciences|Cité des sciences|16/01/2009|48.895595|2.3879|135312|7633

Paris|museum|188411214|quaibrany|Musée du Quai Branly|08/09/2010|48.860225|2.297367|101335|10563

Paris|museum|857691266|ActuBnF|BNF|10/12/2012|48.833584|2.375766|85931|1794

Paris|museum|130518385|gaitelyrique|Gaité lyrique|27/09/2010|48.86677|2.35366|51773|8343

Paris|museum|19911310|cinemathequefr|La cinémathèque|02/02/2009|48.837221|2.382577|37825|5183

Paris|museum|297890559|MAM|Musée d'art moderne|13/05/2011|48.865121|2.300153|36458|3097

Paris|museum|94594648|Jeudepaumeparis|Musee du jeu de paume|09/12/2009|48.865799|2.324066|32372|8313

Paris|museum|121066548|palaisdecouvert|Palais de la Découverte|28/04/2010|48.866202|2.310822|30709|2358

Paris|museum|72258470|artsdecoratifs|Les Arts Décoratifs|10/09/2009|48.863221|2.33332|27174|1490

Paris|museum|182043397|museecluny|Musée national du Moyen-Âge|24/08/2010|48.850322|2.34393|24627|6493

Paris|museum|243551007|museeluxembourg|Musée du Luxembourg|27/01/2011|48.848453|2.334028|23836|502

Paris|museum|1160252486|MuseeOrangerie|Musée de l'Orangerie|09/04/2013|48.862736|2.324749|21484|743

Paris|museum|547573328|museecarnavalet|Musée Carnavalet|07/04/2012|48.857054|2.362861|20502|8193

Paris|museum|86326843|MuseeGuimet|Musée Guimet|30/10/2009|48.86505|2.293681|17335|2605

Paris|museum|119419536|ArtsetMetiers|Musée des Arts et Métiers|21/04/2010|48.866976|2.354629|15100|4626

Paris|museum|424314002|PetitPalais\_|Petit Palais|28/11/2011|48.866347|2.313853|13769|521

Paris|museum|596397227|imarabe|Institut du monde arabe|04/09/2012|48.849177|2.356205|11876|2819

Paris|museum|326804018|Citedelarchi|Cité de l'architecture|12/07/2011|48.862701|2.288662|11308|3325

Paris|museum|139719378|MVRParis|Musée de la Vie Romantique|15/05/2010|48.881117|2.33351|10436|2316

Paris|museum|224607656|Le\_Museum|Museum d'histoire naturelle|09/12/2010|48.844346|2.356212|10296|3113

Paris|museum|137678016|museemarine|Musée de la Marine|27/04/2010|48.862467|2.282181|9488|4531

Paris|museum|278588403|citeimmigration|Musée de l'histoire de l'immigration|48.834641|2.40959|7844|11522

Paris|museum|1098461114|mep\_paris|Maison européenne de la photographie|17/01/2013|48.855164|2.359017|7407|2739

Paris|museum|48672138|museedelaposte|Musée de La Poste|19/06/2009|48.841345|2.317273|6486|10860

Paris|museum|136307193|MVHugo|Maisons Victor Hugo|48.854871|2.366102|6473|1231

Paris|museum|275446193|museemaillol|Musée Maillol|11/04/2011|48.854639|2.324714|6149|1131

Paris|museum|2174266542|MuseeRodinParis|Musée Rodin|04/11/2013|48.855876|2.315996|5587|1061

Paris|museum|564854372|citemededesign|Cité de la mode et du design|28/04/2012|48.840701|2.370162|5112|2428

Paris|museum|931700017|MuseePicasso|Musée National Picasso|09/11/2012|48.859699|2.362657|4779|377

Paris|museum|1633045825|PalaisGalliera|Palais Galliera - Musée de la mode|03/09/2013|48.865872|2.296352|4664|3058

Paris|museum|1464713274|jacquemartandre|Musée Jacquemart-André|28/05/2013|48.875465|2.310557|3230|320

Paris|museum|46401031|Shoah\_Memorial|Mémorial de la Shoah|17/06/2009|48.854906|2.356162|3222|1157

Paris|museum|49757324|MuseeAirEspace|Musée de l'Air|30/10/2009|48.9460867|2.4360664|3173|388

Paris|museum|498850015|MuseeArmee|Musée de l'Armée aux Invalides|21/02/2012|48.858226|2.312903|3103|1235

Paris|museum|457496787|GrevinParis|Musée Grévin|08/11/2012|48.871838|2.34222|2504|555

Paris|museum|875735084|MuseeCernuschi|Musée des arts de l'Asie|17/10/2012|48.879641|2.312449|2291|854

Paris|museum|343928144|infosdumahj|Musée d'art et d'histoire du judaïsme|08/11/2011|48.865632|2.359239|2091|829

Paris|museum|2336653116|CarreauDuTemple|Carreau du Temple|17/02/2014|48.864457|2.362554|1646|985

Paris|museum|508875942|MuseeAP\_HP|Musée de l'AP-HP|02/03/2012|48.838953|2.355991|1626|1419

Paris|museum|132886520|MuseeUNESCO|Musée de l'UNESCO|16/04/2010|48.849683|2.306212|1562|40

Paris|museum|821229097|MuseeMontmartre|Musée de Montmartre||48.88772|2.340529|1480|586

Paris|museum|2373851017|museecj|Musée Cognacq-Jay|14/03/2014|48.852394|2.3421751|1318|520

Paris|museum|972433884|MuseeArtForain|Musée des arts forains|26/11/2012|48.832608|2.38923|1134|1434

Paris|museum|1721352686|MuseeFMOfficiel|Musée de la Franc-maçonnerie||48.874841|2.34301|1126|838

Paris|museum|2797882226|MuseeMoreau|Musée Gustave Moreau||48.877915|2.334403|901|125

Paris|museum|2162595232|75Pinacothèque|Pinacothèque|20/10/2013|48.870738|2.325884|648|1549

Paris|museum|562029506|musee\_erotisme|Musée de l'érotisme|24/04/2012|48.88368|2.333801|518|382

## Annexe 2 – Liste des comptes Twitter des musées londoniens analysés en avril 2015

city|type|id|screen.name|name|birth.date|n.followers|n.tweets

London|museum|22009731|DesignMuseum|Design museum|26/02/2009|2268456|9815  
London|museum|35749264|NHM\_London|NaturalHistoryMuseum|27/04/2009|1372389|15018  
London|museum|21744554|britishlibrary|The British Library|24/02/2009|1129958|7482  
London|museum|18807671|V\_and\_A|Victoria & Albert art and design museum|26/01/2009|779668|12262  
London|museum|19066345|britishmuseum|British museum|16/01/2009|646889|12453  
London|museum|15987295|sciencemuseum|Science museum|25/08/2008|545031|24910  
London|museum|137645230|NationalGallery|National Gallery|11/05/2010|527316|12980  
London|museum|25311070|BarbicanCentre|Barbican Centre|19/03/2009|449353|16083  
London|museum|17185109|southbankcentre|Southbank Centre||376591|28508  
London|museum|20439102|royalacademy|Royal Academy||294155|13062  
London|museum|57051476|SomersetHouse|Somerset House|24/07/2009|217994|11877  
London|museum|89211580|NPGLondon|National Portrait Gallery|11/11/2009|208227|12165  
London|museum|18637730|ICALondon|The Institute of Contemporary Arts in London|05/01/2009|169517|17596  
London|museum|23742474|I\_W\_M|Imperial War museum|11/03/2009|78597|15519  
London|museum|34592271|MuseumofLondon|Museum of London|23/04/2009|76067|7211  
London|landmark|16543454|kewgardens|Kew Gardens||65178|12893  
London|museum|118759153|SLG\_artupdates|South London Gallery|27/02/2010|53622|7167  
London|landmark|20596231|wabbey|Westminster Abbey||39095|2848  
London|museum|21386695|HornimanMuseum|Horniman Museum|20/02/2009|30596|10706  
London|landmark|19702113|StPaulsLondon|St Paul's Cathedral||29955|4320  
London|museum|21414364|DulwichGallery|Dulwich Pic Gallery|10/03/2009|28778|3499  
London|museum|19971012|WallaceMuseum|Wallace Collection|03/02/2009|27087|3735  
London|museum|177153741|NMMGreenwich|National maritime museum|18/05/201|21249|10713  
London|museum|188369646|ROGAstronomers|Royal Observatory||19239|5833  
London|museum|18076239|GEFFRYE|GEFFRYE|27/01/2009|16314|5072  
London|museum|49920338|lrmuseum|London Tube Museum|03/11/2009|15634|7140  
London|museum|106729035|FreudMusLondon|Freud Museum London|20/01/2010|12372|6014  
London|museum|78276344|GardenMuseumLDN|Garden Museum|29/09/2009|11893|2012  
London|museum|108012012|FoundlingMuseum|Foundling Museum|24/01/2010|8994|4439  
London|museum|60419108|UCLMuseums|UCL Museums & Collections|28/07/2009|8857|3399  
London|museum|350977418|NAM\_London|National Army Museum|19/08/2011|8749|2405  
London|museum|601049541|SoaneMuseum|John Soane Museum|06/06/2012|8532|2670  
London|museum|35440098|DickensMuseum|Dickens Museum|26/04/2009|8392|1548  
London|museum|192997358|CinemaMuseum|The Cinema Museum|20/09/2010|7568|5718  
London|landmark|24449616|TowerOfLondon|The Tower of London||7505|627  
London|museum|101496725|MuseumofBrands|Museum of Brands, Packaging and Advertising|01/05/2010|7412|5927  
London|museum|117392695|JewishMuseumLDN|Jewish Museum London|25/02/2010|7113|5032

London|museum|27024980|RaggedSchool|Ragged School Museum|27/03/2009|5969|3827  
London|landmark|359916429|orncgreenwich|Old Royal Naval College|5318|5280  
London|museum|46414981|children\_museum|Children's Museum|26/11/2009|4618|3526  
London|museum|117607873|Cartoonmuseumuk|The Cartoon museum|26/02/2010|4487|1972  
London|museum|2414505733|HunterianLondon|Hunterian Museum LDN|09/04/2014|3256|559  
London|museum|227634400|IslingtonMuseum|Islington Museum|17/12/2010|2562|1425  
London|museum|423440023|WMuseum|Wandsworth Museum|28/11/2011|2355|276  
London|museum|624111720|CuriosityMuseum|Museum of Curiosity|01/07/2012|2289|575  
London|museum|169911094|LMMTWEET|London Motor museum|27/07/2010|1375|2811  
London|museum|54690633|waterandsteam|London Museum of Water & Steam|08/07/2009|1149|1189  
London|museum|634558995|TheFanMuseum|The Fan Museum|13/07/2012|1074|666  
London|museum|440897351|londonbusmuseum|London Bus Museum|19/12/2011|1018|150  
London|museum|222485864|FusilierLondon|The Fusilier Museum|06/01/2011|388|232