

**Diffusion régionale des politiques publiques d'e-gouvernement :  
Une étude sur les sites web des communes bretonnes.**

Sylvain DEJEAN et Adrien SOUQUET  
Telecom Bretagne, M@rsouin, UEB

**Abstract :**

L'objectif de cet article est d'étudier la dépendance spatiale des politiques publiques d'e-gouvernement à travers les déterminants de l'adoption d'un site web par un gouvernement local. En utilisant une base de données originale recensant la disponibilité d'un site web pour les 1270 communes qui composent la Bretagne, nous montrerons que la prise en compte des phénomènes d'externalités spatiales est nécessaire à la compréhension des déterminants de l'adoption de politiques d'E-gouvernement.

**1. Introduction**

Les décisions prises par différents gouvernements d'utiliser les technologies numériques pour faciliter l'accès aux services publics, diffuser des informations ou encore augmenter son efficacité ne peuvent répondre uniquement à des déterminants internes. La compréhension des processus qui permettent l'adoption et le développement des services d'E-gouvernement apparaît d'autant plus importante que ces derniers semblent emprunter des trajectoires différentes de celles qui avaient été initialement anticipées .

L'objectif de cet article est de mettre en lumière un aspect, à notre connaissance, peu étudié des déterminants de l'adoption d'un site web par une commune, celui de la dépendance spatiale des politiques publiques d'e-gouvernement. Cette adoption peut être vue comme une innovation et donc se diffuser entre utilisateurs en suivant des trajectoires bien connues aujourd'hui et mises en évidence par . Le gouvernement adopte alors plus ou moins tôt les nouvelles technologies en fonction de ses priorités, de sa culture ou de ses besoins. La dimension spatiale de la diffusion des politiques publiques est alors inhérente à l'ancrage territorial des processus et décisions politiques. Les gouvernements proches géographiquement tendent à rencontrer le même environnement et tirent plus facilement des enseignements des expériences voisines. Des effets de concurrence et de réputation sont également à même de rendre interdépendantes, au sein d'un territoire, les décisions des gouvernements locaux. Ces effets de voisinage justifient ainsi la prise en compte systématique de la dimension spatiale dans l'analyse de l'adoption par des gouvernements locaux de nouvelles politiques publiques.

A partir d'une base de données recensant la disponibilité ou non d'un site web pour les 1270 communes composant la Bretagne, nous utiliserons les outils de l'économétrie spatiale pour modéliser le rôle de l'autocorrélation spatiale dans la probabilité de voir une commune adopter un site web.

Le choix d'analyser les sites web des communes pour explorer les dynamiques de diffusion des politiques publiques en matière d'e-gouvernement se justifie doublement. Tout d'abord la présence en ligne peut être considérée comme la première étape du développement de l'administration en ligne . Le site Internet permet de mettre en place l'interface de communication entre administration et citoyens, il est également l'espace autour duquel viendront s'agréger les futures services de gouvernance en ligne. Au-delà de la relation qu'elle permet d'initier ou d'entretenir avec le citoyen, l'adoption d'un site web est un formidable outil de promotion du territoire auprès de ceux susceptibles d'y habiter mais aussi

pour les entreprises et les touristes (à fortiori dans un territoire comme la Bretagne délimité au  $\frac{3}{4}$  par le littoral).

L'échelle locale se prête ensuite parfaitement à ce type d'analyse car comme le souligne « *le local apparait comme le foyer naturel de la démocratie parce que c'est l'échelle de la proximité, de l'interconnaissance, de la concrétude et que le lien social s'y vit dans la quotidienneté* ».

Nous proposons ainsi une vérification empirique du cadre conceptuel proposé par ) lui-même héritier des modèles traditionnels de diffusion de l'innovation . Berry et Berry (1999) montre que l'adoption d'une innovation pour un gouvernement est le fruit d'un double déterminisme, tout d'abord lié à des facteurs internes (sociaux, économiques et politiques) mais également à des déterminants régionaux stipulant que l'imitation des comportements des gouvernements géographiquement proches, mue notamment par la volonté de minimiser le risque de l'innovation, joue un rôle important dans le choix d'innovation d'un gouvernement local. Nos estimations empiriques permettront de tester différentes formes de proximité géographique comme la distance euclidienne, l'existence d'une frontière commune (contiguïté) et l'appartenance à la même EPCI. Cette dernière mesure propose ainsi d'évaluer la pertinence des structures administratives de coopération intercommunales en tant qu'espace de partage de compétences, appliqué au problème spécifique de l'adoption d'un site web.

## **2. Déterminants de l'adoption d'un site web par un gouvernement local**

La littérature scientifique a largement analysé les raisons de l'adoption d'un site web par les communes. De nombreux travaux aux Etats-Unis ont mis en avant les facteurs favorisant l'adoption des technologies numériques par les municipalités à l'intérieur d'un état fédéral ou par des municipalités appartenant à des états fédéraux différents .

On peut ainsi regrouper les différents déterminants en deux catégories, les facteurs internes liés à l'organisation de l'administration communale et les facteurs externes déterminés par l'environnement de la commune.

Les facteurs internes sont liés aux ressources de la municipalité, il peut s'agir de la taille ou du degré d'informatisation des services, de l'existence d'un poste ou d'une équipe chargés du développement des TIC et plus généralement de l'ensemble des ressources à disposition des décideurs locaux, élus ou responsables administratifs. Ces facteurs favorisent l'innovation technologique au sein d'une organisation : les gouvernements locaux au même titre que les entreprises sont plus enclins à planifier et prendre le risque d'innover lorsqu'elle dispose de moyens pour le faire, qu'il s'agisse de moyens financiers ou organisationnels .

La taille de la population joue à ce titre un rôle particulier dans les analyses des déterminants de l'adoption d'un site web par une commune. Elle est le facteur le plus prédictif de la présence en ligne d'une commune . La taille peut être considérée comme une proxy de l'importance du gouvernement local, à la fois en termes de ressources humaines, organisationnelles et financières mais également de la complexité de l'environnement externe. Plus généralement on retrouve dans la littérature sur la diffusion des innovations une relation positive entre la taille de l'organisation et la propension à innover ou adopter de nouvelles technologies.

Un autre aspect des déterminants internes des processus d'innovation au sein des gouvernements locaux a été mis en évidence par la littérature, celui des facteurs individuels. ont par exemple mis en évidence une série de facteurs individuels pouvant influencer le choix pour des gouvernements locaux d'adopter des systèmes d'information géographiques (SIG). Ces déterminants sont de l'ordre de l'utilité perçue et des croyances dans les bénéfices à attendre des nouvelles technologies, mais également dans le rapport que les décideurs entretiennent avec le changement et les processus d'innovation. ) ont interrogé les responsables administratifs de 590 villes américaines et ont mis en évidence l'existence d'une

« culture » de l'innovation au sein des communes les plus avancées en matière d'e-administration.

Si les ressources dont dispose une ville sont fortement liées à sa taille et aux moyens financiers dont elle dispose, l'existence d'une culture de l'innovation ou tout du moins une forte appétence pour les nouvelles technologies peut apparaître dans des communes de taille modeste.

Au-delà des facteurs internes il existe un certain nombre de déterminants externes aux services administratifs permettant de mieux spécifier la probabilité d'adoption d'un site web par une commune. La théorie de l'électeur médian suppose que l'offre de bien public reflète la demande de l'électeur médian. La structure socio-économique de la population d'une ville détermine donc en partie les choix des décideurs en matière d'offre de service public. Les revenus médians de la population, le niveau d'éducation, mais aussi la structure démographique jouent un rôle significatif dans la mise en place de politiques innovantes au sein d'une commune. A fortiori lorsqu'il s'agit de développer un site Internet, usage dont on sait qu'il est fortement induit par des caractéristiques socio-économiques favorables et l'appartenance à de jeunes générations. La théorie de la contingence est également invoquée pour justifier le développement de l'e-gouvernement dans certaines communes. Les deux auteurs stipulent que la rationalisation de la gestion des relations entre citoyens et décideurs publics répond à la complexité de l'environnement de la commune, complexité représentée par l'hétérogénéité des variables économiques, ou encore l'existence de plusieurs groupes ethniques.

### **3. Diffusion des politiques publiques.**

Les modèles et les étapes de la diffusion des innovations sont désormais bien connus. L'existence de primo-adoptants et leur importance dans la phase de décollage d'une innovation, la diffusion en forme de courbe logistique, l'importance des canaux de transmission informationnels et les facteurs individuels qui amènent à la décision de s'engager dans une innovation décrivent un processus qui a fait l'objet de nombreuses validations empiriques. Le cadre conceptuel proposé par [?] adapte en quelque sorte les modèles de diffusion technologique au contexte de la diffusion des innovations politiques. Selon les auteurs l'innovation dans les politiques publiques résulte à la fois de la pression de facteurs internes au gouvernement (facteurs politiques, sociaux, économiques) et des processus de diffusion d'une politique publique entre différents gouvernements. Sans l'existence d'effets de diffusion l'émergence d'une innovation politique particulière serait répartie aléatoirement sur le territoire ou refléterait exclusivement la similarité des contextes économiques, sociaux et politiques auxquels les gouvernements doivent faire face. On observe au contraire une cohérence géographique (interdépendance spatiale) dans la diffusion des politiques publiques. Selon Berry et Berry (1999), la diffusion d'une politique publique peut emprunter trois canaux différents. Le premier emprunte la verticalité des structures administratives, un gouvernement local peut par exemple imiter l'initiative d'un gouvernement régional ou répondre à des directives nationales. Le deuxième canal de diffusion assure la propagation des politiques entre entités administratives similaires : le rôle des EPCI en France peut ainsi apparaître central puisqu'il permet le partage d'informations, d'expériences voire même de compétences entre communes.

Le troisième canal de diffusion emprunte les voies géographiques. Ce modèle de diffusion régional soutient l'idée que des gouvernements géographiquement proches vont adopter des politiques similaires. La proximité spatiale va souvent de pair avec une ressemblance des contextes économiques, sociaux et politiques : il est donc moins risqué et plus rationnel d'adopter une politique qui a fonctionné dans une commune qui partage un nombre important de caractéristiques similaires. La concurrence est également un déterminant de la diffusion

régionale des politiques publiques. Qu'il s'agisse d'attirer des entreprises, des touristes ou des ressources émanant des gouvernements de rang supérieur, les communes au sein d'un espace donné doivent se tenir informées des démarches entreprises par les communes voisines avec lesquelles elles sont en concurrence.

Berry and Berry (1999) fournit un cadre théorique pertinent pour comprendre la manière dont les politiques publiques innovantes se diffusent au sein de gouvernements locaux. On dénombre dans la littérature un certain nombre de vérifications empiriques de ce cadre conceptuel. La plupart de ces travaux utilisent les méthodes *d'event history analysis* et ce dans des contextes très différents comme l'adoption d'une loterie par les états américains, de nouveaux impôts, l'interdiction du mariage entre couple du même sexe ou encore la mise en place de politiques favorisant le financement des énergies renouvelables en Europe. Notre objectif dans cet article est de mettre en évidence, en parallèle des facteurs explicatifs internes, des effets de diffusion régionaux des politiques d'e-gouvernement. La base de données exhaustive des 1270 communes qui composent la Bretagne nous donne l'occasion d'observer et de quantifier ces effets à une échelle micro-locale, ce qui à notre connaissance a été peu étudié dans la littérature des effets de diffusion régionaux.

#### **4. Description des données.**

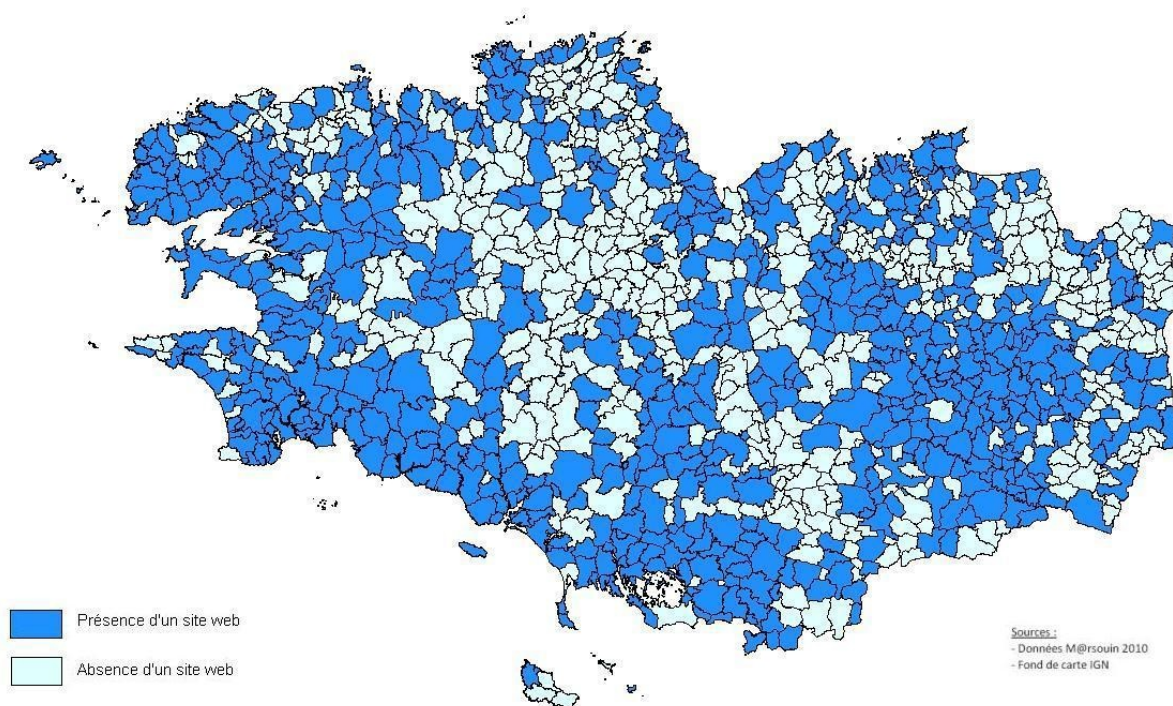
La base de données constituée entre juillet et août 2010 informe sur la disponibilité d'un site web mis en place par la mairie pour l'ensemble des 1270 communes composant la région Bretagne. Le dernier rapport de l'AMF sur les « Enquête communes et TIC 2010 » fait état de l'existence d'un site web communal pour 40% des villes françaises de 0 à 100 000 habitants, la Bretagne se situant alors au dessus de cette moyenne avec 53%<sup>1</sup>. Afin de rester cohérent dans l'établissement de notre base de données et parce que nous avons choisi de nous intéresser uniquement aux sites web mis en place par les communes, un certain nombre de choix ont été faits. Nous avons systématiquement écarté les sites web non officiels même lorsqu'ils pouvaient constituer une vitrine de qualité pour la commune. Nous avons également rencontré un certain nombre de communes qui n'apparaissent sur Internet que par l'intermédiaire du site web de l'office de tourisme ; même si ces sites sont très complets et peuvent ressembler à des sites communaux officiels, ils ne peuvent constituer une interface entre décideurs publiques et administrés et n'ont aucune vocation à être ou devenir des plateformes d'e-gouvernement. Parmi les communes présentes en ligne 94 apparaissent sur un site web partagé au sein d'une communauté de commune (voir par exemple <http://www.cc-caulnes.fr/>). Le traitement de cette particularité est un peu plus complexe : d'une part l'initiative d'apparaître en ligne n'est pas le fait de la commune mais d'un regroupement de communes au sein d'une EPCI, nous n'avons donc pas d'informations sur le caractère volontaire ou imposé de cette présence en ligne. D'autre part, nous ne savons pas non plus si les communes en question ont la possibilité d'intervenir sur le site pour par exemple y ajouter de nouvelles fonctionnalités, ce qui risque à terme d'en faire une interface statique et peu évolutive. Pour pallier aux éventuels biais générés par cette particularité, nous avons systématiquement comparé les résultats économétriques obtenus avec et sans ces 94 communes, ce qui n'a eu qu'un effet marginal sur les résultats.

La carte 1 ci-dessous permet de visualiser la répartition spatiale des communes ayant un site web sur l'ensemble du territoire étudié. Il est possible en parcourant rapidement cette carte d'observer les premiers éléments qui tendent à prouver l'existence d'une interdépendance spatiale dans l'adoption de l'E-gouvernement. La répartition non aléatoire des communes ayant un site web est suggérée par l'existence de zones bleues autour des grandes villes (Rennes, Brest, Quimper Lorient) et le long du littoral.

<sup>1</sup> Seules Brest et Rennes comprennent plus de 100000 habitants en Bretagne portant le pourcentage de communes ayant un site web à 52.9%.



### Carte des sites web des communes bretonnes



Les données dont nous disposons nous permettent également d'évaluer les contextes socio-économiques de chaque commune. Le tableau 1 montre la distribution des données pour l'ensemble de la Bretagne<sup>2</sup>. La comparaison des écarts-type et des moyennes met en avant la forte hétérogénéité de la taille des communes (mesurée par leur population). Le quart des communes bretonnes compte moins de 644 habitants et la moitié en ont moins de 1147. A l'autre extrême seules 32 communes (2.5% de l'échantillon) possèdent plus de 10000 habitants et 2 villes (Rennes et Brest) pèsent fortement sur la moyenne puisque leurs populations sont respectivement de 207922 et 142722 habitants. L'inégale répartition de la population sur le territoire se retrouve également dans l'hétérogénéité des densités de population. La variable « nombre d'hébergement touristique » est de la même façon très inégalement répartie puisque 75% des communes bretonnes ne possède aucun hôtel ni camping recensés.

**Tableau 1: statistiques descriptives des caractéristiques des communes**

	Observation	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum	Quartiles		
						25%	50%	75%
Population	1270	2457	8116	83	207922	644	1147	2329
Densité	1270	146	299	8	4126	40	65	1219

<sup>2</sup> Ces données proviennent des recensements INSEE 2008

Nombre d'hébergement touristique : hotel +camping	1270	1,26	3,8	0	80	0	0	1
Revenu median	1257	26784	4725	15340	45201	23301	26423	30074
% population de niveau supérieur ou égal au BAC	1270	0,25	0,05	0,11	0,44	0,21	0,24	0,27
% population âgée de plus de 65 ans	1270	0,19	0,07	0,04	0,42	0,14	0,18	0,23

Notons enfin que les variables liées au revenu, au niveau d'éducation et à l'âge de la population sont plus équitablement réparties autour de leur valeur moyenne.

### *Les regroupements de commune (EPCI)*

Les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) désignent l'ensemble des formes d'intercommunalité, qu'il s'agisse de communautés de communes, de communautés d'agglomération, de communautés urbaines et de syndicats de communes. L'objectif de ces regroupements est de mettre en commun un certain nombre d'activités et de services afin d'optimiser leur gestion et plus généralement l'aménagement du territoire.

Les EPCI sont financièrement autonomes et dotées d'une personne morale. Leurs ressources proviennent des taxes locales traditionnelles. Leurs compétences sont celles qui leur ont été déléguées par les communes, elles peuvent donc varier d'une structure à l'autre en fonction des choix et de la nature de l'EPCI. On retrouve généralement les notions de développement économique, de politique de la ville et de gestion de l'espace communautaire, ainsi que de l'équilibre social et de l'habitat.

Les intercommunalités sont-elles même souvent pourvues d'un site web avec un espace dédié à la présentation des communes qui la compose. Que cet espace se substitue ou non au site web officiel de la commune, il montre le rôle opérationnel et incitatif que l'EPCI peut avoir dans la promotion et la diffusion de l'adoption d'un site web par une commune. En reprenant les modèles de diffusion de Berry et Berry (1999), les EPCI semblent pouvoir favoriser la diffusion horizontale des politiques publiques innovantes entre gouvernements de même niveau administratif.

Le tableau 2 récapitule les caractéristiques des EPCI bretonnes qui constituent notre base de données. On dénote 121 intercommunalités, composées en moyenne de 10 communes allant de 3 pour la plus petite à 37 pour la plus grande (Rennes Métropole).

**Tableau 2: Statistiques descriptives des inter-communalités**

	Observation	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum	Quartiles		
						25%	50%	75%
Nombre de communes par EPCI	121	10.5	6.5	3	37	6	8	12
Taille des EPCI (en milliers d'habitants)	121	25.8	45	1.9	38.8	11	19.5	40.6

% de communes ayant un site web dans l'EPCI	121	52	30	0	100	29	47	80
---	-----	----	----	---	-----	----	----	----

Le pourcentage de communes ayant un site web dans chaque EPCI est intéressant à observer. Une importante dispersion des données pourrait ainsi laisser penser que l'adoption d'un site web par les communes est corrélée à l'appartenance à certaines intercommunalités. Or si la distribution statistique laisse penser à une répartition relativement homogène<sup>3</sup> de la part des communes ayant un site web dans les EPCI, la figure 2 en annexe 2 laisse apparaître des intercommunalités « bien remplies » (fort pourcentage de communes ayant un site web) et d'autres plus faiblement pourvues en communes ayant un site web. L'utilisation d'une matrice de poids représentant un « voisinage » définit comme l'appartenance à la même EPCI permettra alors de mesurer l'impact réel de l'intercommunalité dans la décision pour un gouvernement local d'adopter un site web.

## 5. Modélisation des effets de diffusion

Comme indiqué précédemment les méthodes *event history analysis* ont été les plus utilisées pour mettre en évidence les effets de diffusion régionaux des politiques publiques innovantes. Pour autant elles souffrent d'un certain nombre de limites dont la principale est la production d'estimateurs biaisés qui ne permettent pas de déterminer l'origine de la dépendance spatiale (qui peut ne plus être le fait de la variable dépendante mais de la présence d'autocorrélation spatiale dans les variables explicatives).

L'économétrie spatiale fournit des méthodes permettant la prise en compte des phénomènes de dépendances spatiales. L'autocorrélation spatiale peut être prise en compte de deux manières différentes. Tout d'abord à travers le terme d'erreur du modèle que l'on souhaite estimer ; on parle alors de *spatial error model*. Cette méthode permet de corriger une mauvaise spécification du modèle qui aurait omis de prendre en considération la présence d'autocorrélation spatiale dans le modèle que l'on souhaite estimer. Dans les *spatial error model* les effets spatiaux sont contenus dans le terme d'erreurs. L'autre méthode nommée *spatial lag model* permet d'adosser la prise en compte de l'autocorrélation spatiale au phénomène que l'on souhaite étudier. Pour ce faire la variable dépendante est « retardée » d'une unité dans l'espace de la même manière qu'on retarde d'une unité dans le temps les variables dépendantes autocorrélées dans le temps. Le modèle s'écrit comme suit :

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

$Wy$  représente la variable endogène décalée, avec  $W$  la matrice de poids de dimension  $N \times N$  où  $N$  représente le nombre d'individus (en l'occurrence les communes) et  $\rho$  le paramètre spatial autorégressif qui mesure l'intensité des interactions entre les différentes observations de  $y$ .  $X$  est un ensemble de variables endogènes,  $\beta$  correspond aux paramètres mesurant leur impact sur la variable endogène, enfin  $\varepsilon$  représente le terme d'erreur.

La matrice de poids  $W$ , dans le cas de la contiguïté comme indication de proximité, modélise l'espace en attribuant la valeur 1 à deux communes qui sont contigües. D'autres modélisations de la géographie peuvent être cependant utilisées comme la distance entre deux communes<sup>4</sup>. Si la contiguïté est une mesure plus restrictive de l'espace géographique que la distance, elle rend compte de manière satisfaisante de la notion de voisinage que nous souhaitons appréhender dans cet article. Afin de garantir que nos résultats ne dépendent pas du choix de l'une ou l'autre des mesures de la proximité entre les communes, nous comparerons

<sup>3</sup> (25, 50 et 75% des EPCI ont des taux d'adoption de site web par leurs communes de respectivement 29, 47 et 80%).

<sup>4</sup> Distance qui peut être mesurée à vol d'oiseau, par routes ou même prendre en considération la courbure de la terre (distance géodésique).

systématiquement les résultats obtenus avec la matrice de contigüité et celle de distance. De plus, pour rendre compte de l'appartenance des différentes communes à une même EPCI (regroupement de communes) nous considérerons également une matrice  $W$  où  $W_{i,j}$  prend la valeur 1 lorsque deux communes  $i$  et  $j$  appartiennent à la même EPCI. Même si l'appartenance à une même EPCI n'est pas indépendante de l'espace (puisque ces EPCI sont généralement des regroupements de communes voisines) l'utilisation de cette matrice au sein de notre modèle nous permet de rendre compte du rôle joué par les associations de communes sur la diffusion des sites web communaux.

La variable dépendante de notre modèle est une variable binaire qui prend les valeurs 1 ou 0 selon que les communes de notre échantillon possèdent ou non un site web. Traditionnellement dans ce type de modélisation on considère  $y^*$  comme une variable latente non observée qui détermine la réalisation de l'événement « avoir ou non un site web », tel que

$$y_i = 1 \quad \text{if } y_i^* \geq 0$$

$$y_i = 0 \quad \text{if } y_i^* < 0$$

Le modèle (1) est donc apparenté à un modèle probit spatial à variable endogène décalée.

### *Les variables de contrôle*

Au delà des phénomènes de diffusion, les données démographiques et socio-économiques présentes dans le tableau 1 vont servir de variables de contrôle. La taille de la commune ( $POP_i$ ) est traditionnellement le facteur le plus important dans la détermination de l'adoption d'un site web par un gouvernement local. Elle est à la fois une proxy pour la quantité de ressources dont dispose la commune mais également une mesure de la complexité de l'environnement auquel fait face le gouvernement local. La densité de la population ( $DENSITE_i$ ) nous permet de mesurer le niveau d'urbanisation de la commune étant entendu que les zones denses, souvent urbaines, sont économiquement plus développées et plus propices au développement des usages et services numériques.

Nous prenons également en considération la spécialisation touristique des communes ( $TOURISME_i$ ). Mettre en valeur son territoire, informer sur la disponibilité d'hébergements et de services sont, à priori, des facteurs favorisant l'adoption d'une « vitrine » en ligne. Cette variable est construite comme la somme des hébergements (campings et hôtels) rapporté à la population globale de la commune. Cette mesure du nombre d'hébergements par habitant peut être appréhendée comme un indice de spécialisation touristique. Le revenu médian ( $REVENU_i$ ) est ensuite considéré, il est un bon indicateur du niveau de richesse de la population et donc des ressources dont dispose la municipalité.

La théorie de l'électeur médian nous permet de lier l'offre et la demande en service public en faisant de la première le reflet de la seconde. Ainsi une population éduquée devrait être plus encline à utiliser les technologies et services numériques dans leur quotidien, ce qui s'incarne par la volonté du gouvernement local de se doter d'un site web pour satisfaire aux préférences des administrés. Inversement une commune composée principalement de personnes âgées, dont le taux d'adoption des TIC est traditionnellement plus faible, sera moins poussée à l'adoption d'un site web. Pour contrôler de conséquences des caractéristiques socio-démographiques de la population sur la probabilité de voir une municipalité mettre en place un site web, nous utiliserons respectivement la part de la population ayant un niveau d'étude supérieur ou égal au bac ( $ETUD_i$ ) et celle ayant plus de 65 ans ( $AGE65_i$ ).

Le modèle final s'écrit donc ainsi :

$$\Pr(\text{SITE\_WEB}=1) = \Pr(\rho W \text{SITE\_WEB} + \alpha_1 \text{POP} + \alpha_2 \text{DENSITE} + \alpha_3 \text{TOURISME} + \alpha_4 \text{REVENU} + \alpha_5 \text{ETUD} + \alpha_6 \text{AGE65} + e_1 > 0) \quad (2)$$



Notons que pour une meilleure visibilité des résultats et sans perte de généralité les variables POP et DENSITE sont exprimées en milliers d’habitants et la variable REVENU en milliers d’euros.

Pour l’estimer nous utilisons une méthode Monte Carlo basé sur l’échantillonnage de Gibbs qui permet de résoudre les problèmes d’hétéroscédasticité des erreurs associées à la prise en compte de l’autocorrélation spatiale <sup>5</sup>.

## 6. Résultats

Le tableau 3 décrit les résultats de nos estimations. La colonne (1) estime un modèle probit non spatial, les colonnes (2), (3) et (4) estiment respectivement les résultats des modèles probit spatiaux pour les matrices de contiguïté, de distance et d’appartenance à l’EPCI. Pour les 4 premières colonnes nous avons supprimé les villes ayant un site web partagé (au sein de l’EPCI). Les colonnes (5) et (6) réintègrent les villes ayant des sites web partagés et estiment le modèle en probit spatial avec respectivement les matrices de contiguïté et d’appartenance à l’EPCI.

**Tableau 3: Résultats des estimations de la probabilité d’avoir un site web**

Matrice VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Simple probit	Spatial probit Contiguïté	Spatial probit Distance	Spatial probit EPCI	Spatial probit Contiguïté	Spatial probit EPCI
POP	0.46*** 0.00	0.43*** 0.00	0.45*** 0.00	0.43*** 0.00	0.39*** 0.00	0.35*** 0.00
DENSITE	0.11 0.63	0.37* 0.07	0.23 0.2	0.31 0.1	0.18 0.23	0.07 0.4
TOURISME	0.15*** 0.00	0.205*** 0.00	0.204*** 0.00	0.21*** 0.00	0.17*** 0.00	0.17*** 0.00
REVENU	0.06*** 0.00	-0.038*** 0.00	-0.038*** 0.00	-0.039*** 0.00	-0.032*** 0.00	-0.031*** 0.00

<sup>5</sup> Pour ces estimations nous utilisons la librairie spatial econometrics du logiciel matlab dont les programmes ont été écrits par Lesage (2009).

ETUD	3.22*** 0.00	1.96** 0.03	2.23** 0.02	2.39** 0.01	1.33* 0.08	1.67** 0.03
AGE65	2.96*** 0.00	-2.04** 0.01	-2.22*** 0.00	-2.4*** 0.00	-1.16** 0.01	-1.3*** 0.00
RHO		0.24*** 0.00	0.26*** 0.00	0.18*** 0.00	0.33*** 0.00	0.31*** 0.00
Constant	- 3.8*** 0.00					
Log de vraisemblance	-669	-589	-593	-599	-674	-694
prob > chi2 (wald test rho=0)						
Observations	1163	1163	1163	1163	1257	1257

### *Diffusion spatiale de l'adoption d'un site web communal*

Plusieurs observations préliminaires peuvent être faites. Le coefficient associé au paramètre RHO est significatif à 1% quelque soit la matrice de poids et le modèle envisagé. Ce résultat confirme sans doute possible l'existence d'autocorrélation spatiale dans l'adoption d'un site web par les communes bretonnes. Le corollaire de ce résultat est que ne pas prendre en considération la dimension spatiale dans l'analyse de l'adoption d'un site web par un gouvernement local conduirait à des estimations systématiquement biaisées.

Un résultat plus surprenant concerne le changement de signe lors du passage du modèle probit standard au modèle probit spatial. explique que le passage d'un modèle probit non spatial à un modèle probit spatial peut induire d'importantes différences à la fois dans la magnitude des coefficients estimés mais également dans leur significativité, puisque dans le modèle non spatial les effets spatiaux sont contenus dans les variables explicatives. Rappelons également que notre base de données concentre des données que l'on pourrait qualifier d'« hyper locales ». L'analyse des 1270 communes (parfois de très petites tailles) couvrant l'intégralité de l'espace breton rend plus probable l'existence d'interaction entre gouvernements locaux qu'une analyse du même type réalisée sur un espace plus important et moins intégré. Cet argument peut être une justification supplémentaire des différences entre le modèle non spatial et spatial.

Le rôle attribué à la taille de la population est conforme à nos attentes. Une augmentation de cette dernière accroît la probabilité que la commune possède un site web. La variable prenant en considération la densité de la population n'est pas significative, ce qui peut s'expliquer par une corrélation importante entre cette dernière et la taille de la population (cf. Le tableau 6 en annexe) ou encore par la prédominance dans la base de données des aires urbaines peu denses (caractéristique de la région Bretagne).

Le coefficient positif et significatif attribué à la variable TOURISME montre l'importance de promouvoir son territoire en ligne. Si les modèles de l'e-gouvernement s'appuient sur le développement de nouvelles interactions entre le gouvernement local et le citoyen pour justifier l'informatisation et la présence en ligne des villes, il n'en demeure pas moins qu'un site web est avant tout une « vitrine ». La volonté d'attirer des touristes ou des citoyens, à des fins de valorisation du patrimoine mais également économiques, semblent pousser les gouvernements locaux à l'adoption d'un site web.

Les variables relatives au niveau d'éducation et au pourcentage de la population âgée de plus de 65 ans ont l'effet attendu et prédit par la théorie de l'électeur médian. Lorsque la part des personnes de plus de 65 ans est élevée ou lorsque la part de la population ayant un niveau d'étude égal ou supérieur au bac est faible, la probabilité de voir une commune être pourvue d'un site web diminue.

Le signe négatif attribué au revenu médian de la population était moins attendu et mérite d’être discuté. Tout d’abord le revenu médian au même titre que le revenu moyen ne sont qu’une mesure centrale de la distribution des revenus au sein de la commune et peuvent cacher une forte hétérogénéité des revenus à l’intérieur d’un espace donné. La théorie de la contingence nous renseigne également sur le rôle des technologies de l’information au sein d’une organisation en quête d’efficacité. L’adoption d’un site web peut alors être vue comme un moyen de réduire la complexité et l’incertitude auxquelles doit faire face un gouvernement local. ont ainsi montré que plus l’environnement d’une commune est hétérogène (en termes de revenus mais également de la présence de communautés différentes au sein d’une ville) plus la probabilité qu’elle possède un site web est élevée. Ainsi une situation économique dégradée peut pousser le gouvernement local à adopter des outils permettant d’augmenter l’efficacité de l’organisation. Si nous ne pouvons bien évidemment pas justifier par ce type d’argument la relation négative que le revenu médian entretient dans nos régressions avec la probabilité qu’une commune adopte un site web, il est une piste de recherche intéressante à investir pour mieux rendre compte des motifs d’adoption des technologies numériques par des gouvernements locaux.

*Diffusion horizontale au sein des regroupements de communes.*

Les colonnes (4) et (6) du tableau 3 estiment l’équation (2) en considérant la matrice de poids construite sur la base de l’appartenance à une même EPCI. Rappelons qu’ainsi les voisins d’une commune ne sont plus les communes contiguës à cette dernière ni les plus proches mais celles qui appartiennent au même groupement de communes (tel que défini en annexe 2). Les résultats montrent que les effets de diffusion spatiale sont toujours fortement significatifs ; considérer cette nouvelle matrice ne modifie pas qualitativement les résultats mais diminue la valeur du coefficient RHO associé à la diffusion spatiale. Notons que cette diminution peut être induite par l’augmentation du nombre de voisins, puisqu’en effet en la matrice de contiguïté attribuée en moyenne 5,5 voisins à chaque commune alors que la matrice basée sur l’appartenance à la même EPCI en attribue en moyenne 10.

Il est également important de noter que le regroupement de communes est déterminé géographiquement, il n’est donc pas possible d’isoler totalement l’effet d’appartenance à une même EPCI (diffusion horizontale) du voisinage spatial des communes (diffusion régionale). Autrement dit l’effet de la diffusion horizontale de la politique des gouvernements locaux capte une partie de l’effet de diffusion régionale.

Pour s’assurer de la singularité des deux matrices nous pratiquons un test de Mantel qui est un test de corrélation de matrice<sup>6</sup>

**Tableau 4 : Test de Mantel pour la corrélation de matrice**

	Contiguïté	Distance	EPCI
Contiguïté	1		
Distance	0.7463	1	
EPCI	0.3898	0.3914	1

Le tableau 4 montre que si les matrices de contiguïté et de distance sont fortement corrélées, la matrice EPCI apparaît au contraire fortement différenciée. Cela nous permet d’attribuer à la géographie dessinée par les regroupements de commune un effet significatif sur la détermination de l’adoption d’un site web par un gouvernement local.

<sup>6</sup> Ce test pratique des permutations aléatoires au sein des deux matrices et observe les correspondances dans les modifications induites par les permutations.

L'introduction dans l'échantillon des communes ayant adopté un site web partagé (colonnes 5 et 6) augmente mécaniquement la valeur du coefficient attribué aux effets spatiaux. Ces 121 communes partagent un site web avec des communes de la même EPCI et sont donc géographiquement proches.

#### *Estimation des effets marginaux.*

Dans les modèles de régression spatiale un changement de la valeur d'une variable explicative génère deux effets : un effet direct sur la variable dépendante de l'individu  $i$  et un effet indirect sur la variable dépendante des voisins de l'individu  $i$ . Autrement dit dans le cadre de notre modèle une augmentation de la taille de la commune  $i$  augmentera à la fois la probabilité que cette commune ait un site web, mais également la probabilité que ses voisins soient aussi présents en ligne. Le tableau 5 quantifie ces effets. La non linéarité de la relation entre la variable explicative et la variable expliquée implique de devoir interpréter les effets marginaux comme des effets moyens sur la valeur moyenne de la variable explicative. Ainsi une augmentation de 1000 habitants (accroissement d'une unité de la variable population, exprimée en milliers) dans une ville de 2457 habitants (taille moyenne des villes de notre échantillon) augmente de 13% (effet direct) la probabilité que cette commune ait un site web et de 4% (effet indirect) en moyenne la probabilité que ces voisins en aient un. Notons également que les effets indirects sont systématiquement inférieurs aux effets directs et représentent entre 1/3 et 1/4 des effets directs.

## **7. Discussions**

Au-delà des traditionnels facteurs internes aux gouvernements locaux et des déterminants environnementaux propres à la commune, nous avons montré qu'il existe des effets de dépendance spatiale dans les choix des politiques innovantes qui empruntent les voies géographiques et institutionnelles. Cet article constitue une première approche s'agissant d'évaluer de manière systématique l'importance de ces effets de diffusion.

Ces conclusions amènent à repenser le développement des services d'e-gouvernement en considérant le processus d'adoption comme faisant partie intégrante de la dynamique territoriale et non plus uniquement comme une décision indépendante propre à chaque gouvernement. Les canaux que nous avons identifiés comme vecteurs de diffusion de l'e-gouvernement s'opposent à des modèles de diffusion verticaux qui font du gouvernement de rang supérieur un prescripteur en matière de bonnes pratiques<sup>7</sup> et mettent en avant l'existence d'une dynamique d'adoption. Si comme nous l'avons montré la probabilité de voir une commune adopter un site web dépend aussi de l'existence ou non d'un site web dans les communes voisines, il est raisonnable de penser que d'autres services ou pratiques liés à l'e-gouvernement empruntent également les voies géographiques tout au long de leur processus de diffusion. Exploiter au mieux ces canaux de diffusion, à la fois pour généraliser des pratiques dont le succès dépend de leur appropriation par tous mais également pour éviter que la fracture numérique entre gouvernements locaux ne se creuse, peut être un enjeu majeur du développement de l'e-gouvernement. En ce sens les regroupements de communes peuvent jouer un rôle déterminant non seulement parce qu'elles mutualisent un certain nombre de compétences mais également parce qu'elles sont un lieu d'échange informel entre gouvernements géographiquement proches et présentant des caractéristiques communes.

Un certain nombre de limites doivent être prises en considération à la lecture de cet article. Tout d'abord le territoire exploré, la Bretagne, ne peut être, en l'absence d'études comparatives, tenu comme représentatif de l'ensemble du territoire Français. Même si rien n'indique que nous ne retrouverons pas des résultats similaires sur d'autres territoires, d'autres analyses sont nécessaires pour asseoir ce résultat dans la littérature. Deuxièmement

les résultats mettant en exergue l'existence d'effets de diffusion à l'intérieur des regroupements de communes ne saurait complètement s'affranchir de la dimension spatiale de ces regroupements. Même si le test de Mantel (cf. tableau 4) montre que la géographie dessinée par ces regroupements est très différente de celle que dessine la contiguïté spatiale des communes, il reste impossible de déterminer avec précision l'ampleur du rôle des EPCI dans la diffusion des sites web communaux. Enfin si nos résultats mettent en évidence des effets de diffusion ils ne nous permettent pas de comprendre les déterminants de ces diffusions.

Ce dernier argument est certainement le prolongement naturel de cet article. Au-delà de l'existence d'un effet de diffusion entre gouvernements locaux, il convient d'identifier les forces et mécanismes qui génèrent cette diffusion. ont montré la coexistence de quatre déterminants différents dans la diffusion des politiques anti-tabac au sein des 675 plus grandes villes américaines. Un effet d'apprentissage à partir des primo adoptants, un effet lié à la concurrence économique entre villes voisines, des mécanismes d'imitation et enfin un phénomène de coercition de l'état fédéral vers les villes. Si l'on peut supposer que l'ensemble de ces mécanismes sont également en action dans le cadre de la diffusion des politiques publiques d'e-gouvernement, il reste que l'hétérogénéité des contextes politiques et environnementaux auxquels font face les différents gouvernements locaux a probablement un impact sur ces différents mécanismes. Ces problématiques et plus généralement une meilleure compréhension des prérogatives et contraintes auxquelles font face les gouvernements locaux dans le contexte particulier de l'e-gouvernement, dessinent un programme pertinent et enthousiasmant pour de futures recherches.

**Tableau 5: Effets marginaux calculé sur le probit spatial avec la matrice de contiguïté**

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	Effet total	Effet Direct	Effet indirect
POP	0.17	0.13	0.04
DENSITE	0.14	0.11	0.03
TOURISME	0.08	0.06	0.02
REVENU	-0.015	-0.012	-0.003
ETUD	0.76	0.58	0.18
AGE65	-0.79	-0.61	-0.18

## Conclusions

L'utilisation du cadre conceptuel des modèles de « policy diffusion » qui appliquent au contexte des gouvernements locaux les modèles traditionnels de diffusion de l'innovation , semble particulièrement pertinent pour déterminer les canaux de diffusion empruntés par les politiques d'e-gouvernement. Les résultats de nos estimations montrent que la décision par un gouvernement local de mettre en place un site web est spatialement autocorrélée, autrement dit la probabilité qu'une commune ait un site web dépend du fait que ces voisins en aient un également. Ce résultat reste valable lorsqu'on considère différentes matrice de poids (contiguïté, distance). Lorsque nous considérons que le voisinage n'est plus entièrement lié à la structure géographique mais également à l'appartenance commune à une EPCI, les effets de



diffusion continuent de jouer un rôle dans la probabilité d'adoption d'un site web par les gouvernements locaux.

Cet article réalise un double objectif. Tout d'abord il met pour la première fois en lumière l'existence d'un effet de diffusion dans les politiques locales d'e-gouvernement, incitant à reconsidérer le développement de ces nouveaux modes de gouvernance à la lueur de la dépendance spatiale qui sous-tend ces phénomènes. Deuxièmement ce travail utilise les outils de l'économétrie spatiale pour modéliser les effets de diffusion de politiques publiques. Grace à la prise en compte des phénomènes d'autocorrélation spatiale, il s'impose comme une alternative pertinente aux méthodes *Event History Analysis* traditionnellement utilisées pour rendre compte des effets de diffusion. Nous pouvons ainsi montrer que l'apparition conjointe d'une politique publique à deux endroits différents et proches n'est pas simplement le fruit d'une similarité des contextes environnementaux mais bien le fruit de processus de décision dépendants.

## Bibliographie

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. *Operational Regional Science Series* (p. 289). Kluwer Academic. Retrieved from <http://www.amazon.com/Spatial-Econometrics-Methods-Operational-Regional/dp/9024737354>
- Berry, F. S., & Berry, W. (1990). State lottery adoptions as policy innovations: An event history analysis. *The American Political Science Review*, 84(2), 395-415. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1963526>
- Berry, F. S., & Berry, W. D. (1992). Tax Innovation in the States: Capitalizing on Political Opportunity. *American Journal of Political Science*, 36(3), 715-742. Blackwell Publishing Limited. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2111588>
- Berry, F. S., & Berry, W. D. (1999). Innovation and Diffusion Models in Policy Research. In P. A. Sabatier (Ed.), *Theories of the Policy Process* (pp. 223-260). Westview Press. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=KlO7gzO5Os0C&oi=fnd&pg=PA223&dq=abortion+policy&ots=A1UU8dezdl&sig=l-dgE69qnx-klLr9h9Rg7GtoxFo>
- Black, D. (1948). On the Rationale of Group Decision-making. *Journal of Political Economy*, 56(1), 23. JSTOR. doi:10.1086/256633
- Buckley, J., & Westerland, C. (2004). Duration dependence, functional form and correct standard errors: Improving EHA models of policy diffusion. *State Politics and Policy Quarterly*, 4(1), 94-113.
- Budic, Z. D., & Godschalk, D. R. (1994). Implementation and management effectiveness in adoption of GIS technology in local governments. *Computers Environment and Urban Systems*, 18(5), 285-304. doi:10.1016/0198-9715(94)90011-6
- Carrizales, T. (2008). Critical Factors in an Electronic Democracy: a Study of Municipal Managers. *Electronic Journal of eGovernment*, 6(1), 23-30. Retrieved from <http://www.ejeg.com/volume-6/vol6-iss1/v6-i1-art3.htm>
- Coursey, D., & Norris, D. F. (2006). Models of E-Government: Are They Correct? An Empirical Assessment.
- Finney, M. M., & Yoon, M. J. (2011). Interdependence in the technology adoption decision among municipalities. *Applied Economics*, 43(28), 4343-4352. Routledge. doi:10.1080/00036846.2010.491455

- Le Gallo, J. (2002). Économétrie spatiale : l'autocorrélation spatiale dans les modèles de régression linéaire. *Economie & prévision*, *n<sup>o</sup>4*, 139-157. La Doc. française. Retrieved from [http://www.cairn.info/article.php?ID\\_ARTICLE=ECOP\\_155\\_0139](http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=ECOP_155_0139)
- Haider-Markel, D. P. (2001). Policy Diffusion as a Geographical Expansion of the Scope of Political Conflict: Same-Sex Marriage Bans in the 1990s. *State Politics & Policy Quarterly*, *1*(1), 5-26. doi:10.1177/153244000100100102
- Huron, D. (2001). Les sites web des communes françaises : marketing , communication et démarche participative des habitants . Application aux communes du département de la Loire. *Recherche*.
- Jun, K. N., & Weare, Christopher. (2008). The adoption of municipal web sites: on efficiency, power, and legitimacy. *Proceedings of the 2008 international conference on Digital government research* (pp. 272–281). Digital Government Society of North America. Retrieved from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1367878>
- Keller, A. J. (2011). *The Spread of Feed-In Tariff Legislation in Europe: A Diffusion of Innovation Study*. *Annals of Physics*. University of Kansas. Retrieved from <http://www.mendeley.com/research/no-title-avail/>
- Layne, K., & Lee, J. (2001). Developing fully functional E-government: A four stage model. *Government Information Quarterly*, *18*(2), 122-136. Elsevier. doi:10.1016/S0740-624X(01)00066-1
- LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics* (p. 374). Chapman and Hall/CRC; 1 edition. Retrieved from <http://www.amazon.com/Introduction-Spatial-Econometrics-Statistics-Monographs/dp/142006424X>
- Lefevre, R., & Nonjon, M. (2003). La démocratie locale en France : Ressorts et usages. *Sciences de la société*, (60), 8-28. Presses universitaires du Mirail. Retrieved from <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=15186971>
- Lesage, J. P. (1999). Applied Econometrics using MATLAB. *Manuscript Dept of Economics University of Toronto*, 333. Citeseer. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.126.892&rep=rep1&type=pdf>
- Mohr, L. B. (1969). Determinants of Innovation in Organizations. *American Political Science Review*, *63*(1), 111-126. American Political Science Association. doi:10.2307/1954288
- Moon, M. J. (2000). The Evolution of E-Government among Municipalities : Rhetoric or Reality ? *Public Administration Review*.
- Moon, M. J., & Norris, D. F. (2005). Does managerial orientation matter? The adoption of reinventing government and e-government at the municipal level. *Information Systems Journal*, *15*(1), 43-60. doi:10.1111/j.1365-2575.2005.00185.x
- Norris, D. F. (2010). E-Government 2020: Plus ça change, plus c'est la meme chose. *Public Administration Review*, *70*(December), s180-s181. Wiley Online Library. doi:10.1111/j.1540-6210.2010.02269.x
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovation*. *Innovation* (Vol. 4, pp. 4-5). Free Press. Retrieved from [http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Diffusion+of+innovations&ots=DI\\_wwMYldO&sig=qkex\\_0QFVtUWkvV2d4GEQNmv9dU](http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Diffusion+of+innovations&ots=DI_wwMYldO&sig=qkex_0QFVtUWkvV2d4GEQNmv9dU)
- Shipan, C. R., & Volden, C. (2011). The Mechanisms of Policy Diffusion. *Political Science*, *52*(4), 840-857.
- Smith, T. E., & Lesage, J. P. (2002). A Bayesian Probit Model with Spatial Dependencies, (2000).

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. (A. K. Chakrabarti, Ed.) *Scientific American* (Vol. 273, pp. 56-58). Lexington Books. doi:10.1038/scientificamerican0995-56

Walker, J. L., Price, D., Browning, R., Miller, W., Mohr, L., Friedman, R., Aberbach, J., et al. (2008). The Diffusion of Innovations among the American States. *Political Science*, 63(3), 880-899.

Weare, C., Musso, J. A., & Hale, M. L. (1999). Electronic Democracy and the Diffusion of Municipal Web Pages in California. *Administration & Society*, 31(1), 3-27. doi:10.1177/009539999400935475

## Annexe 1

**Tableau 6: tableau de corrélation des variables explicatives**

	Population	Densite	Tourisme	Revenu median	Etude	Age65
Population	1.0000					
Densite	0.6535	1.0000				
Tourisme	-0.0039	0.0777	1.0000			
Revenu median	0.0106	0.0228	-0.0716	1.0000		
Etude	0.1673	0.2611	0.2268	0.5124	1.0000	
Age65	-0.0238	0.0911	0.3795	-0.6546	-0.137	1.0000

**Annexe 2 : les communes ayant un site web sont en bleue**

**Figure 1: carte des EPCI bretonnes**

