

Ville Intelligente

une analyse par les brevets d'invention

Emmanuelle FORTUNE
Observatoire de la Propriété Intellectuelle

ANALYSES INPI 2016-1

SOMMAIRE

▶ 1. Introduction	3
▶ 2. Panorama mondial des technologies de la ville intelligente	5
Quelles sont les trajectoires au cours du temps des technologies de la ville intelligente ?	5
Quels sont les domaines technologiques et les concepts des technologies de la ville intelligente ?	8
Quels sont les principaux marchés potentiels des technologies de la ville intelligente et leur spécialisation ?	12
Quelles sont les caractéristiques des déposants de technologies de la ville intelligente ?	18
Quels sont les premiers déposants mondiaux dans le domaine de la ville intelligente ?	22
▶ 3. Panorama français des technologies de la ville intelligente	23
Quelles sont les spécialisations du marché potentiel français des technologies de la ville intelligente ?	23
Quelles sont les stratégies de dépôts des déposants français ?	24
Quels sont les premiers déposants français ?	25
▶ 4. Conclusion	26
▶ Annexes	27
Annexe 1 : Définitions	27
Annexe 2 : Liste des 71 offices de brevet de l'étude	28
Annexe 3 : Définition du corpus par la Classification coopérative des brevets (CPC)	28
▶ Bibliographie	30

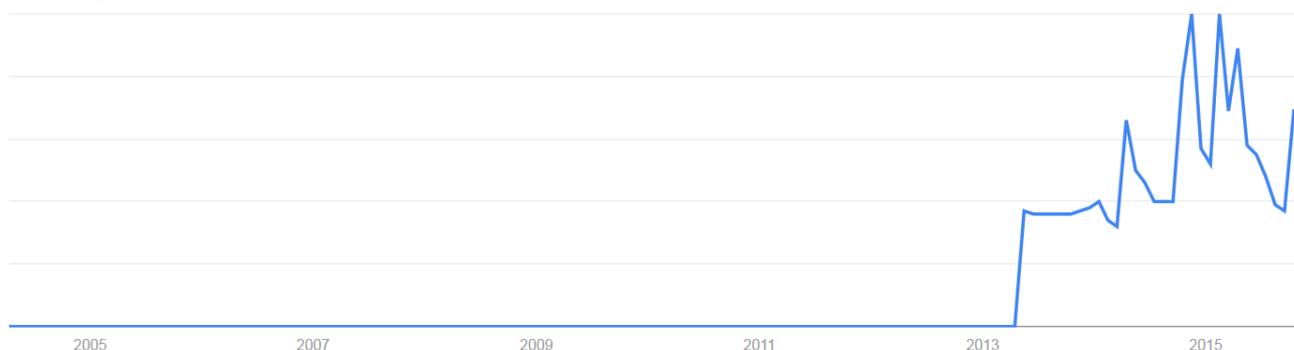
Ce document est réalisé par l'Observatoire de la Propriété Intellectuelle de l'INPI (analyse des données, conception et rédaction : Emmanuelle Fortune, traitement des données : Mickaël Chion, cartographie : Hubert Wassermann, définition du corpus : Yann Schmitt). Il est protégé par le droit d'auteur. Sa reproduction et son utilisation sont autorisées à des fins non commerciales, à condition de citer la source comme suit :
Emmanuelle Fortune (2016), « Ville intelligente : une analyse par les brevets d'invention », *ANALYSES INPI*, n°2016-1, mars 2016.

1. INTRODUCTION

Actuellement les villes intelligentes attirent beaucoup d'attention, car c'est une façon de repenser les villes dans un contexte de croissance urbaine. En Europe, près des trois quarts des habitants vivent dans les villes ; et l'un des plus grands défis auxquels l'Union européenne va faire face est la meilleure façon de concevoir et d'adapter les villes en un environnement intelligent et durable. L'UE affronte ce défi grâce à l'initiative européenne sur les villes intelligentes, qui s'appuie sur les politiques européennes et nationales orientées vers l'efficacité énergétique, les bâtiments intelligents, les réseaux d'approvisionnement en énergie, et enfin la mobilité et les transports.

Ce récent intérêt pour la ville intelligente est montré par le nombre de recherches Google sur le terme « ville intelligente » (graphique 1). Le nombre de recherches sur le terme « ville intelligente » était égal à zéro jusqu'en 2013 et a augmenté depuis, ce qui pourrait donner l'impression que cet intérêt est nouveau.

► Graphique 1 : Nombre de recherches faites sur Google sur le terme « ville intelligente »¹



Source : Google Tendence

Cette récente attention pour ce sujet ne doit pas cacher le fait que l'intérêt de la recherche et développement sur le thème de la « ville intelligente » n'a rien de nouveau.

Dans le but de décrire le paysage des technologies de la ville intelligente, nous utilisons les données relatives aux brevets d'invention. Ces données permettent une analyse à travers plusieurs classifications, à savoir la classification internationale des brevets (CIB), la classification coopérative des brevets (CCB), et la classification des domaines technologiques de l'OMPI (Schmoch, 2008). L'utilisation des données brevet permet également de décrire l'internationalisation des technologies de la ville intelligente à travers les dimensions territoriales des offices de brevets et des déposants.

La base de données brevet utilisée dans cette étude est la version d'avril 2014 de la base de données PATSTAT (OEB 2014). Grâce à cette base de données, nous construisons le corpus de toutes les demandes de brevets relatives aux technologies de la ville intelligente qui ont été publiées dans l'un des 71 offices de brevets de 1998 à 2012.

Pour construire le corpus des technologies de la ville intelligente, il est important de comprendre que le terme « ville intelligente » peut être considéré comme un terme générique ou un concept de label urbain (Hollands, 2008). Ce concept est utilisé dans différents contextes et avec des significations différentes. Dans cette étude, la définition utilisée est la définition donnée par le Commissariat général au développement durable (2012) qui comprend la description de

¹ Le résultat de la recherche sur Google Tendence est accessible sur : <http://www.google.fr/trends/explore#q=ville%20intelligente>

l'initiative européenne sur les villes intelligentes. Cette définition considère sept thèmes principaux : les transports intelligents, les réseaux intelligents, la gestion centralisée des services, les bâtiments intelligents, les espaces numériques, les systèmes d'information, et les fonctionnalités urbaines. Sur ces sept thèmes principaux qui définissent la ville intelligente seuls les quatre premiers thèmes sont retenus dans cette étude car ils nous permettent de construire le corpus des demandes publiées de brevet relatives aux technologies de la ville intelligente pertinent et sans ambiguïté. Ce corpus de données est construit avec l'aide d'examineurs de brevet, experts dans le domaine qui ont identifié pour les quatre thèmes de la ville intelligente les codes de la classification coopérative des brevets (CCB) qui correspondent.

L'étude est organisée comme suit : la section suivante analyse le panorama mondial des technologies de la ville intelligente. La section 3 décrit le panorama français des technologies de la ville intelligente. La section 4 donne une conclusion.

2. PANORAMA MONDIAL DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE

Dans cette étude, nous analysons le corpus de données (tableau 1) comprenant toutes les demandes de brevets publiées de 1998 à 2012 dans le domaine technologique de la ville intelligente. Entre 1998 et 2012, 116 148 demandes de brevet sont publiées dans le domaine technologique de la ville intelligente dans 71 offices de brevet² soit 71 marchés potentiels (tableau 1). Ces demandes de brevet constituent 54 731 inventions uniques (familles de brevets élargies nommées familles Inpadoc³) et 0,5% du nombre total de demandes de brevet publiées dans ces 71 offices de brevet. Une famille de brevet du domaine technologique de la ville intelligente est en moyenne constituée de 2,12 demandes de brevet.

- Tableau 1 : De 1998 à 2012, que représentent les technologies de la ville intelligente ?

Nombre de marchés potentiels couverts par l'étude (offices de brevet)	71
Nombre de demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet	116 148
Nombre d'inventions (nombre de familles élargies de brevet publiées dans 71 offices de brevet)	54 731
Années de publication	1998-2012
Pic d'année de publication	2012
Part des publications de la ville intelligente dans l'ensemble des demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet	0.5%

Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

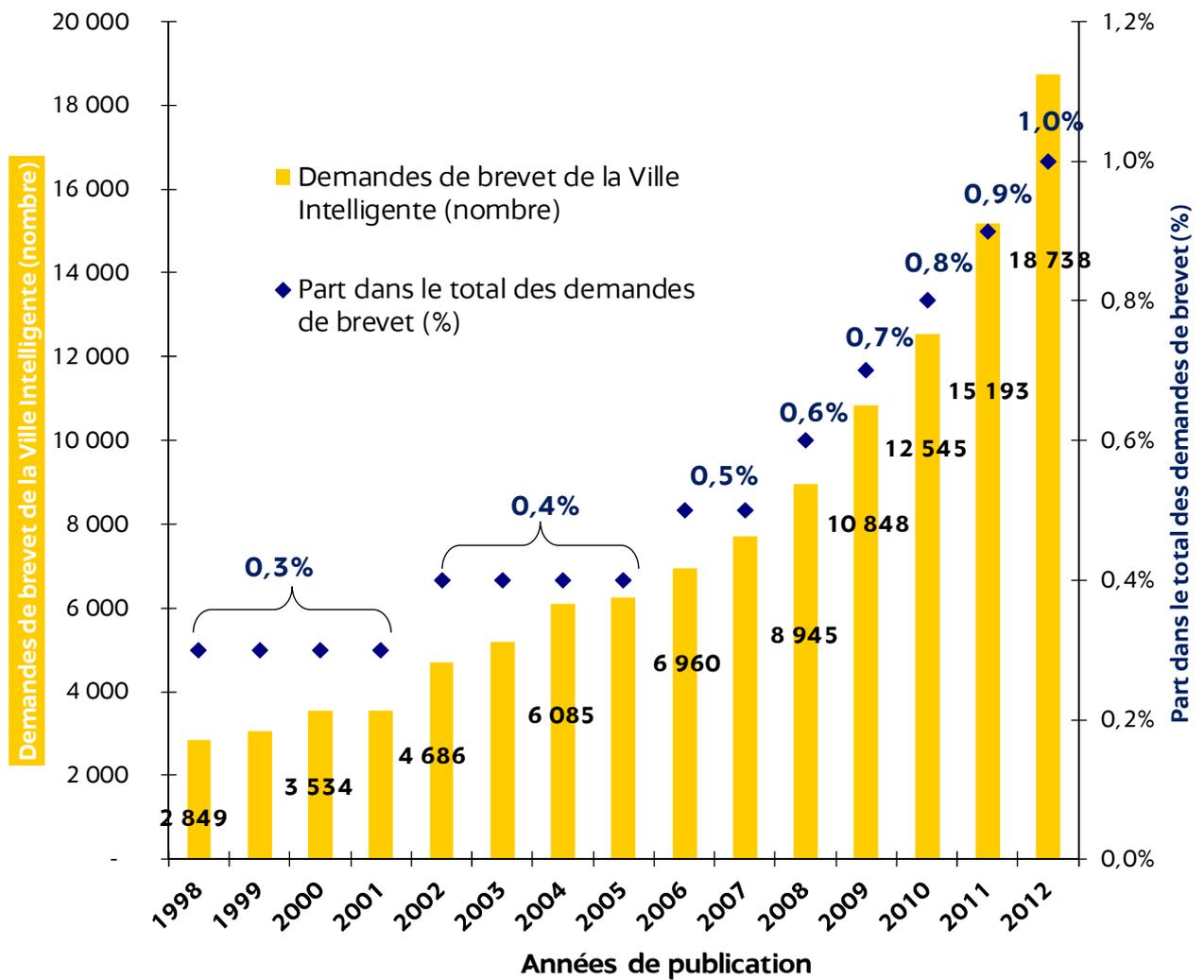
QUELLES SONT LES TRAJECTOIRES AU COURS DU TEMPS DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE ?

Intéressons-nous à la tendance des publications de demandes de brevet du domaine technologique de la ville intelligente entre 1998 et 2012 (graphique 2). Au début de la période, les demandes de brevet publiées dans ce domaine technologique sont au nombre de 2 849 et à la fin de la période elles sont au nombre de 18 738. La part des technologies de la ville intelligente dans le total des demandes de brevet publiées augmente de 0,3% en 1998 à 1% en 2012.

² Pour la liste des offices de brevet, voir annexe 2.

³ Les familles de brevets Inpadoc sont des familles de brevets élargies qui constituent des demandes de brevets partageant au moins une revendication de priorité. Cette définition de la famille de brevet est la définition la plus largement utilisée dans les statistiques sur les données des brevets d'invention car elle permet d'appréhender la notion d'invention unique.

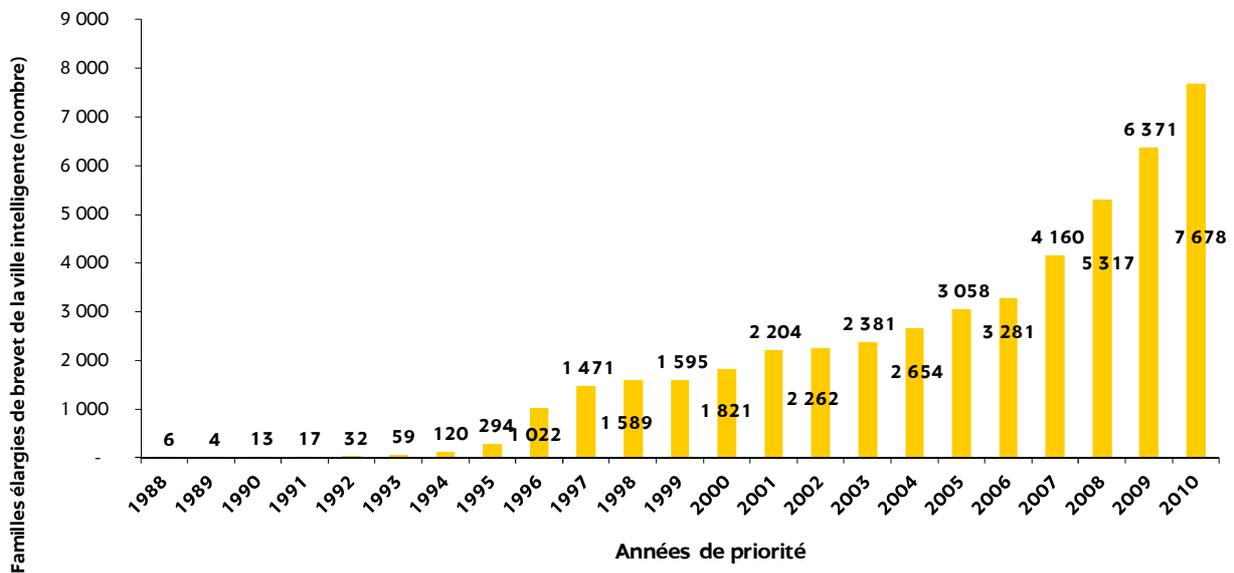
► Graphique 2 : Nombre et part des demandes de brevet des technologies de la ville intelligente publiées dans 71 offices de brevet



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Nous avons vu que les 116 148 demandes de brevet publiées entre 1998 et 2012 dans le domaine technologique de la ville intelligente représentent 54 731 inventions (familles élargie de brevets), une famille de brevet du domaine technologique de la ville intelligente étant en moyenne constituée de 2,12 demandes de brevet. La notion de familles élargies de brevets nous permet d’avoir une approximation du nombre d’inventions uniques dans le domaine de la ville intelligente et de voir comment ces inventions uniques se répartissent au cours du temps (graphique 3). Nous remarquons que la recherche et développement sur le thème de la ville intelligente n’a rien de nouveau. Les premiers résultats en termes d’invention datent de la fin des années 1980. L’intérêt porté à ce thème se confirme avec une envolée du nombre de famille de brevet en 1996 qui ne cesse de progresser.

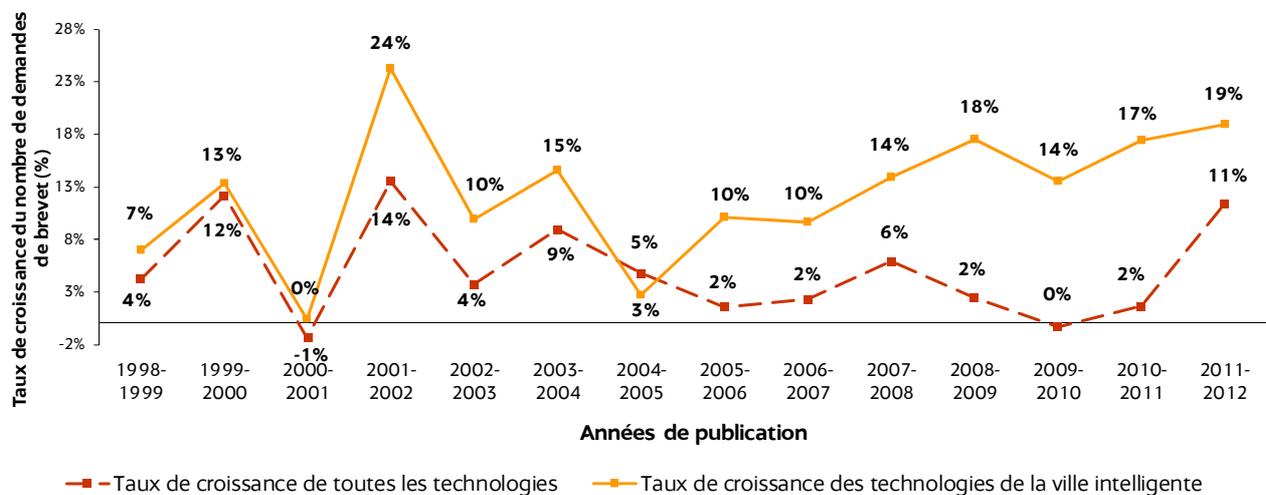
► Graphique 3 : Nombre d'inventions dans les technologies de la ville intelligente publiées dans 71 offices de brevet



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Si nous regardons les taux de croissance des technologies de la ville intelligente (graphique 4), nous remarquons que les technologies de la ville intelligente sont plus actives que l'ensemble des technologies, car les taux de croissance des technologies de la ville intelligente sont constamment supérieurs à ceux de l'ensemble des technologies (à une exception près en 2004-2005).

► Graphique 4 : Taux de croissance des technologies de la ville intelligente par rapport à l'ensemble des technologies dans 71 offices de brevet

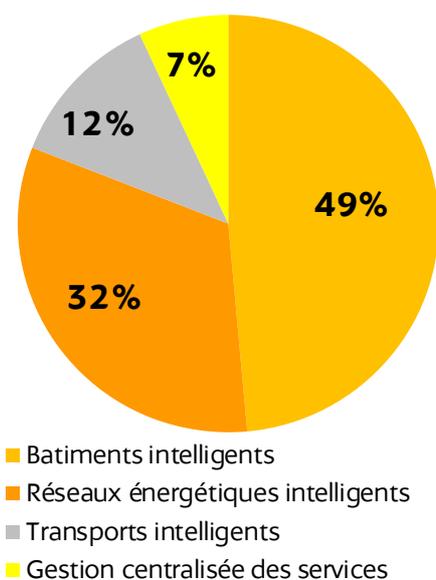


Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

QUELS SONT LES DOMAINES TECHNOLOGIQUES ET LES CONCEPTS DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE ?

Au cours de la période considérée, le domaine des bâtiments intelligents est le premier domaine technologique de la ville intelligente, représentant la moitié de toutes les demandes de brevet dans ce domaine avec 56 401 demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet (tableau 2). Le second domaine technologique (32% de toutes les demandes de brevet des technologies de la ville intelligente, graphique 5) est celui des réseaux énergétiques intelligents avec 37 591 demandes de brevet. Et les troisième et quatrième domaines (respectivement 12% et 7% de toutes les demandes de brevet des technologies de la ville intelligente) sont respectivement les transports intelligents avec 14 126 demandes de brevet et la gestion centralisée des services avec 8 029 demandes de brevet publiées en 2012.

- ▶ Graphique 5 : Parts dans les demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012 par domaines de la ville intelligente (%)



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

- ▶ Tableau 2 : Quels sont les domaines technologiques de la ville intelligente ?

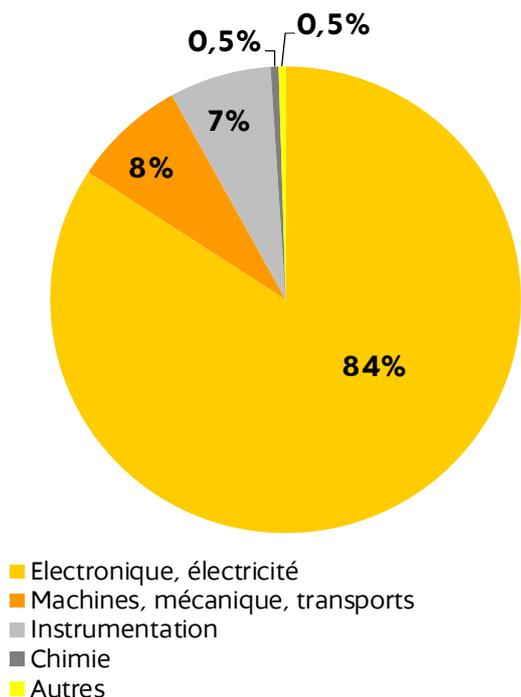
Domaine	Nombre de demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012	Rang
Bâtiments intelligents	56 401	1
Réseaux énergétiques intelligents	37 591	2
Transports intelligents	14 126	3
Gestion centralisée des services	8 029	4

Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Regardons à présent ce que représentent les technologies de la ville intelligente par le prisme des domaines technologiques de l'OMPI⁴ (graphique 6) et des sous-domaines technologiques de l'OMPI (graphique 7). Nous remarquons que les demandes de brevet publiées dans le domaine technologique de la ville intelligente sont en majorité dans le domaine de l'électronique et l'électricité (84%) et plus particulièrement en machines et appareils électriques, énergie électrique (32,4%), en transmission d'informations numériques (18,4%), en techniques d'informatique (16,4%) et en télécommunications (11,9%). 8% des demandes de brevet des technologies de la ville intelligente sont en machines, mécanique, transports, en particulier en transports (5,6%). Enfin, 7% des publications de demande de brevet du domaine de la ville intelligente sont en instrumentation, et plus spécifiquement en contrôle (3,5%) et techniques de mesure (2,9%).

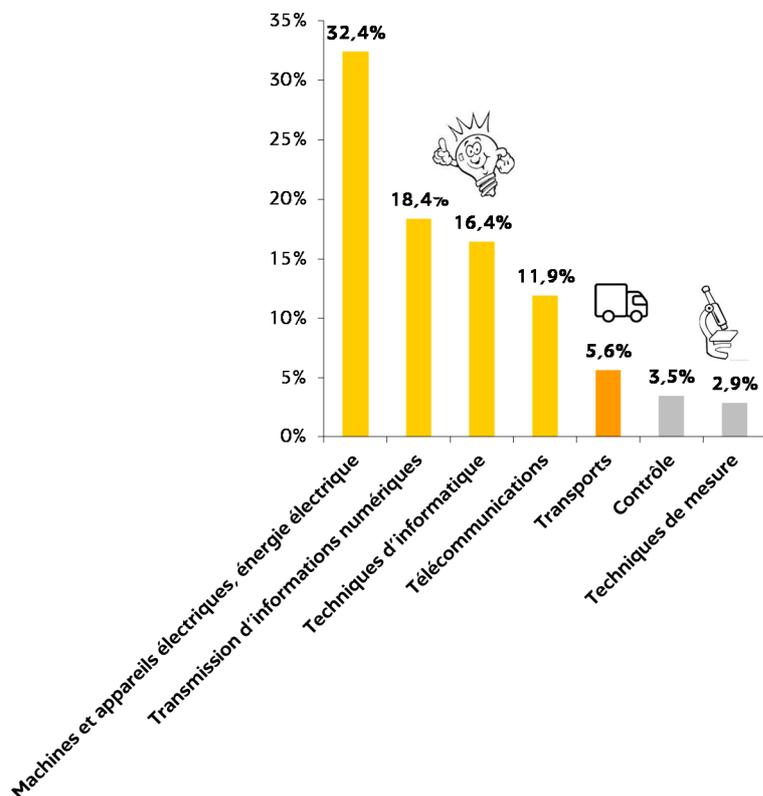
⁴ Voir annexe 1.

- ▶ Graphique 6 : Part dans les demandes de brevet des technologies de la ville intelligente publiées dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012 par domaines technologiques (%)



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

- ▶ Graphique 7 : Part dans les demandes de brevet des technologies de la ville intelligente publiées dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012 par principaux sous-domaines technologiques (%)



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Contrairement aux analyses précédentes qui s'intéressent aux demandes de brevet publiées dans 71 offices de brevet, les graphiques 8 à 10 cartographient les familles de brevet Questel⁵ relatives au domaine technologique de la ville intelligente dans ces 71 offices de brevet en fonction de principaux concepts associés à ces familles de brevet. Ces concepts sont associés aux familles de brevet en fonction de la fréquence des termes utilisés dans les documents brevets. Les points de couleur représentent une sélection de familles de brevet qui sont identifiées par ces différents concepts.

Entre 1998 et 2012, les concepts associés aux familles de brevet relatives aux technologies de la ville intelligente évoluent considérablement. En 1998, les principaux concepts qui ressortent correspondent à des concepts nécessaires aux procédés de fabrication comme la gestion électrique (convertisseur, contrôleur et gestion de puissance électrique, connecteur électrique) et comme le stockage électrique (batterie). Les prémisses de procédés de fabrication dans les communications apparaissent également en 1998 avec l'émergence des concepts sur les communications mobiles, satellitaires et sans fil (graphique 8).

► Graphique 8 : Concepts associés aux technologies de la ville intelligente dans 71 offices de brevet en 1998



Source : Questel 2015

⁵ La famille de brevet Questel est différente de la famille élargie appelée famille Inpadoc qui est plus largement utilisée dans les statistiques sur les données des brevets d'invention. En effet, « Les familles de brevets FamPat sont de plus petite taille que les familles de brevets INPADOC élargies, puisqu'elles ne regroupent que les documents partageant toutes les revendications de priorité et non tous les documents partageant au moins une revendication de priorité unique » (OMPI, 2010, p11).

En 2005, les télécommunications et transmission des données sont les concepts les plus représentés dans les familles de brevet des technologies de la ville intelligente (graphique 9).

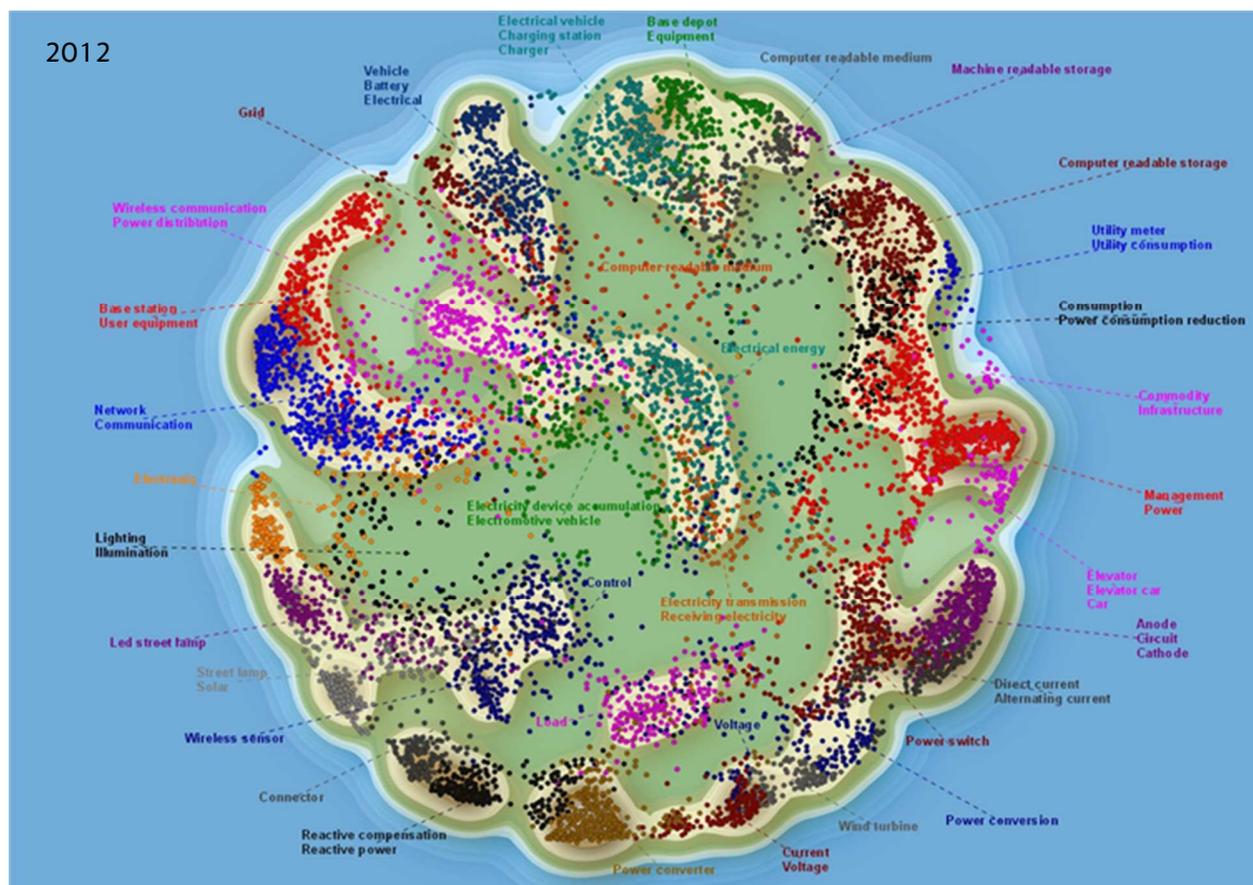
- ▶ Graphique 9 : Concepts associés aux technologies de la ville intelligente dans 71 offices de brevet en 2005



Source : Questel 2015

Enfin, en 2012 font leur apparition les concepts d'application orientés vers des produits comme les LED, éclairage, station de charge des véhicules électriques, éoliennes (graphique 10).

- Graphique 10 : Concepts associés aux technologies de la ville intelligente dans 71 offices de brevet en 2012

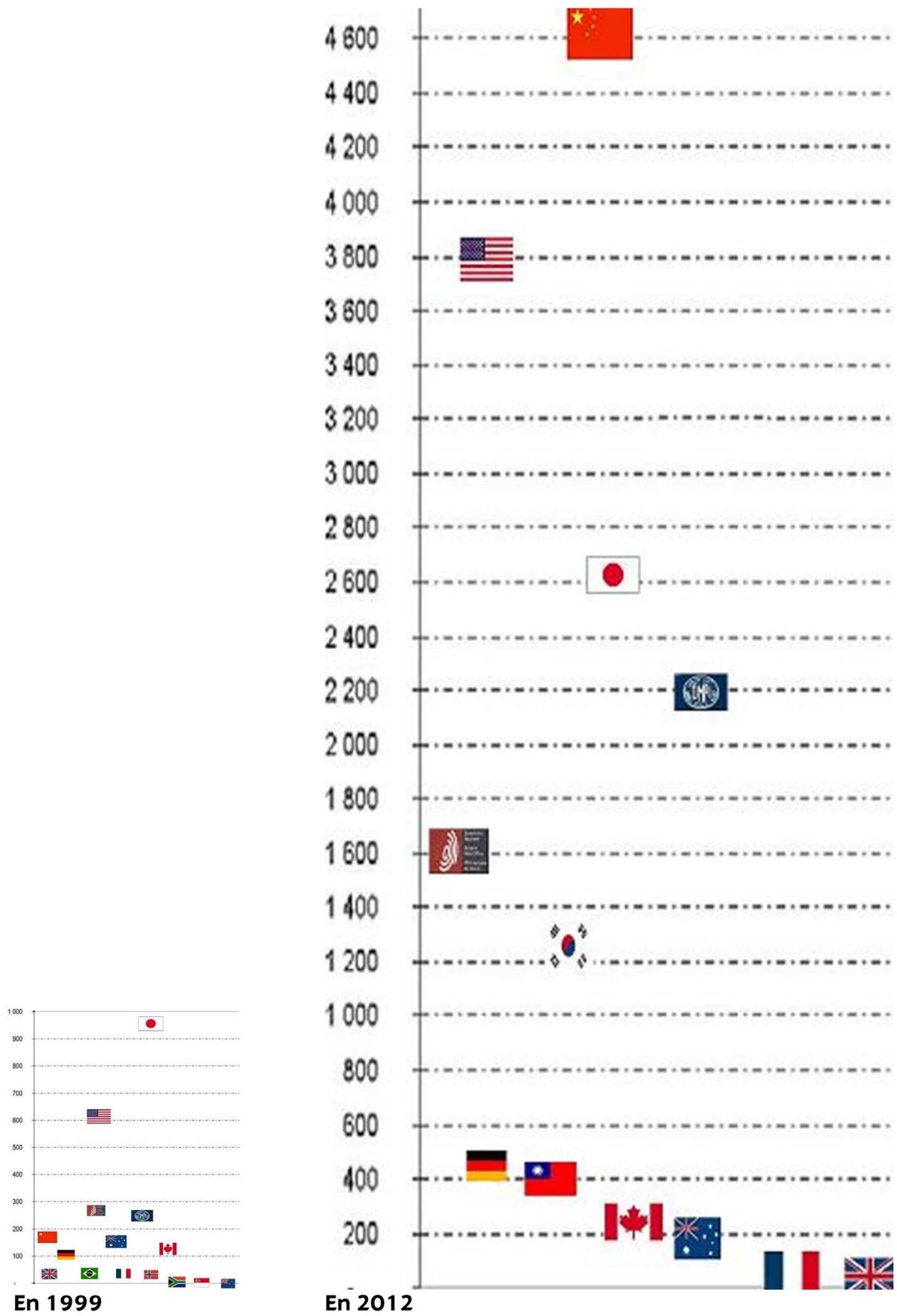


Source : Questel 2015

QUELS SONT LES PRINCIPAUX MARCHES POTENTIELS DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE ET LEUR SPECIALISATION ?

Sur les 71 offices de brevet précédemment considérés, nous faisons maintenant un focus sur les 15 principaux offices de brevet publiant des demandes de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente qui en 2012 représente 98% de toutes les demandes de brevet de ce domaine. Ces principaux offices de brevet peuvent être vus comme les principaux marchés potentiels des technologies de la ville intelligente. Deux résultats majeurs sont à souligner (graphique 11). Premièrement, le nombre de publications dans le domaine de la ville intelligente du premier office de brevet est pratiquement multiplié par 5 entre le début et la fin de la période, passant de moins de 1 000 publications en 1998 à plus de 4 600 publications en 2012. Deuxièmement, le classement des offices de brevet en fonction des technologies de la ville intelligente change considérablement au cours de la période considérée. Si nous nous intéressons à la Chine, nous remarquons qu'elle gagne 5 places et se retrouve en 2012 à la première position. Les Etats-Unis restent à la seconde position, tandis que le Japon et l'OEB chutent de deux places respectivement à la 3^{ème} et à la 5^{ème} place.

- ▶ Graphique 11 : Marchés potentiels des technologies de la ville intelligente en nombre de demandes de brevet publiées de la ville intelligente dans les 15 principaux offices de brevet en 1999 et en 2012



En 1999 En 2012
 Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Au sein de ces 15 principaux offices de brevet du domaine technologique de la ville intelligente, considérons leur spécialisation⁶ dans les quatre domaines technologiques de la ville intelligente en 2012 (graphiques 12 à 15).

Comme nous l'avons vu précédemment l'office de brevet qui publie le plus de demandes de brevet dans le domaine des technologies de la ville intelligente en 2012 est l'office de brevet chinois (SIPO). Il représente en effet en 2012 24,1% des demandes de brevet publiées des technologies de la ville intelligente. Le SIPO s'est progressivement spécialisé dans la gestion centralisée des services depuis 1999 pour atteindre avec un indice de spécialisation de 2,65 pour un total de 795 demandes de brevet publiées dans ce domaine en 2012. Cet office s'est également progressivement spécialisé depuis 1999 en réseaux énergétiques intelligent pour atteindre un indice de spécialisation de 1,53 pour un nombre de demandes de brevet publiées en 2012 de 1 638. En bâtiments intelligents, le SIPO est spécialisé en 2012. En revanche, la SIPO est sous-spécialisé en transports intelligents depuis 1999.

Le second office de brevet qui publie le plus dans les technologies de la ville intelligente en 2012 est l'office de brevet américain (USPTO). En 2012, 21,4% des demandes de brevet publiées dans les technologies de la ville intelligente sont issues de l'USPTO. Cet office est spécialisé dans les bâtiments intelligents avec un indice de spécialisation de 1,63 pour un total de 1 966 demandes de brevet publiées dans ce domaine. Depuis 1999, l'USPTO s'est progressivement spécialisé dans les bâtiments intelligents passant d'un indice de spécialisation de 1,02 en 1999 à 1,63 en 2012. En revanche dans les réseaux énergétiques intelligents et dans les transports intelligents, l'USPTO n'est pas spécialisé de 1999 à 2012. Dans la gestion centralisée des services, l'USPTO est sous-spécialisé depuis 1999.

Arrive en troisième position dans le domaine technologique de la ville intelligente en 2012, l'office de brevet japonais (JPO) qui compte 13,7% des demandes de brevet publiées dans ce domaine. Cet office est plus spécialisé dans les transports intelligents avec un indice de spécialisation de 1,45 pour un total de 732 demandes de brevet publiées dans ce domaine en 2012. Le JPO est également spécialisé en bâtiments intelligents avec un indice de spécialisation de 1,18 pour un total de 960 demandes de brevet publiées dans ce domaine. Depuis 2012, le JPO s'est progressivement spécialisé dans les bâtiments intelligents passant d'un indice de spécialisation de 0,98 en 1999 à 1,18 en 2012. En revanche, dans la gestion centralisée des services et en réseaux énergétiques intelligents, le JPO n'est pas spécialisé en 2012.

La quatrième place est celle de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) qui représente 12% des demandes de brevet publiées dans le domaine de la ville intelligente en 2012. L'OMPI est spécialisé en 2012 dans les bâtiments intelligents et les transports intelligents avec respectivement des indices de spécialisation de 1,44 et 1,37.

Le cinquième office de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente est l'Office européen des brevets (OEB) qui totalise, en 2012, 9,2% des demandes de brevet publiées dans ce domaine. Cet office est plus fortement spécialisé dans les transports intelligents avec un indice de spécialisation de 1,59 pour un total de 449 demandes de brevet publiées dans ce domaine en 2012. L'OEB est également spécialisé en bâtiments intelligents avec un indice de spécialisation de 1,40 pour un total de 639 demandes de brevet publiées dans ce domaine et en réseaux énergétiques intelligents avec un indice de spécialisation de 1,28 et 534 demandes de brevet publiées dans ce domaine. L'OEB s'est progressivement spécialisé dans les

⁶ L'indice de spécialisation technologique est défini comme le rapport entre deux ratios :

- le nombre de demandes de brevet publiées de l'acteur économique A dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées de l'acteur économique A tout domaine technologique confondu
- le nombre de demandes de brevet publiées des personnes morales françaises dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées des personnes morales françaises tout domaine technologique confondu.

Plus l'indice de spécialisation est supérieur à 1, plus l'acteur économique étudié est spécialisé dans le domaine technologique concerné.

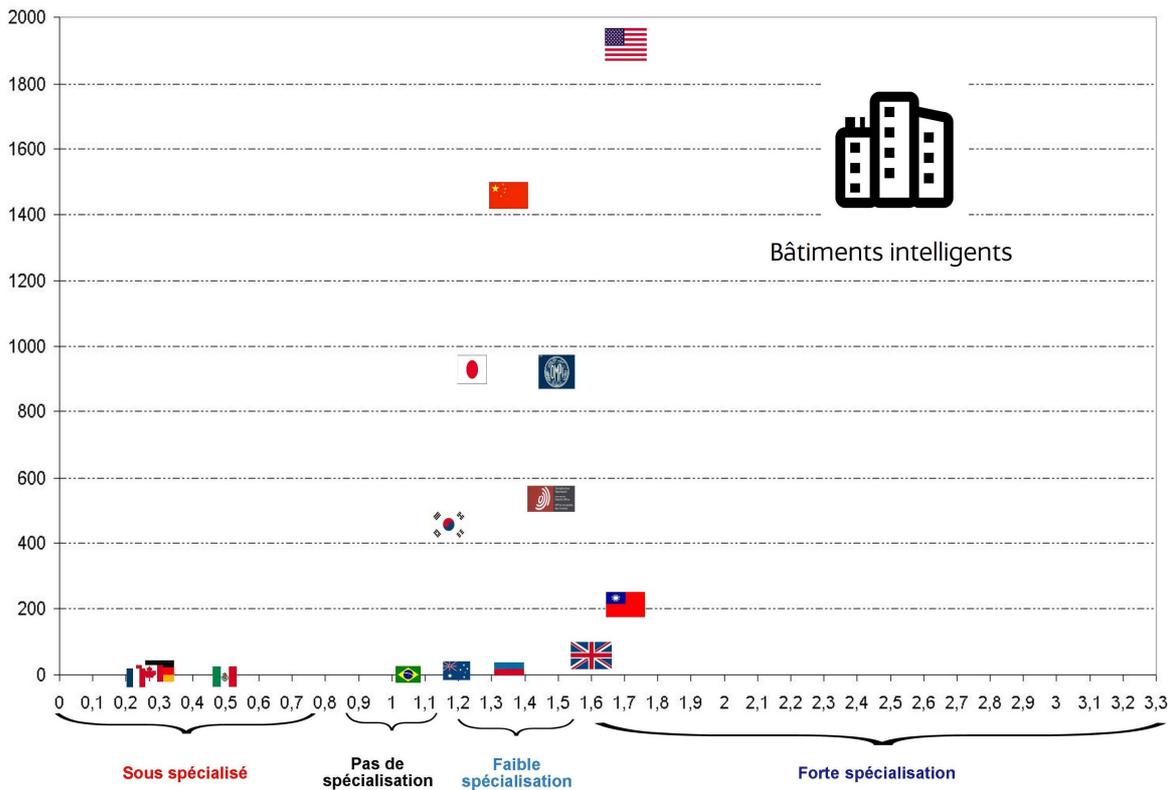
bâtiments intelligents passant d'un indice de spécialisation de 0,98 en 1999 à 1,40 en 2012 et en transports intelligents passant de 0,93 et 1,59. En revanche, dans la gestion centralisée des services, l'OEB n'est pas spécialisé depuis 2003.

La sixième place est occupée en 2012 par l'office de brevet coréen (KIPO) qui compte pour 5,7% des demandes de brevet publiées du domaine des technologies de la ville intelligente. Cet office est spécialisé dans les bâtiments intelligents depuis 2003 avec un indice de spécialisation de 1,14 pour 504 demandes de brevet publiées en 2012. En ce qui concerne la gestion centralisée des services, le KIPO est sous-spécialisé depuis 2003.

L'office de brevet allemand (DPMA) est le septième office de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente en 2012. Il représente 2,5% des demandes de brevet publiées de ce domaine en 2012. Le DPMA est fortement spécialisé dans les transports intelligents depuis 1999 avec en 2012 un indice de spécialisation de 3,01 pour un total de 280 demandes de brevet publiées dans ce domaine. Le DPMA est sous-spécialisé depuis 1999 en bâtiments intelligents. Cet office de brevet était spécialisé en gestion centralisée des services et en réseaux énergétiques de 1999 à 2007, cependant il ne l'est plus depuis.

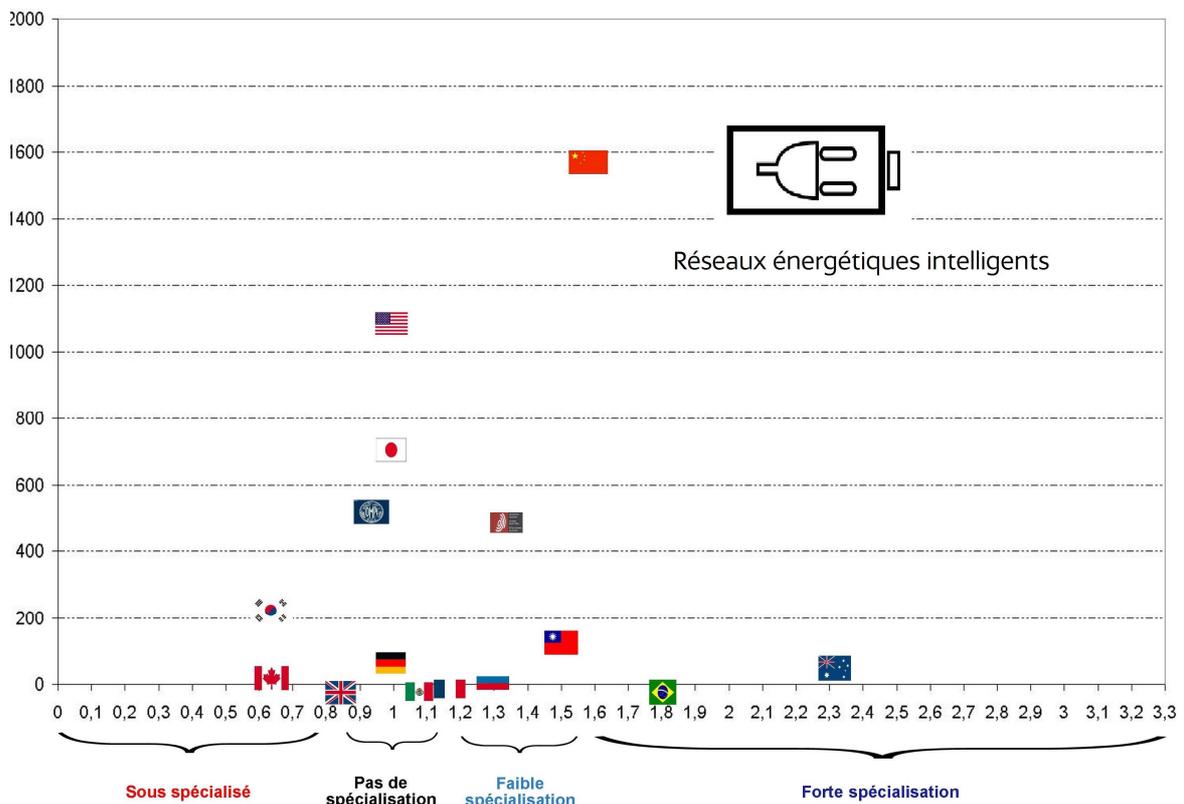
En 2012, l'Institut national de propriété industrielle (INPI) et l'office de brevet britannique (UK IPO) sont respectivement les 11^{ème} et 12^{ème} offices de publication dans le domaine technologique de la ville intelligente. Ils représentent chacun 0,7% des demandes de brevet publiées de la ville intelligente. L'INPI est plus fortement spécialisé dans les transports intelligents avec un indice de spécialisation de 3,04 pour un total de 74 demandes de brevet publiées dans ce domaine en 2012. Tout comme le DPMA, l'INPI est fortement spécialisé en transports intelligents depuis 1999. L'UK IPO est lui spécialisé en 2012 en bâtiments intelligents avec un indice de spécialisation de 1,54 pour 70 demandes de brevets publiées dans le domaine et en gestion centralisée des services avec un indice de 1,28 pour 15 demandes de brevet publiées. En revanche, en réseaux énergétiques intelligents, l'INPI n'est pas spécialisé depuis 1999, et en bâtiments intelligents cet office est sous-spécialisé depuis 1999. L'UK IPO est lui sous-spécialisé en réseaux énergétiques intelligents en 2012 et en transports intelligents depuis 1999.

► Graphique 12 : Spécialisation des 15 principaux offices de brevet dans les bâtiments intelligents en 2012



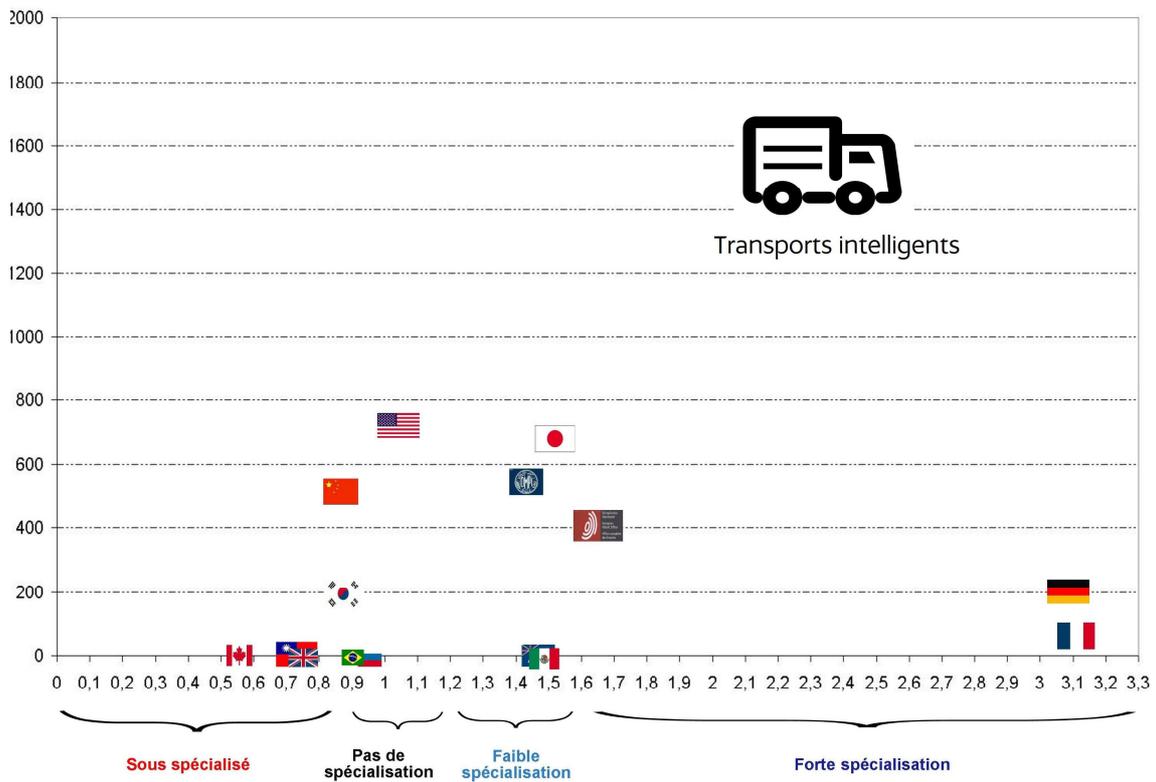
Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

► Graphique 13 : Spécialisation des 15 principaux offices de brevet dans les réseaux énergétiques intelligents en 2012



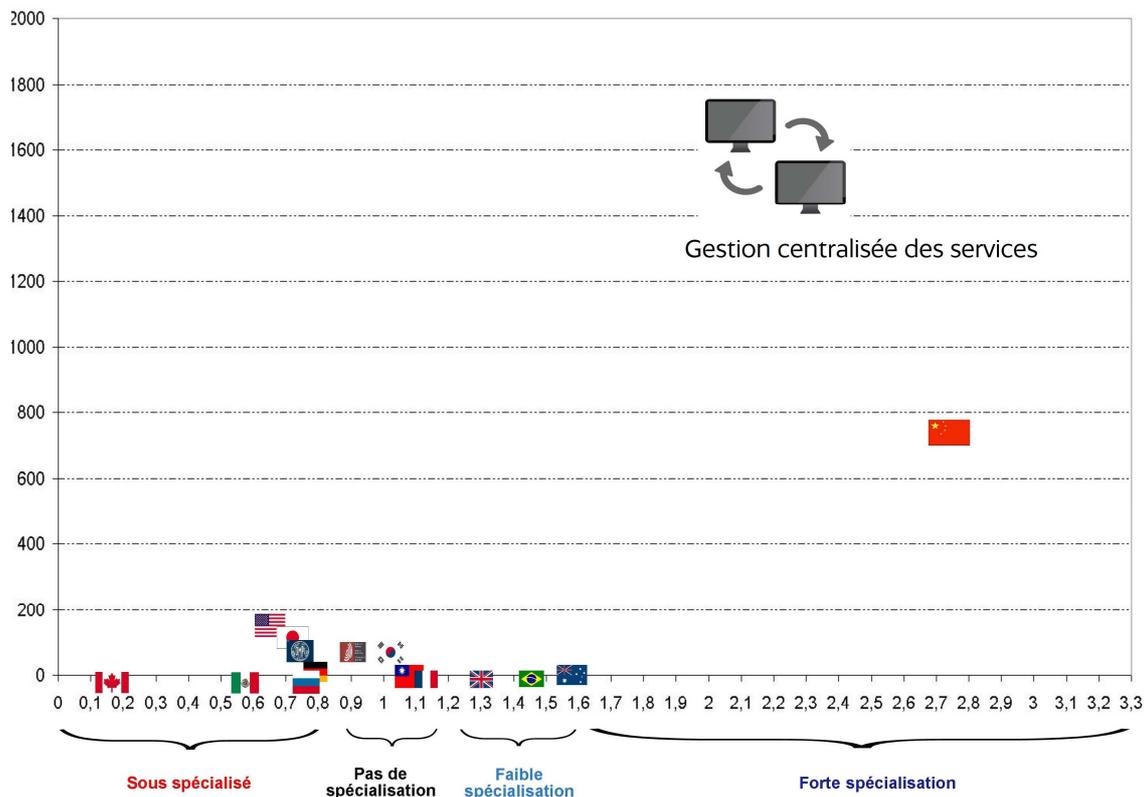
Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

► Graphique 14 : Spécialisation des 15 principaux offices de brevet dans les transports intelligents en 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

► Graphique 15 : Spécialisation des 15 principaux offices de brevet dans la gestion centralisée des services en 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

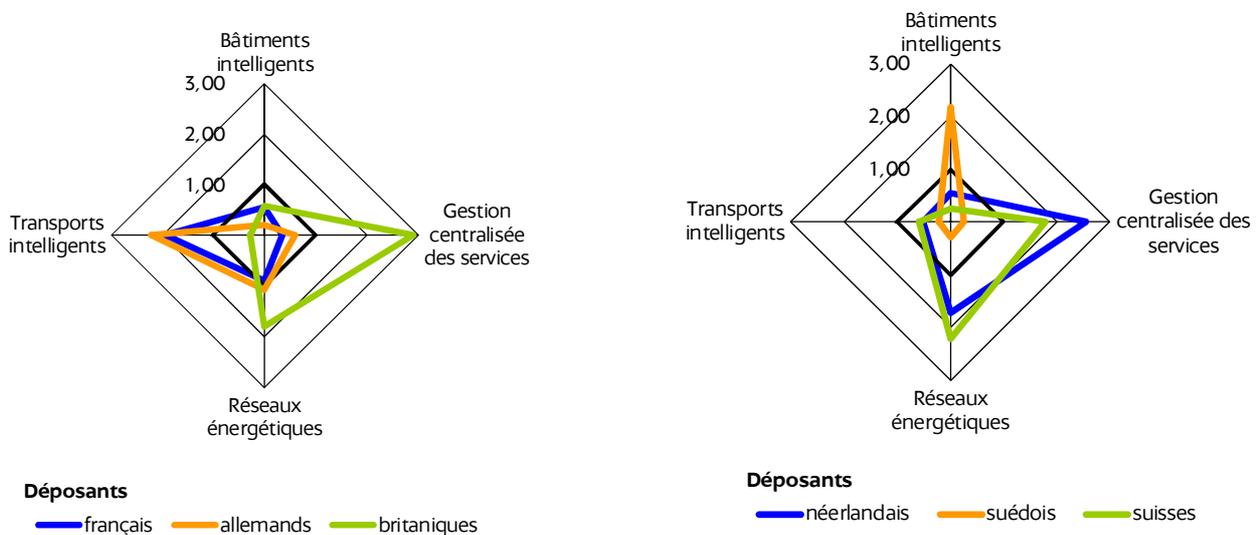
QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES DES DEPOSANTS DE TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE ?

Sur ces 15 principaux offices de brevet, nous ne pouvons pas, par la suite, tenir compte des offices de brevet chinois, japonais et australien car les adresses des déposants ne sont pas suffisamment renseignées dans ces trois offices de brevet. Notre analyse porte alors sur les 12 principaux offices de brevet en 2012 (OEB, OMPI, et les offices de brevet nationaux suivant : Allemagne, Brésil, Canada, Corée, France, Mexique, Royaume-Uni, Russie, Taïwan, Etats-Unis). Ces 12 principaux offices de brevet comptent en 2012 pour 58% des publications de demandes de brevet du domaine technologique de la ville intelligente en 2012. Les déposants américains, japonais, coréens, allemands, chinois, français, taïwanais, britanniques, néerlandais, suisses, canadiens et suédois représentent en 2012 quant à eux 46,6% des publications de demandes de brevet dans ce domaine. Les résultats des déposants chinois et japonais sont biaisés. En effet, nous ne pouvons pas tenir compte des offices nationaux chinois et japonais car les adresses des déposants ne sont pas suffisamment renseignées dans ces deux offices de brevet. Néanmoins, nous préférons laisser les indicateurs des déposants chinois et japonais car malgré le fait que nous ne tenions pas compte des offices nationaux de ces déposants, ils apparaissent parmi les premiers déposants en 2012.

Intéressons-nous à analyser la spécialisation des déposants de demandes de brevet du domaine de la ville intelligente publiées au sein des 12 principaux offices de brevet en 2012 (graphiques 16 et 17).

En 2012, les déposants allemands, français et japonais ont des comportements similaires : ils sont fortement spécialisés en transports intelligents avec respectivement des indices de spécialisation dans ce domaine de 2,21, de 1,95 et de 1,64. Ils sont en revanche sous-spécialisés en bâtiments intelligents et gestion centralisée des services. En ce qui concerne les déposants britanniques, néerlandais, coréens et taïwanais, ils sont tous spécialisés en gestion centralisée des services avec respectivement des indices de spécialisation dans ce domaine de 2,92, de 2,55, de 2,06 et de 1,40. Les déposants plus fortement spécialisés en bâtiments intelligents sont les déposants suédois (avec un indice de spécialisation de 2,17), les déposants chinois (1,80), les déposants canadiens (1,78) et les déposants américains (1,27). Enfin les déposants les plus spécialisés en réseaux énergétiques intelligents sont les suisses (2,22), les britanniques (1,80), les néerlandais (1,73) et les taïwanais (1,48).

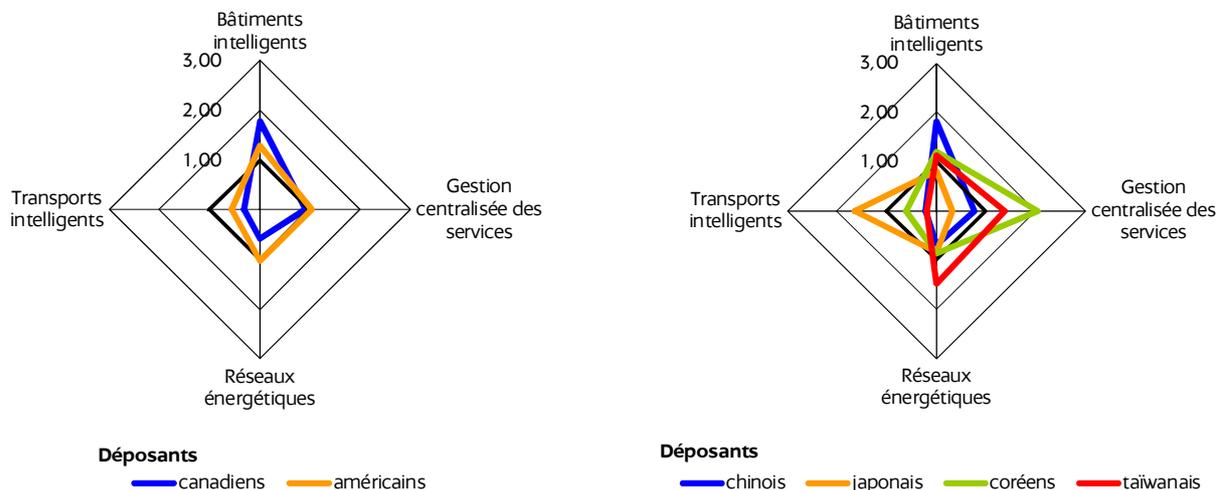
► Graphique 16 : Spécialisation des principaux déposants européens de brevet dans les domaines technologiques de la ville intelligente dans les 12 principaux offices de brevet en 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Note de lecture : Plus l'indice de spécialisation est supérieur à 1, plus l'acteur économique étudié est spécialisé dans le domaine technologique concerné⁷.

► Graphique 17 : Spécialisation des principaux déposants nord-américains et asiatiques de brevet dans les domaines technologiques de la ville intelligente dans les 12 principaux offices de brevet en 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

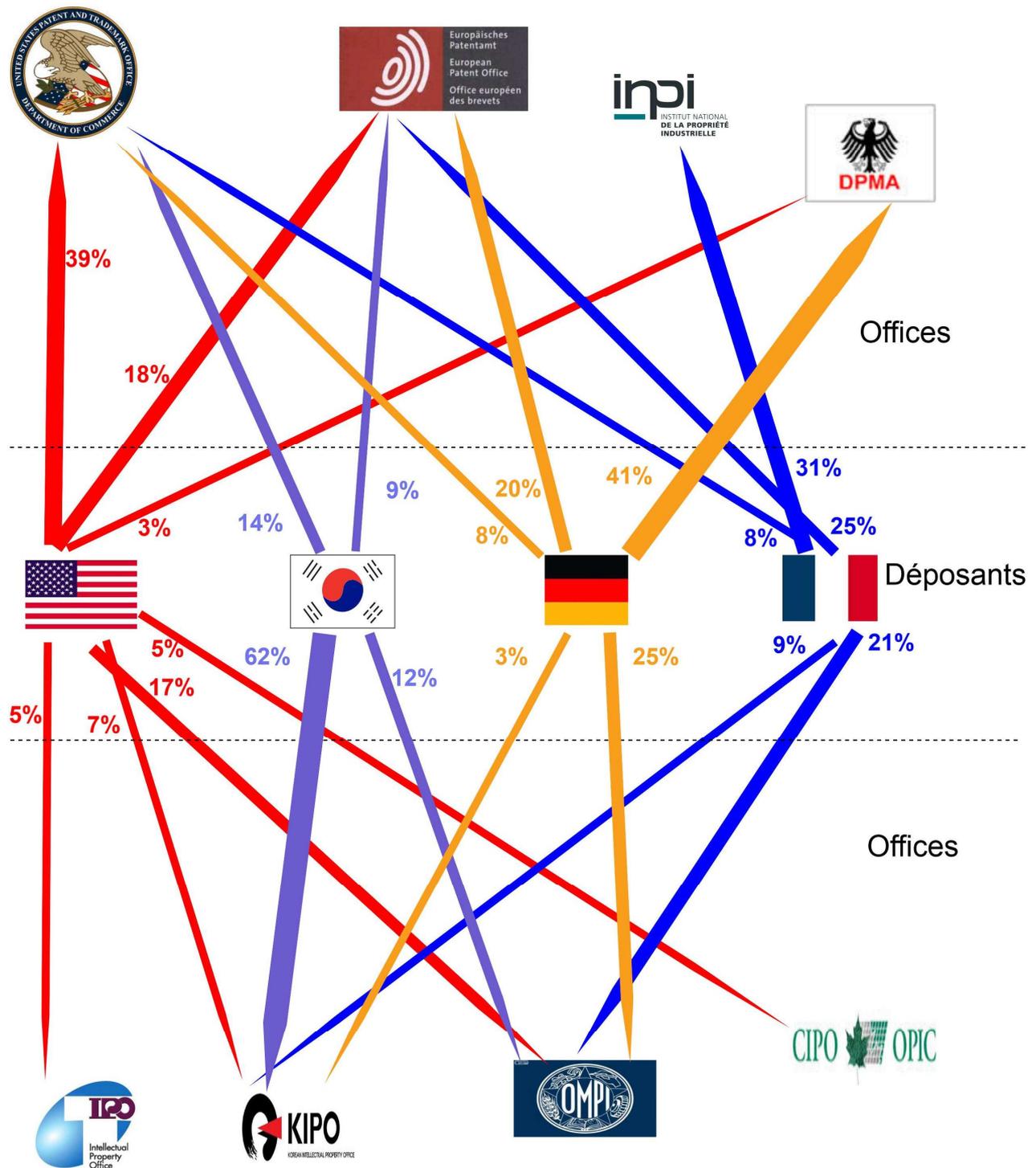
⁷ L'indice de spécialisation technologique est défini comme le rapport entre deux ratios :

- le nombre de demandes de brevet publiées de l'acteur économique A dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées de l'acteur économique A tout domaine technologique confondu
- le nombre de demandes de brevet publiées des personnes morales françaises dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées des personnes morales françaises tout domaine technologique confondu.

Faisons maintenant un focus sur les stratégies des déposants de brevet allemands, américains, français et coréens dans le domaine de la ville intelligente en 2012 (graphique 18). Nous observons que les déposants ont une stratégie de dépôt de demandes de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente qui est majoritairement dans leur propre office de brevet, comportement que l'on nomme « avantage à domicile » et que l'on retrouve dans chaque office de brevet. Dans le domaine technologique de la ville intelligente, les déposants américains déposent 39% de leurs demandes de brevet publiées en 2012 dans cette technologie à l'office américain (USPTO), les coréens 62% à l'office coréen (KIPO), les allemands 41% à l'office allemand (DPMA) et les français 31% à l'INPI.

Il est à noter que pour les déposants américains l'entrée sur le marché européen se fait via l'Office européen des brevets mais également via l'office allemand (DPMA). Et pour les déposants allemands et français l'entrée sur le marché asiatique se fait via l'office coréen (KIPO).

► Graphique 18 : Quelles sont les stratégies des déposants allemands, américains, français et coréens en technologies de la ville intelligente de 1998 à 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Note de lecture : 31% des publications de demandes de brevets des déposants français se font à l'INPI.

Notes : Hors offices australien, chinois et japonais

Seuls les indicateurs supérieurs à 3% sont affichés.

QUELS SONT LES PREMIERS DEPOSANTS MONDIAUX DANS LE DOMAINE DE LA VILLE INTELLIGENTE ?

Sur la période de 1998 à 2012, les 20 premiers déposants mondiaux de la ville intelligente sont des firmes multinationales dont 11 sont japonaises, 4 américaines, 2 coréennes, 1 allemande, 1 néerlandaise, et 1 suédoise (graphique 19). Le premier déposant, qui surclasse l'ensemble des acteurs, est la firme américaine Qualcomm avec 4 260 demandes de brevet publiées dans le domaine. Bien dessous en seconde position arrive la firme coréenne Samsung avec 2 599 demandes de brevet publiées dans les technologies de la ville intelligente. La première entreprise européenne apparait en 7^{ème} position, c'est la firme allemande Siemens avec 1 495 demandes de brevet publiées dans le domaine de la ville intelligente ; la seconde entreprise européenne est la firme néerlandaise Philips avec 1 171 demandes de brevet publiées dans ce domaine.

- ▶ Graphique 19 : 20 premiers déposants dans les technologies de la ville intelligente dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Note : les déposants sont regroupés sous leur nom harmonisé.

Après avoir vu le panorama mondial en termes de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente, intéressons-nous désormais au panorama français.

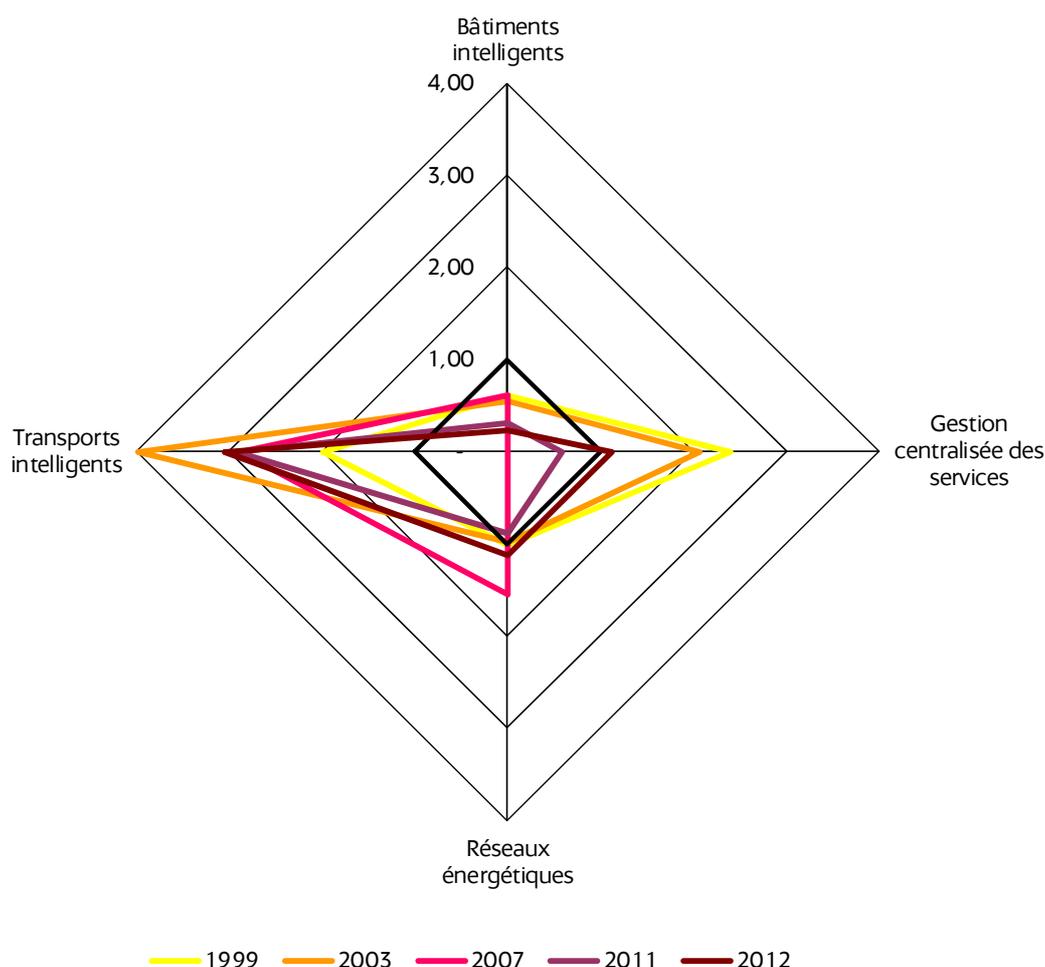
3. PANORAMA FRANÇAIS DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE

Cette partie sur le panorama français des technologies de la ville intelligente va permettre de voir plus en détail les spécificités des demandes de brevet publiées à l'INPI et celles des déposants français dans le domaine des technologies de la ville intelligente.

QUELLES SONT LES SPECIALISATIONS DU MARCHÉ POTENTIEL FRANÇAIS DES TECHNOLOGIES DE LA VILLE INTELLIGENTE ?

L'INPI représente 0,7% des publications de demandes de brevet du domaine technologique de la ville intelligente. Depuis 1999, les demandes de brevet par la voie nationale publiées à l'INPI sont fortement spécialisées en transports intelligents avec un indice de spécialisation maximum de 4 en 2003 (graphique 20). En 1999 et 2003, les demandes de brevet publiées à l'INPI étaient fortement spécialisées en gestion centralisée des services ; mais à partir de 2007, elles ne le sont plus. Nous remarquons une sous-spécialisation des demandes de brevet publiées à l'INPI dans les technologies des bâtiments intelligents. Dans les domaines des réseaux énergétiques, les demandes de brevet publiées à l'INPI ne sont pas spécialisées à l'exception de l'année 2007.

- ▶ Graphique 20 : Spécialisation des demandes de brevet par la voie nationale publiées à l'INPI dans les domaines de la ville intelligente de 1999 à 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

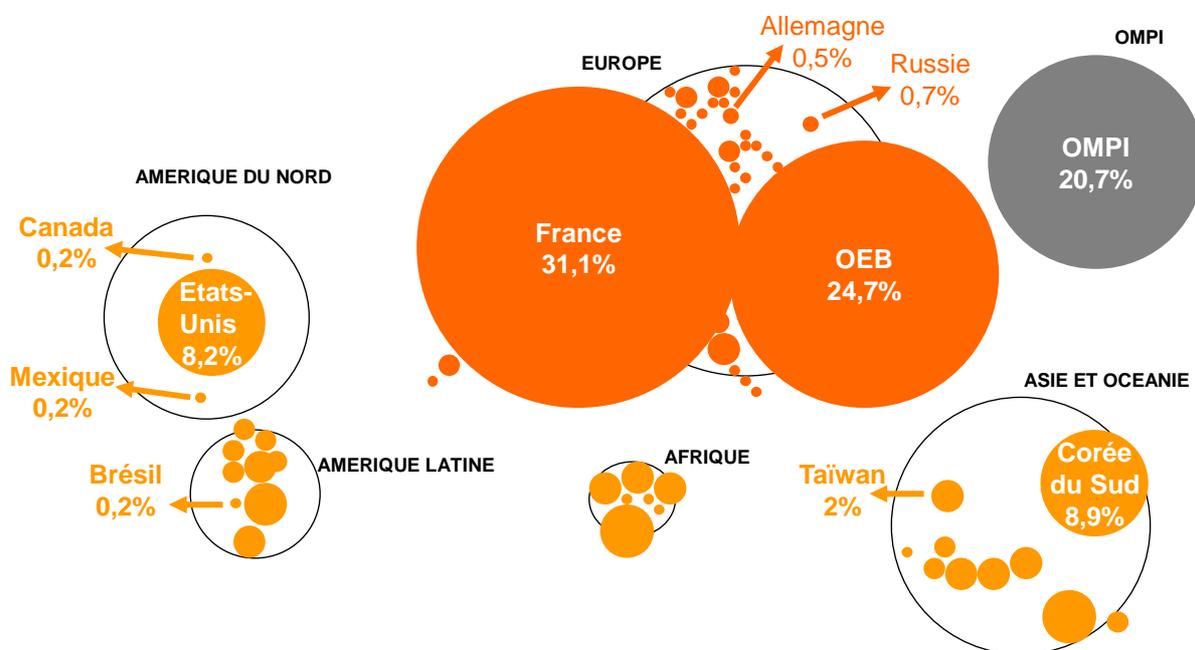
Note de lecture : Plus l'indice de spécialisation est supérieur à 1, plus l'acteur économique étudié est spécialisé dans le domaine technologique concerné.

QUELLES SONT LES STRATEGIES DE DEPOTS DES DEPOSANTS FRANÇAIS ?

Après avoir vu la spécialisation des demandes de brevet publiées à l'INPI, voyons maintenant les stratégies de dépôt des déposants français dans le monde (graphique 21). Les déposants français représentent 2,17% des publications de demandes de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente en 2012.

En 2012, le principal marché pour les déposants français est le marché européen avec 31,1% de leurs demandes de brevet dans le domaine technologique de la ville intelligente en France à l'INPI, 24,7% à l'Office européen des brevets, et 0,5% en Allemagne (au DPMA). Puis vient le marché asiatique avec 8,9% des demandes de brevet des déposants français en Corée (au KIPO) et 2% à Taïwan (au TIPO). Enfin vient ensuite le marché nord-américain, avec principalement les Etats-Unis où les déposants français déposent 8,2% de leurs demandes de brevet de la ville intelligente, et le Canada et le Mexique où ils déposent 0,2%. En Amérique latine, seul le Brésil ressort avec 0,2% des demandes de brevet des déposants français. Il est à noter que l'Afrique n'est pas un marché où les déposants français investissent.

- Graphique 21 : Part des demandes de brevet dans les technologies de la ville intelligente des déposants français publiées en 2012



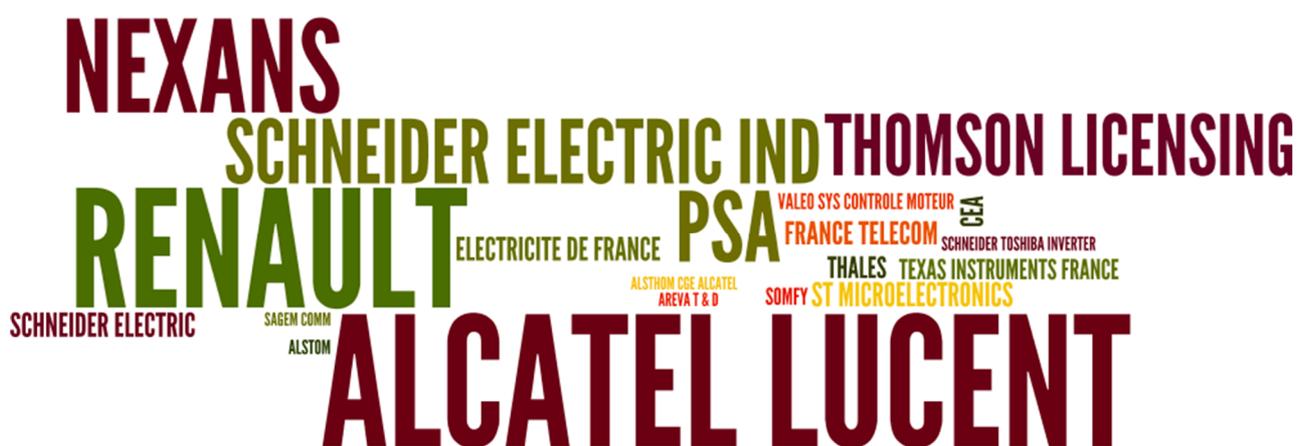
Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Note de lecture : 31,1% des publications de demandes de brevets des déposants français se font en France à l'INPI.

QUELS SONT LES PREMIERS DEPOSANTS FRANÇAIS ?

Regardons les premiers déposants français dans le domaine technologique de la ville intelligente dans 71 offices de brevet entre 1998 et 2012 (graphique 22). Sur la période de 1998 à 2012, les 20 premiers déposants français sont majoritairement de grandes entreprises françaises ou des filiales françaises de grandes entreprises étrangères, à l'exception du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Le premier déposant est la firme Alcatel Lucent avec 246 demandes de brevet publiées dans le domaine de la ville intelligente. Arrivent ensuite les firmes Renault (219 demandes de brevet publiées en ville intelligente), Nexans (179), PSA (133), Schneider Electric (118) et Thomson Licensing (112). Puis un écart se creuse avec les firmes ST Microelectronics (44 demandes de brevet publiées dans les technologies de la ville intelligente), France Telecom (44), Electricité de France (43). Sur les 20 premiers déposants français, le seul représentant de la recherche publique est le CEA avec 41 demandes de brevet publiées dans le domaine technologique de la ville intelligente entre 1998 et 2012.

- ▶ Graphique 22 : 15 premiers déposants français dans les technologies de la ville intelligente dans 71 offices de brevet de 1998 à 2012



Source : INPI 2016 (calculs basés sur PATSTAT-avril 2014)

Note : les demandes de brevet des déposants sont regroupées sous le nom harmonisé des déposants.

4. CONCLUSION

L'utilisation des données sur les brevets d'invention nous a permis de décrire l'internationalisation des technologies de la ville intelligente à travers la dimension territoriale des offices de brevets et celle des déposants. L'intérêt porté sur ces technologies n'est pas récente comme nous aurions pu le présager de prime abord ; il remonte à la fin des années 1980 et il s'est progressivement accru au fil du temps.

Le panorama mondial des technologies de la ville intelligente met en évidence un total de 1 16 148 demandes de brevet publiées entre 1998 et 2012 dans 71 offices de brevet qui apparaissent comme des marchés potentiels pour ces technologies. Le nombre de demandes de brevet des technologies de la ville intelligente dans les 71 offices de brevet suit une pente ascendante : elles sont au nombre de 18 738 en 2012 et au nombre de 22 445 en 2013⁸. Ces demandes de brevet sont majoritairement (84%) issues du domaine technologique de l'électronique et de l'électricité. Elles couvrent par ailleurs au sein des domaines technologiques de la ville intelligente pour moitié le domaine des bâtiments intelligents et pour un tiers celui des réseaux énergétiques intelligents. Malgré leur faible nombre, les demandes de brevet des technologies de la ville intelligente sont plus actives que l'ensemble des technologies avec un taux de croissance supérieur à celui de l'ensemble des technologies.

Au sein des marchés potentiels des technologies de la ville intelligente, celui qui se démarque est l'office de brevet chinois (SIPO) qui publie en 2012 le plus de demandes de brevet dans le domaine (24,1%). Puis viennent l'office américain, l'office japonais, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, l'Office européen des brevets, l'office coréen, l'office allemand. Avec 0,7% des publications de demandes de brevet par la voie nationale des technologies de la ville intelligente, l'INPI arrive en 11^{ème} position.

Si nous nous intéressons plus particulièrement au panorama français des technologies de la ville intelligente, le marché potentiel français est spécialisé dans les transports intelligents depuis 1999. Les déposants français qui représentent 2,17% des publications de demandes de brevet dans le domaine de la ville intelligente en 2012, ciblent principalement les marchés européens via l'INPI et l'OEB. Les autres principaux marchés potentiels des déposants français sont dans une moindre mesure le marché américain et le marché coréen via leurs offices nationaux respectifs. Ces déposants français ont la caractéristique d'être de grandes entreprises françaises ou des filiales françaises de grandes entreprises étrangères.

⁸ La présente étude utilise la version d'avril 2014 de la base de données sur les brevets PATSTAT. Les données portent sur les années 1998-2012. Le chiffre de l'année 2013, provient d'une interrogation de la base de données PATSTAT en ligne faite le 24/02/2016. L'année 2013 est l'année la plus récente qu'il est possible d'exploiter, car c'est la dernière année où les données sont complètes.

ANNEXE 1 : DEFINITIONS

► Brevet par la voie nationale

Le brevet français confère une protection de 20 ans sur le territoire national, à partir de la date de dépôt. La procédure de délivrance est effectuée par l'INPI.

Une fois la demande déposée, le déposant dispose d'une priorité de 12 mois pour étendre la protection en Europe ou à l'international, tout en gardant le bénéfice de la date de dépôt de la priorité.

La date du dépôt détermine le début de la protection conférée par le brevet. Une fois le dépôt effectué et l'autorisation de divulgation de la défense nationale accordée, le déposant peut divulguer son invention.

Les demandes de brevet sont publiées à 18 mois environ de leur date de dépôt prioritaire.

Dans cette étude, ne sont recensés que les dépôts ayant fait l'objet d'une publication. En effet, pour être au plus près de l'invention et pour des raisons de confidentialité, il est préférable de ne comptabiliser que les demandes publiées : au moment de la publication, une partie des demandes n'est pas maintenue dans la procédure soit parce que l'INPI a rejeté une demande car elle n'était pas complète, soit parce que le déposant a retiré une demande en raison d'une absence de nouveauté au vu du rapport de recherche qui signale des antériorités qui mettent en cause la nouveauté ou en raison d'une absence d'intérêt économique.

Les entreprises françaises utilisent souvent la procédure nationale comme première étape, afin d'obtenir, avant l'expiration du délai de priorité, le rapport de recherche établi par l'Office européen des brevets (OEB) qui leur permet d'apprécier la pertinence d'une extension de leur brevet à l'étranger. Tout brevet déposé ne débouche pas nécessairement sur une délivrance.

► Classification internationale des brevets / Classification par domaines technologiques

Depuis 1975, les brevets bénéficient d'une classification technologique très fine, utilisée par tous les pays dans leur système de brevet : la classification internationale des brevets, communément dénommée « CIB ». Il s'agit d'une structure hiérarchique très fine qui divise la technologie en huit sections elles-mêmes hiérarchisées. A chaque niveau hiérarchique est attribué un symbole consistant en des chiffres arabes et des caractères latins. Les symboles pertinents de la CIB sont indiqués sur chaque document de brevet (demandes de brevet publiées et brevets délivrés), dont plus d'un million ont été établis chaque année au cours des 10 dernières années. Les symboles de la CIB sont attribués par l'office national ou régional de propriété industrielle qui publie le document de brevet.

La classification internationale des brevets est très utile pour la recherche de documents de brevet dans le cadre de la recherche sur « l'état de la technique ». Cette recherche est nécessaire pour les administrations chargées de la délivrance des brevets, les inventeurs potentiels, les unités de recherche-développement, ainsi que tous ceux qui s'intéressent aux applications ou au développement de la technologie.

Cependant, cette classification est peu adaptée à l'analyse statistique en termes de stratégies technologiques. Il a donc été nécessaire d'élaborer des regroupements de classes technologiques de la CIB en 5 domaines technologiques et 35 sous-domaines technologiques permettant l'analyse des politiques technologiques. Cette classification technologique de l'OMPI utilisée dans cette étude est accessible sur

http://www.wipo.int/ipstats/fr/statistics/technology_concordance.html

► Déposants de demandes de brevet

Les déposants de demandes de brevet regroupent les personnes morales (entreprises, universités, organismes de recherche et autres établissements publics, associations et fondations) françaises ou étrangères ainsi que les personnes physiques qui ont déposé au moins une demande de brevet par la voie nationale.

► Indice de spécialisation

L'indice de spécialisation technologique est défini comme le rapport entre deux ratios :

- le nombre de demandes de brevet publiées de l'acteur économique A dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées de l'acteur économique A tout domaine technologique confondu
- le nombre de demandes de brevet publiées des personnes morales françaises dans un domaine technologique X rapporté au nombre de demandes publiées des personnes morales françaises tout domaine technologique confondu.

Plus l'indice de spécialisation est supérieur à 1, plus l'acteur économique étudié est spécialisé dans le domaine technologique concerné.

► Principe de comptage : compte de présence ou compte fractionnaire

Le compte de présence est une méthode par décompte entier. Dès que l'acteur (PME, ETI) est présent dans une demande de brevet, il est crédité d'une participation unitaire. C'est une logique de participation.

Le compte fractionnaire se situe dans le contexte d'une logique de contribution où les contributions de chaque acteur à chaque demande de brevet sont fractionnées pour obtenir des sommes égales à 100% sur l'ensemble des acteurs. Le principe est également appliqué à la répartition d'une demande de brevet entre plusieurs domaines technologiques.

ANNEXE 2 : LISTE DES 71 OFFICES DE BREVET DE L'ETUDE

- OMPI
- Offices régionaux: ARIPO, OAPI, OEB, OEAB
- Offices nationaux: Afrique du Sud, Algérie, Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Brésil, Canada, Chine, Colombie, Costa Rica, Croatie, Cuba, Egypte, Equateur, Espagne, Estonie, Etats-Unis, Finlande, France, Grèce, Guatemala, Honduras, Hongrie, Inde, Indonésie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malaisie, Maroc, Mexique, Norvège, Nouvelle Zélande Panama, Pérou, Pologne, Portugal, Républiques de Corée, Dominicaine, de Moldavie et Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Saint-Marin, Serbie, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Taïwan, Togo, Turquie, Uruguay

ANNEXE 3 : DEFINITION DU CORPUS PAR LA CLASSIFICATION COOPERATIVE DES BREVETS (CPC)

► Transports intelligents

- Y04S30/00/LOW Systems supporting specific end-user applications in the sector of transportation.
- Y02T90/10/LOW [...] Technologies related to electric vehicle charging.

▶ Réseaux énergétiques intelligents

- Y04S10/00/LOW Systems supporting electrical power generation, transmission or distribution
- Y04S20/00/LOW Systems supporting the management or operation of end-user stationary applications, including also the last stages of power distribution and the control, monitoring or operating management systems at local level
- Y02B70/00/LOW Technologies for an efficient end-user side electric power management and consumption
- Y02E40/00/LOW Technologies for an efficient electrical power generation, transmission or distribution

▶ Gestion centralisée des services

- Y04S40/00/LOW Communication or information technology specific aspects supporting electrical power generation, transmission, distribution or end-user application management
- Y02B20/40/LOW [...] — Control techniques providing energy saving
- Y02B20/72 Energy efficient lighting technologies — Used in particular applications — — in street lighting
- Y02E60/70/LOW [...] — Systems integrating technologies related to power network operation and communication or information technologies mediating in the improvement of the carbon footprint of electrical power generation, transmission or distribution.

▶ Bâtiments intelligents

- Y02B50/00/LOW Energy efficient technologies in elevators, escalators and moving walkways.
- Y02B60/00/LOW Information and communication technologies [ICT] aiming at the reduction of own energy use
- Y02B90/20/LOW [...] — Systems integrating technologies related to power network operation and communication or information technologies mediating in the improvement of the carbon footprint of the management of residential or tertiary loads

BIBLIOGRAPHIE

Commissariat Général au Développement Durable (2012), « La ville intelligente : état des lieux et perspectives en France », Etudes et documents, n°73, novembre 2012, pp.1-56.

Hollands R.G. (2008), « Will the real smart city please stand up? », City, Vol.12, n°3, pp.303-320.

OMPI (2010), « Guide des bases de données technologiques », WIPO Publication No. L434/11F http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/fr/patents/434/wipo_pub_l434_11.pdf.

Schmoch U. (2008), « Concept of a Technology Classification for Country Comparisons, Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO) », révisé en janvier 2013, OMPI, http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf.



www.inpi.fr



observatoire@inpi.fr