

Etude CVT ANCRE Bâtiment H2020

Synthèse

avril 2015

Etude réalisée par : CADIOU Françoise (CEA) ; BOUGRAIN Frédéric (CSTB) ; CHAPPART Julie (QUESTEL Consulting) ; DERCOURT Rodolphe (CSTB) ; DOMINICI Jonathan (QUESTEL Consulting) ; FREYD Anne-Claire (CSTB) ; IANNELLO Marie-Ange (CEA) ; MAVRE Cyril (QUESTEL Consulting) ; RODRIGUES Nelson (CSTB) ; SALAGNAC Jean-Luc (CSTB)



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Table des matières

I.	Finalités et orientations prises pour mener l'étude.....	3
II.	Etat de l'art des études R&D innovation de la filière	4
III.	Mesure du poids économique de la filière bâtiment & effort R&D associé en France et à l'international	6
	a. Éléments de méthode	6
	b. Poids économique de la filière bâtiment.....	6
	c. Effort R&D privé	9
	d. Effort R&D public.....	11
IV.	Qualification et mesure de l'activité inventive et de la production scientifique françaises, européennes, mondiales de la filière bâtiment au travers de la thématique Énergie.	13
	a. Éléments de méthode	13
	b. Principaux résultats présentés.....	13
	c. Principaux enseignements	16
V.	Conclusions et recommandations	22

I. Finalités et orientations prises pour mener l'étude

La finalité de cette étude est de répondre aux besoins du groupe programmatique bâtiment de l'ANCRE qui s'interroge sur la manière d'orienter les priorités d'investissement R&D de la filière bâtiment en France pour maximiser l'impact sur le facteur 4. Ainsi, le but est d'objectiver la mesure de l'effort R&D dans les domaines public et privé de la filière bâtiment, par une analyse détaillée de la production des brevets, publications, projets et activités R&D dans le domaine de l'énergie.

La thématique R&D bâtiment est plus complexe à décrire qu'au travers du simple filtre des composants et systèmes technologiques constitutifs d'un ouvrage. D'autres critères tels que les exigences réglementaires, la typologie des ouvrages, les marchés adressés (neuf ou rénovation) ou bien encore les usages faits du bâtiment, permettent de segmenter l'activité R&D de la filière. L'étude a donc plutôt visé le caractère représentatif de ses résultats. Elle s'est d'ailleurs restreinte, dans ses analyses les plus fines, à un focus bâtiment énergie. Cette étude doit être considérée comme une première version d'un outil destiné à être reconduit et complété de données manquantes à construire.

Le sujet étant vaste et complexe à la fois, trois temps de réflexion ont été nécessaires pour mener à bien les travaux, avec une approche « en entonnoir », de la filière bâtiment en général à la thématique bâtiment-énergie en particulier :

- Réalisation d'un état de l'art des études R&D innovation de la filière bâtiment (partie 1 de l'étude)
- Mesure du poids économique de la filière et de l'effort R&D associé en France et à l'international (partie 2 de l'étude)
- Qualification et mesure de l'activité inventive et de la production scientifique¹ françaises, européennes et mondiales dans la filière bâtiment au travers de la thématique énergie (partie 3 de l'étude).

Enfin, des conclusions et recommandations ont été formulées visant à :

- Identifier les enjeux clés issus des informations recueillies, nécessitant une réflexion approfondie suite à l'étude, et la mise en place d'un plan d'actions.
- Assurer la reproductibilité des outils et méthodes mis en place lors de cette première étude, pour une mesure régulière, pérenne et fiable de l'effort R&D de la filière bâtiment.
- Valoriser/diffuser au mieux cette étude auprès des publics concernés.

¹ Deux limites importantes sont à avoir à l'esprit lors de la lecture des résultats présentés: (i) Le périmètre technologique ciblé dans le cadrage de l'étude vise à cerner un champ "Bâtiment Energie" adressable et interprétable en équations de recherche (mots clés) pertinentes permettant une mesure de l'activité inventive fiable et robuste. Dans le cadre d'une reproduction de la mesure, d'autres champs de recherche pourront venir se greffer sur ce socle de base (par exemple le stockage, l'élargissement du bâtiment à l'éco quartier etc...); (ii) Cette étude se positionne sur "TRL élevé". Il ne ressort donc pas (ou peu) des publications scientifiques amont dont la finalité applicative (Bâtiment-Energie) de la recherche n'est pas clairement exposée.

II. Etat de l'art des études R&D innovation de la filière

Ce travail (partie 1 de l'étude) démontre que les statistiques existantes relatives au financement de la R&D de la filière bâtiment sont essentiellement des chiffres qui ne concernent que le secteur économique de la mise en œuvre (bâtiment et travaux publics mélangés). Elles valident qualitativement que dans ce segment l'investissement R&D y est très faible comparativement à d'autres filières.

Cet état de l'art affirme que pour décrire correctement le poids économique de la filière bâtiment et l'effort de R&D associé, il est nécessaire d'aller au-delà de cette vision et d'étudier cette filière selon un découpage autour de cinq groupes d'acteurs allant de la programmation à la gestion (Figure 1).

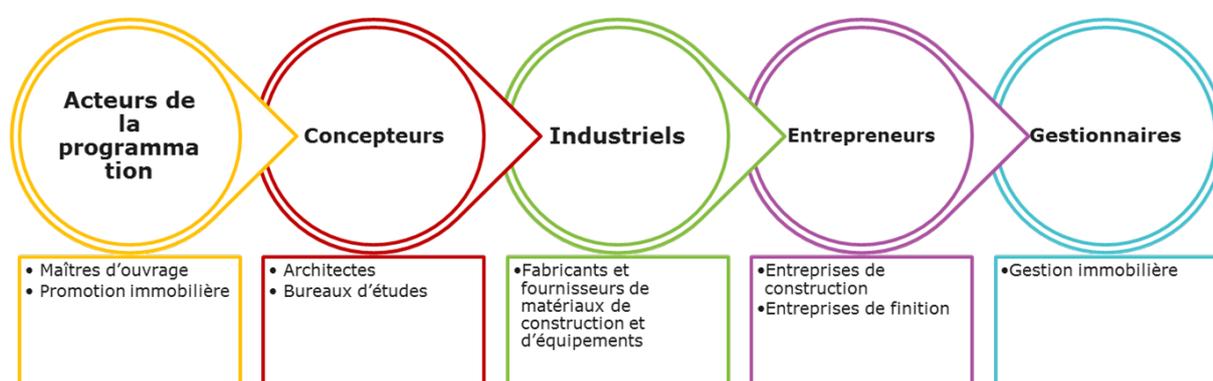


Figure 1 : Qualification des acteurs de la filière bâtiment

Cette « nouvelle » définition de la filière est bien plus large que celle communément retenue par les différents services de statistiques internationaux. La caractériser quantitativement nécessite donc un travail important de collecte et d'agrégation de données.

En premières conclusions, il est proposé une description des différents « types » de comportement R&D des principaux acteurs :

1. Les industriels fournisseurs de produits de construction engagent des dépenses de R&D relativement conséquentes et peuvent parfois s'appuyer sur une structure de R&D centralisée qui effectue plutôt des travaux de recherche fondamentaux et sur quelques unités décentralisées. Ces entreprises collaborent avec des centres de recherche publics (des universités ou des organismes nationaux de recherche). Les efforts de R&D sont orientés de manière à répondre à l'innovation du concurrent et à ne pas perdre le leadership sur des segments de marché. Tous les produits de construction étant destinés à être incorporés dans les ouvrages de bâtiment, des relations privilégiées sont également établies avec des entrepreneurs pour tester et mettre au point les produits et procédés innovants. Une partie des efforts est consacrée en interne à l'amélioration des processus de fabrication qui induit des gains de productivité internes.

2. Les industriels fournisseurs d'équipements (systèmes de chauffage/ climatisation/ ventilation par exemple) qui disposent de ressources financières moins importantes que les entreprises appartenant au groupe des fournisseurs de produits de construction, peuvent engager des collaborations avec des centres de recherche publics (universitaires ou autres).

3. Les entrepreneurs, du fait de leur métier et de leur place dans la chaîne de valeur, s'engagent rarement dans la R&D au sens où peut l'entendre un industriel. L'activité innovante est cependant bien réelle mais elle est essentiellement motivée par la résolution de problèmes ponctuels liés au chantier du moment.

4. Les promoteurs, gestionnaires immobiliers et exploitants ont une activité exclusivement basée sur le service. Le caractère foisonnant de cette activité rend difficile l'identification des innovations mais la pénétration des outils informatiques et de communication dans le secteur de la construction, notamment de l'Internet, génère indubitablement un flux de nouveaux services (visite virtuelle d'un futur bâtiment, suivi à distance de l'avancement de la construction, télé-suivi d'installations techniques). Le développement de ces innovations ne semble pas faire l'objet directement de coopération avec des centres de R&D. Elles sont plutôt des retombées de développement de services Internet.

Il ressort de cet état de l'art que les comportements R&D peuvent être caractérisés par l'existence ou non de coopération avec les centres R&D ou avec d'autres acteurs de la filière. Dans d'autres situations, les innovations sont des adaptations de développements extérieurs au secteur.

III. Mesure du poids économique de la filière bâtiment & effort R&D associé en France et à l'international

a. Éléments de méthode

Afin d'obtenir des données sur le poids économique de la filière ainsi que sur l'investissement R&D privé en France et dans le monde, trois méthodologies différentes ont dû être combinées en raison des limites de chacune.

- **Recherches bibliographiques d'études existantes** : aucune étude comparative et chiffrée entre les pays n'a été identifiée ; le périmètre est très souvent ciblé sur le secteur de la construction, incluant les travaux publics.
- **Recherche de données existantes au sein d'instituts de statistiques nationaux ou para nationaux** : en plus des difficultés liées au périmètre des données (idem au point précédent), des problèmes de cohérence ont été identifiés entre les données récupérées en fonction de leur provenance, y compris pour un même pays.
- **Construction des données à partir d'échantillons représentatifs constitués pour chacun des pays** : la limite principale réside dans les quantités accessibles de valeurs d'investissements R&D, ainsi que dans la représentativité des sociétés pour certains pays et segments.

b. Poids économique de la filière bâtiment

Après une première approche qualitative, l'étude s'attache à quantifier la filière bâtiment en chiffre d'affaires, nombre d'entreprises, nombre de salariés selon les secteurs tels que décrits précédemment (partie 2 de l'étude pages 38 à 50). Ce travail n'a pu être mené qu'après une analyse détaillée des sources statistiques disponibles qui soient suffisamment représentatives et dont la base permette une comparaison aux niveaux européen et international. La source retenue pour la France est l'organisme Eurostat qui utilise la nomenclature NACE comme classification des activités économiques.

Les résultats obtenus pour la France sont :

- Une filière qui pèse de **8,5% à 9,5% de la valeur ajoutée** brute au coût des facteurs sur un total de 1 707 Mds €.
- **Une filière très morcelée** et qui présente une multitude d'acteurs, plus de **860 000 entreprises** en France en 2012 (21% à 23% des entreprises françaises et de **13% à 14 % des salariés** en France). A l'international, environ **15 000 000 d'entreprises** ont été recensées, en majorité des entrepreneurs. Cependant, le degré de fragmentation diffère selon le sous-secteur (partie 2 de l'étude pages 49 à 50) : les industriels sont les plus concentrés (25% du CA, 5% du nombre de sociétés, 2% des salariés) tandis que les entrepreneurs sont les plus fragmentés (42% du CA, 46% des entreprises, 62% du nombre de salariés).

- **Une filière dominée par les acteurs de la mise en œuvre** : que cela soit en CA, en nombre d'entreprises ou en nombre de salariés, les entrepreneurs dominent la filière du bâtiment. Par entrepreneurs on entend les entreprises de construction de bâtiments et de travaux de finition (menuiserie, plomberie, etc.).

A titre de comparaison, la valeur ajoutée de l'Allemagne (tous secteurs d'activité confondus) s'élève à 2 308 Mds € et celle de la filière bâtiment en représente 8.3 % (192 Mds €). La figure 2 ci-après présente pour l'Allemagne et la France le poids de chaque groupe d'acteur du bâtiment dans la valeur ajoutée de la filière bâtiment.

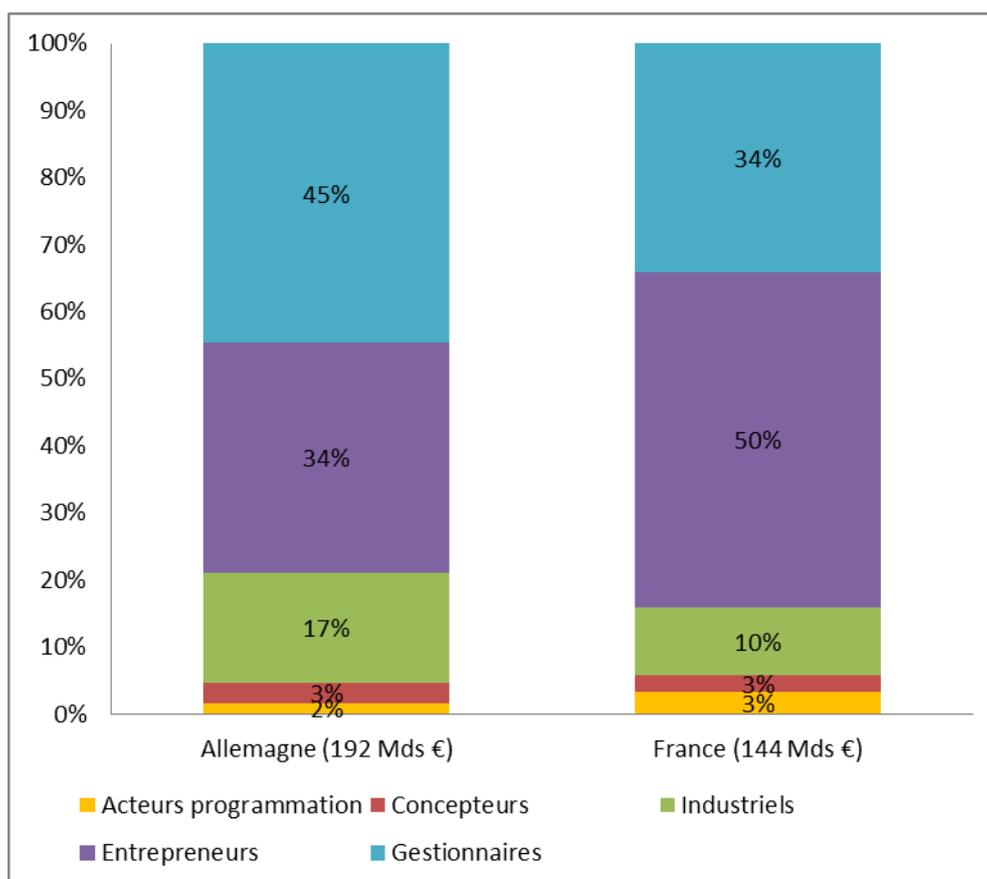


Figure 2 : poids en 2012 de chaque groupe d'acteur du bâtiment dans la valeur ajoutée de la filière bâtiment²

La figure 3 présente une comparaison internationale de la filière bâtiment en termes de chiffre d'affaires.

² Les concepteurs incluent les architectes mais excluent les bureaux d'études.

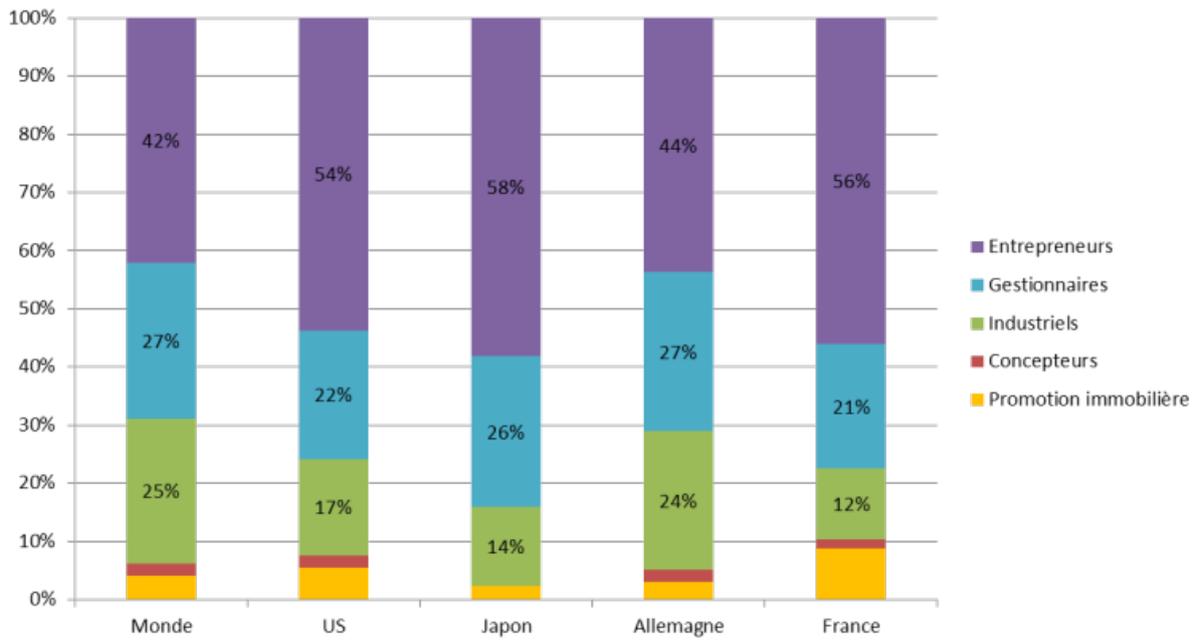


Figure 3 : Répartition du chiffre d'affaires selon les groupes d'acteurs de la filière bâtiment³

³ A noter qu'il existe une catégorie d'acteurs intégrant toute la chaîne de valeur de la filière, les « home builders », présents surtout aux États-Unis et au Japon. Ces acteurs ont dû être ventilés dans au moins un secteur d'activité.

c. Effort R&D privé

La R&D n'ayant pu être quantifiée à partir des mêmes sources que celles utilisées pour le poids économique de la filière (Eurostat et classification NACE), il n'est pas possible d'agréger pleinement les dépenses de R&D privées de tous les secteurs composant le bâtiment. En effet :

- la DIRDE (dépense intérieure de R&D des entreprises, collectée par le Ministère de la Recherche pour la France) désigne les dépenses à destination d'un secteur donné et non pas en provenance d'un secteur donné.
- De plus, le niveau de détail des codes NACE requis n'a pas été rendu disponible par le Ministère de la Recherche.
- Enfin, bien que les dépenses de R&D soient également disponibles sur Eurostat, sur la base de chiffres INSEE pour la France, celles-ci ne sont pas disponibles au niveau de détail que l'on souhaite. Ainsi, par exemple, sur les 145 M€ de la classe F « construction », on ne peut pas distinguer la part relevant du génie civil de celle du bâtiment.

Par conséquent, afin d'identifier les dépenses de R&D par type d'acteurs, l'étude a eu recours à la construction des données à partir d'échantillons représentatifs constitués pour chacun des pays.

La base de données ORBIS, qui répertorie les données de 125 millions d'entreprises dans le monde, a été utilisée. L'intensité de R&D a été calculée en fonction du chiffre d'affaires des échantillons constitués pour chaque acteur et chaque pays (Σ dépenses de R&D de l'échantillon/chiffre d'affaires) et mise en regard du chiffre d'affaires total du groupe d'acteur tel qu'identifié grâce à Eurostat.

La collecte de données sur les différents groupes d'acteurs du bâtiment identifie une intensité de R&D très faible. La dépense R&D de la filière bâtiment telle que nous l'avons définie s'élève à moins de **1% du CA** pour chacun des territoires étudiés, ce qui est bien inférieur à d'autres domaines tels que l'aéronautique, la chimie ou encore l'industrie pharmaceutique (figure 3b et partie 2 de l'étude pages 52 à 63). La même faiblesse d'investissement est constatée dans les autres pays étudiés (figure 3a). **En particulier, en France, les industriels (0,71%) se démarquent des autres acteurs, tandis que la R&D des gestionnaires est quasi nulle (0,003%) et très faible pour les entrepreneurs (0,03%).**

Acteurs de la filière		France	US	Japon	Allemagne
Acteurs de la programmation		0,07%	Non identifié	Non identifié	Non identifié
Concepteurs	uniquement les architectes	Non identifié	0,88%	0,2%	3,0%
	Incluant les BE d'ingénierie	Non identifié	4%	0,7%	1,5%
Industriels		0,71%	2,9%	1,2%	0,38%
Entrepreneurs		0,03%	0,3%	0,2%	0,036%
Gestionnaires		0,003%	Non identifié	0,04%	0,001%

Figure 3a : % du chiffre d'affaires en dépenses de R&D

Secteur	France	US	Allemagne	Japon
Bâtiment (tel que défini dans l'étude)	0,11% (Manque R&D concepteurs)	0,66% (Manque R&D promoteurs et gestionnaires)	0,17% (Manque R&D promoteurs)	Donnée indisponible
Construction (R&D / CA)	0,03% (Eurostat)	0,13%	0,1%	Donnée indisponible
Industrie automobile	1,85% (Eurostat)	Valeurs de R&D disponibles, mais CA non identifié	6,7%	Donnée indisponible
Construction aéronautique et spatiale	8,45% (Eurostat)	10,7%	11,9%	Donnée indisponible
Industrie chimique	1,16% (Eurostat)	4,5%	2,9%	Donnée indisponible
Industrie pharmaceutique	2,18% (Eurostat)	12,2%	10,3%	Donnée indisponible

Figure 3b : Comparables d'investissement R&D privé.

Remarque : Le tableau ci-dessous indique les valeurs obtenues pour la France en utilisant les données de DIRDE, soit les dépenses R&D à destination d'un secteur donné et non pas en provenance d'un secteur donné comme le tableau ci-dessus.

Secteur	France
Construction	0,04%
Industrie automobile	4,4%
Construction aéronautique et spatiale	9,3%
Industrie chimique	2,1%
Industrie pharmaceutique	8,5%

Figure 3c : Comparables d'investissement R&D privé en France selon les données DIRDE

d. Effort R&D public

Sur ce point, l'étude ne vise pas l'exhaustivité mais plutôt la représentativité en agrégeant les données de projets émanant de différents organismes correspondant à la thématique bâtiment-énergie (PREBAT, PUCA, ADEME, ANR, programme des Investissements d'Avenir, Fonds Unique Interministériel). La période étudiée va de 2008 à 2014. La répartition de ces projets est faite en fonction du principal groupe d'acteur destinataire des fonds et de la thématique abordée en vue de caractériser les cibles principales de la recherche publique. Enfin, la construction de bâtiments exemplaires dans le cadre de projets n'est pas étudiée même si cela représente 2 950 bâtiments de 2007 à 2012, financés par les appels à projets régionaux du PREBAT.

L'analyse de l'effort R&D public est également présentée (partie 2 de l'étude pages 64 à 72) au travers des quatre périmètres technologiques contributifs au facteur 4, ce qui constitue le prisme énergétique par lequel l'étude veut analyser ici la filière bâtiment :

- l'enveloppe du bâtiment (isolation thermique notamment)
- les cinq usages (chaleur, eau chaude sanitaire, ventilation, climatisation, éclairage)
- la gestion automatisée de l'énergie
- l'intégration des énergies renouvelables.

Sur un échantillon de 124 projets publics analysés (et financés par les organismes cités ci-dessus), **l'étude fait le constat que les industriels sont la cible principale des fonds publics. La thématique clé est l'énergie renouvelable pour près de la moitié des projets** (figures 4 et 5).

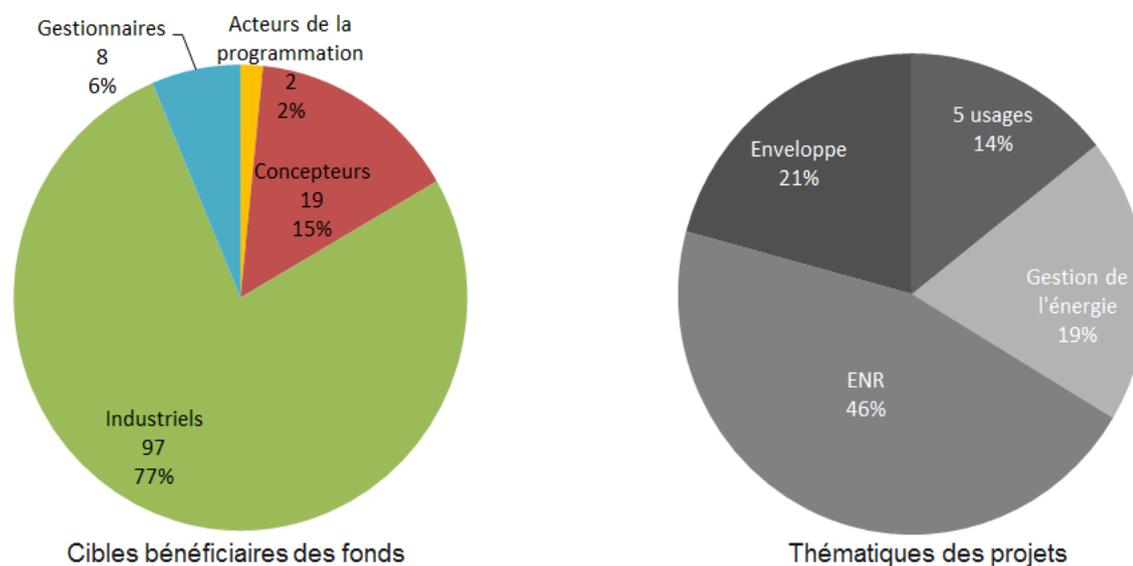


Figure 4 et 5 : cibles et thématiques des projets visés

Les fonds des organismes étudiés sont principalement à destination des industriels. Néanmoins ces derniers sont toujours épaulés par des centres de recherche qui sont bénéficiaires secondaires des aides. Les centres de recherche intervenant le plus souvent dans le domaine de l'énergie dans le bâtiment sont le CEA, le CSTB et ARMINES.

Si en 2005 le programme PREBAT centralise les projets de recherche bâtiment-énergie, on assiste depuis 2008 à la multiplication d'organismes dont l'activité inclut le financement de projets sur la thématique de l'étude. Ce foisonnement (agences, instituts pour la transition énergétique) rend difficile l'élaboration d'une cartographie complète. De plus, ces entités ne communiquent pas de façon homogène : elles parlent parfois en projets, parfois en programmes de recherche ; il est alors difficile d'appréhender les enjeux financiers dans leur globalité.

IV. Qualification et mesure de l'activité inventive et de la production scientifique françaises, européennes, mondiales de la filière bâtiment au travers de la thématique Énergie.

a. Éléments de méthode

Après avoir qualifié la filière bâtiment, mesuré son poids économique et objectivé le faible niveau de R&D investi par et pour la filière, l'étude s'attache à qualifier et mesurer l'activité inventive et la production scientifique françaises, européennes et mondiales dans la filière bâtiment au travers de la thématique énergie, depuis 2005. Cette analyse est un moyen parmi d'autres d'évaluer l'impact de la R&D d'un pays sur un domaine donné, et a permis d'identifier des indicateurs du résultat de la R&D tels que le nombre de brevets et de publications, la coopération technique, le dynamisme de R&D, etc...

Ainsi, il a été possible de « quantifier » le résultat de l'activité R&D en France appliquée à la thématique bâtiment-énergie, décliner cette analyse par région (avec une analyse plus approfondie de l'Ile-de-France, Rhône-Alpes et l'Alsace), par thématiques contributives au « facteur 4 » (5 usages, enveloppe, gestion automatisée de l'énergie et intégration des énergies renouvelables) et surtout comparer le résultat de la France à celui d'autres pays comme les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne.

Outils utilisés :

- ⇒ L'étude des brevets a été réalisée à l'aide de l'outil ORBIT (Questel).
- ⇒ L'étude des publications a été réalisée à l'aide de Scopus et Web Of Science, deux outils de référence retenus pour la richesse des contenus et la complémentarité des sources indexées

Les mots-clés pour les analyses brevets et publications ont été coordonnés pour définir les équations de recherche, en France comme à l'international, permettant une lecture comparative directe.

- ⇒ L'outil d'analyse bibliométrique permettant l'analyse statistique des notices et des brevets est INTELLIXIR.

b. Principaux résultats présentés

L'étude présente la comparaison du volume d'activité inventive et de production scientifique (partie 3 pages 9 à 13) en France, en Europe et dans le Monde ainsi que la dynamique temporelle associée. Les résultats « macro » pour la thématique bâtiment-énergie sont présentés (exemple figure 6).

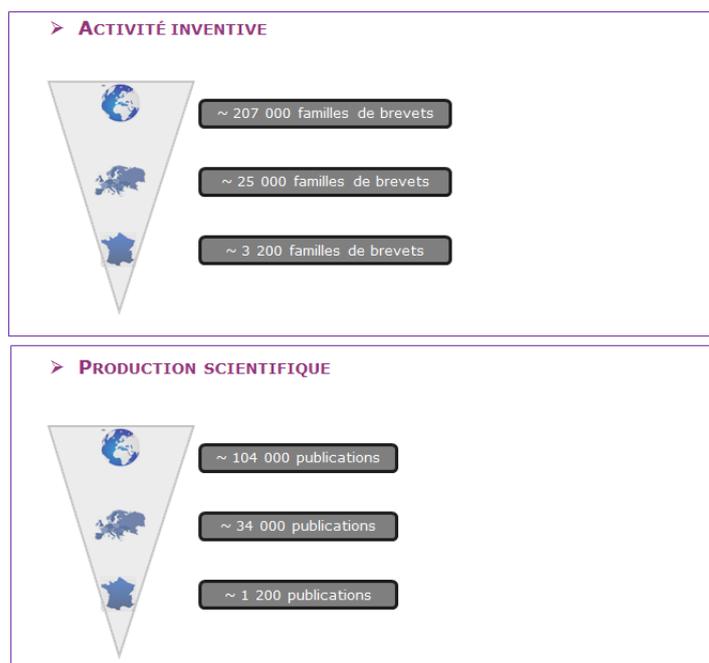


Figure 6 : comparaison du volume d'activité inventive et de production scientifique en France, en Europe et dans le Monde

L'étude présente également (exemple figure 7) une répartition par thématique (Enveloppe, 5 Usages, Gestion automatisée de l'énergie, Intégration des ENR) de l'activité inventive et des publications scientifiques (partie 3 page 14).

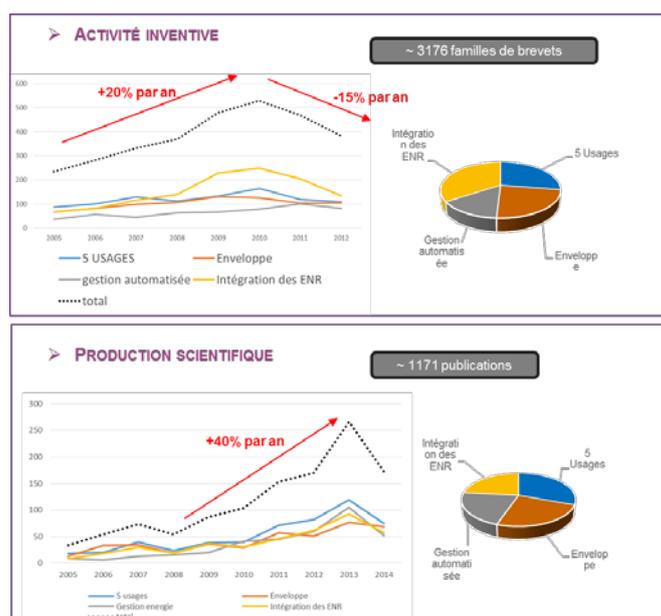


Figure 7 : dynamiques de l'activité inventive et de la production scientifique en France, et répartitions par thématique

Des analyses plus fines sont produites, présentant notamment aux niveaux France et international, ainsi que par thématique (Enveloppe, 5 Usages, Gestion automatisée de l'énergie, Intégration des ENR) :

- Les principaux déposants de brevets (Exemples partie 3 pages 24 et 26)
- Les principaux publiants d'articles scientifiques (Exemples partie 3 pages 25 et 27)
- Le niveau de qualité des brevets déposés et des publications scientifiques publiées (Exemple partie 3 pages 28 et 30)
- Les niveaux de collaborations scientifiques et de rayonnement R&D (partie 3 pages 29 et 31)

Au niveau de la France, une répartition régionale est également présentée (Ile de France, Rhône-Alpes, Alsace) (partie 3 pages 37 à 51)

En conclusion, l'étude présente une synthèse des indicateurs (figure 8) permettant de qualifier l'activité inventive et la production scientifique françaises, européennes et mondiales dans le secteur du bâtiment au travers de la thématique énergie.

Indicateurs		Signification	France	Etats-Unis	Japon	Allemagne
Nombre total de brevets depuis 2005		Activité inventive	3176	16700	32600	11600
Nombre de brevets triadiques / Nombre total de brevets du pays		Taux de brevets de « qualité »	14%	14%	7%	7%
Nombre total de publications depuis 2005		Production scientifique	1171	20800	5280	5160
Nombre de publications citées au moins 10 fois / Nombre total de publications du pays		Taux de publications de « qualité »	6%	13%	9%	11%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	7%	1,5%	0,5%	3%
	2005 et 2009		19%	12%	0,3%	13%
	2009 et 2012		-7%	-11%	0,8%	-9%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	26%	7%	8%	10%
	2005 et 2009		26,5%	7,5%	18%	14%
	2009 et 2012		25%	6%	-1%	8%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	61%	30%	3%	45%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	0,8%	1,1%	1,4%	2,5%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	12%	3%	5%	2%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	69%	52%	58%	55%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	33%	23%	19%	32%

Figure 8 : Synthèse des indicateurs de R&D

c. Principaux enseignements

Dynamiques globales en Europe et dans le monde

La répartition géographique de l'activité inventive montre un dynamisme surtout localisé en Chine, qui comptabilise à elle seule presque 50% des familles de brevets déposées depuis 2005 dans le périmètre bâtiment-énergie. En Europe, l'Allemagne est le pays le plus actif et représente 46% des brevets.

La répartition de la production scientifique est plus équilibrée. Les zones géographiques les plus prolifiques sont l'Europe (32%), les Etats-Unis (20%), et la Chine (20%). Au sein de l'Europe, l'Allemagne est le pays le plus présent et totalise 15% des publications.

Au niveau mondial, l'activité inventive est fortement portée par la thématique « 5 Usages », qui représente près d'un dépôt de brevet sur deux. En revanche, les acteurs européens brevètent davantage sur l'intégration des énergies renouvelables.

La répartition des publications selon les quatre thématiques est sensiblement la même, tant au niveau mondial qu'au niveau européen. La gestion automatisée de l'énergie au sein du bâtiment est un sujet plus publié que breveté.

Les déposants principaux de brevets (ayant déposé plus de 300 familles de brevets) sont japonais et chinois. Parmi ces déposants, on observe une grande majorité d'industriels (87% - représentés par des conglomérats et des fournisseurs d'équipements électriques/électroniques) et quelques universités chinoises. L'Europe est peu représentée (seulement trois acteurs ayant plus de 300 familles de brevets), et la France n'apparaît pas du tout.

Le calcul du ratio entre le nombre de familles de brevets déposés (sur la thématique bâtiment-énergie) durant la période 2005-2014 et la moyenne des PIB (en Mds \$) de chaque pays étudié sur la même période, montre que pour 10 milliards de dollars de PIB, les acteurs français et américains déposent une demande de brevet dans la thématique, tandis que les Allemands en déposent 3 et les Japonais 7.

En prenant l'hypothèse que le nombre de chercheurs dans les quatre pays étudiés est resté constant durant la période 2005-2014 et en admettant qu'il est assimilable à celui de 2011, le calcul du ratio entre le nombre d'articles dans la thématique bâtiment-énergie et le nombre de chercheurs par pays en effectif (d'après le site Eurostat) montre que pour cent chercheurs en France, 2 articles sont publiés par an dans la thématique, 5 au Japon, 6 en Allemagne et 17 aux Etats-Unis.

Analyse des indicateurs R&D pour la France

La France, avec environ 3200 brevets et 1200 publications, contribue à 1,5% de l'activité inventive et à 1% de la production scientifique mondiale (13% de l'activité inventive et 3,5% de la production scientifique européenne) pour la thématique bâtiment-énergie, alors que la contribution totale de l'activité inventive de la France dans le monde (nombre total de brevets déposés par la France) est de 0,9%. De même, le volume de demandes de brevets triadiques⁴ provenant de France pour la thématique bâtiment-énergie représente 6% des demandes mondiales pour cette même thématique, alors qu'il représente seulement 2,8% du total des demandes mondiales, ce qui montre une dynamique intéressante pour la filière.

On observe en France :

- Une croissance continue des dépôts de brevets d'environ 20% par an jusqu'en 2010. A partir de cette date, l'activité inventive diminue. Cette tendance est surtout portée par l'intégration des énergies renouvelables, due sans doute à l'évolution de la réglementation dans ce domaine.
- Une progression constante du nombre de publications scientifiques (près de 40 % par an depuis 2008).

Si l'on se base sur le nombre de dépôts de brevets, environ 1250 acteurs (97% d'industriels) sont identifiés comme contribuant à l'activité inventive en France. Cependant, 80% des brevets ayant été déposés par environ 770 acteurs, l'activité inventive est très diffuse dans ce domaine. A contrario, si on se focalise sur la production scientifique, 480 acteurs (97% provenant de la recherche publique) sont identifiés au total. Dans ce cas, 80% des documents ayant été publiés le sont par les quatre premiers acteurs. Ceci indique que la production scientifique est très concentrée en France.

Les brevets provenant de la France sont fortement étendus à l'étranger (plus de la moitié), surtout aux Etats-Unis et en Chine. De plus, la France compte un bon pourcentage de co-dépôts : 395 collaborations ont été identifiées, soit 12,5% de co-dépôts sur l'ensemble du corpus de brevets France. En revanche dans le domaine « bâtiment énergie », il y semble y avoir très peu de support de la recherche publique à l'industrie en France, puisque l'on dénombre très peu de collaborations entre un acteur français issu de la recherche publique et une entreprise française, que ce soit au niveau des brevets ou celui des publications scientifiques.

Au niveau des publications scientifiques, 805 documents co-publiés ont été identifiés, soit presque 70% des publications. Parmi ces documents, 383 (47,5%) impliquent des entités étrangères et 115 (14,2%) un industriel. La France apparaît donc comme un pays qui favorise les collaborations internationales sur la thématique bâtiment-énergie, ces collaborations impliquant surtout des acteurs américains et allemands. Parmi les thématiques Bâtiment-Energie, l'activité inventive est plus forte pour l'intégration des énergies renouvelables. La production scientifique est en revanche plus équilibrée entre

les quatre thématiques. On note également que sur le sujet de la gestion automatisée de l'énergie, l'activité inventive est plus faible et que peu d'acteurs y sont positionnés (185 acteurs identifiés sur la gestion automatisée en comparaison à plus de 400 sur toutes les autres thématiques). La R&D est plus centralisée autour de grands acteurs comme ORANGE, TECHNICOLOR, ALCATEL-LUCENT, SOMFY et SCHNEIDER ELECTRIC. SAINT-GOBAIN est le plus gros déposant français, avec presque 200 demandes de brevets depuis 2005 sur ces thématiques.

Les évolutions temporelles de l'activité inventive des quatre thématiques suivent la tendance globale observée pour la France : les dépôts de brevets augmentent jusqu'en 2010 puis diminuent. Cette diminution est cependant moins marquée pour la thématique « Enveloppe ». La coopération technique est importante quelle que soit la thématique (entre 9,5 et 17% pour l'activité inventive, plus de 60% pour la production scientifique).

⁴ Dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus aux USA, Japon et dans au moins un pays d'Europe.

Analyse des indicateurs R&D : comparaison Allemagne, Etats Unis, Japon

Allemagne :

Pour la thématique bâtiment-énergie, les brevets provenant d'Allemagne représentent seulement 6% des dépôts mondiaux, mais 46% des dépôts européens, loin devant la France. Quant aux publications allemandes, elles représentent 5% des articles mondiaux et 15% des articles européens. La part des brevets provenant d'Allemagne dans les brevets triadiques mondiaux pour la thématique de l'étude correspond à 11%, soit 2 fois plus que la part de ce pays dans l'activité inventive mondiale totale.

On observe une croissance continue de 11% par an dans les dépôts de brevets de 2005 à 2010, avec une décroissance depuis 2011.

Au niveau des publications scientifiques, 11% des articles mondiaux de qualité sont publiés en Allemagne.

Le nombre d'acteurs contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays : environ 6000 déposants de brevets et 2000 publiants ont été identifiés. L'activité inventive est plutôt diffuse en Allemagne (45% des acteurs déposent 80 % des brevets) et la production scientifique très concentrée (2,5% des acteurs publie 80% du volume bibliographiques). De plus, 99% des déposants de brevets sont industriels et seulement 44% des publiants sont issus de la recherche publique.

On note que deux acteurs non allemands font partie des quatorze principaux déposants de brevets prioritaires allemands. Par ailleurs, aucun acteur n'est présent sur toutes les thématiques. Concernant les publications, seules deux sociétés figurent parmi les quinze principaux publiants. Les académiques FRAUNHOFER, UNIVERSITE de STUTTGART, UNIVERSITE d'AACHEN et UNIVERSITE de MUNICH notamment sont présents sur toutes les thématiques.

Il y a une prédominance des dépôts sur la thématique « Intégration des ENR », notamment due à l'activité intense des acteurs de ce pays sur les technologies solaires ces dix dernières années. Pour la gestion automatisée de l'énergie, la tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de technologies logicielles sur cette thématique.

Les brevets en provenance d'Allemagne sont étendus à l'étranger à hauteur de 40% sur la thématique Bâtiment-Énergie, dont 60% d'entre eux sur le territoire européen. De nombreuses collaborations ont été identifiées entre des acteurs allemands et des acteurs académiques européens, comme le CNRS ou l'ETH ZURICH.

Etats-Unis :

Les dépôts prioritaires aux Etats-Unis représentent 8% des dépôts mondiaux. Dans le monde, un article scientifique sur cinq est publié aux Etats-Unis.

Aux Etats-Unis l'étude identifie environ 9250 déposants et 10 000 publiants au total.

80% des brevets ont été déposés par environ 2800 acteurs. Comme dans les autres pays, l'activité inventive est très diffuse (30% des acteurs) et la production scientifique très concentrée (1% des acteurs). De plus, 96% des déposants de brevets sont industriels. Sur les quinze premiers déposants de brevets prioritaires aux US, 9 ne sont pas américains, ce qui semble révéler le fort attrait du marché américain pour les entreprises du monde entier.

Les brevets en provenance des États-Unis sont relativement bien étendus à l'étranger sur la thématique Bâtiment-Energie (près de 50%), surtout en Europe. Les brevets triadiques provenant des Etats-Unis comptent pour le tiers des brevets triadiques dans le monde, ce qui signifie que les acteurs américains déposent des brevets de qualité et à fort impact (fait moins observé dans le reste du monde). C'est moins le cas au niveau des publications scientifiques, puisque « seuls » 13% des articles mondiaux de qualité proviennent des Etats-Unis.

Les États-Unis collaborent avec un grand nombre d'entités étrangères sur la thématique Bâtiment-Energie, surtout avec des acteurs asiatiques, canadiens et anglais. De fortes collaborations ont été identifiées avec les universités pékinoises.

Japon :

Les dépôts prioritaires au Japon représentent 16% des dépôts mondiaux. La proportion d'articles scientifiques mondiaux publiés au Japon est quant à elle de 5%.

Pour le Japon, on observe une constance dans les dépôts de brevets de 2005 à 2012, avec une croissance de 0,5% par an.

Les brevets triadiques provenant du Japon comptent pour le tiers des brevets triadiques dans le monde, mais ils représentent seulement 7% du total des brevets japonais, ce qui reflète entièrement le système de brevets dans ce pays, à savoir un volume important de documents, mais peu de qualité. Au niveau des publications scientifiques, 9% des articles mondiaux de qualité sont publiés au Japon.

Environ 5400 déposants et 1850 publiants sont identifiés au Japon. Au total, 80% des brevets et publications ont été déposés par environ 165 acteurs pour les brevets et 25 pour les publications. L'activité inventive est très concentrée (3% des acteurs) tout comme la production scientifique (1,3% des acteurs). De plus, 97% des déposants de brevets sont industriels et seulement 48% des publiants sont des académiques.

Les treize premiers déposants de brevets au Japon sont tous des acteurs japonais. Le marché dans ce pays semble très mature et déjà structuré, étant donné le nombre de familles de brevets des principaux acteurs (PANASONIC plus de 5000; MITSUBISHI ELECTRIC et DAIKIN plus de 2500 ; HITACHI et SHARP plus de 1200).

On observe une prédominance des dépôts sur la thématique « 5 Usages », à savoir les technologies concernant le chauffage, la ventilation, le refroidissement de l'air, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Cela concerne près de 2/3 des dépôts, soit environ 20 000 familles de brevets. Pour la gestion automatisée de l'énergie, la tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de technologies logicielles sur cette thématique. Les acteurs japonais étendent très peu à l'étranger leurs brevets sur la thématique Bâtiment-Energie (1 dépôt sur 5), surtout aux Etats-Unis le cas échéant.

V. Conclusions et recommandations

Cette étude démontre que le poids économique de la filière bâtiment est sous-évalué en France. Elle souligne que le bâtiment est une filière très morcelée et qui présente une multitude d'acteurs. Elle confirme (en objectivant la mesure) le décalage observé entre l'effort de R&D, qu'il soit public ou privé, et les espoirs fondés sur la filière Bâtiment dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les comparaisons internationales montrent que l'effort de R&D dans la filière bâtiment ne semble pas être mieux étudié ni connu à l'étranger.

L'originalité de cette étude est de « quantifier » le résultat de l'activité R&D en France appliquée à la thématique bâtiment-énergie, et de décliner cette analyse par : région (avec une analyse plus approfondie de l'Île-de-France, Rhône-Alpes et l'Alsace), thématique (cinq usages, enveloppe, gestion automatisée de l'énergie et intégration des énergies renouvelables) et de comparer l'activité de la France à celle d'autres pays comme les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne.

L'étude montre une activité inventive et production scientifique française dans le domaine bâtiment-énergie (L'étude s'étant intrinsèquement focalisée sur des TRL élevés) peu soutenue en comparaison aux Etats-Unis, Japon et Allemagne, mais qui est cependant de qualité. Les Etats-Unis et le Japon représentent à eux seuls 65% de l'activité inventive mondiale de qualité. Au niveau de la structuration de la filière, il semblerait que la France, les Etats-Unis et l'Allemagne possèdent des profils similaires, à savoir un tissu industriel très diffus et une production scientifique très concentrée. Le Japon est une singularité, avec à la fois un tissu industriel et une production scientifique très concentrés.

Le pays le plus comparable à la France en termes d'activité inventive, de production scientifique et d'effort de R&D est l'Allemagne. Celui qui diffère le plus est le Japon, qui se démarque de tous les pays dans ce domaine, et notamment par rapport à la France.

Au niveau de la production scientifique, la France fait office d'exception puisque les publications y sont liées à la recherche publique (97% des publiants sont des acteurs publics), ce qui n'est pas le cas dans les autres pays : aux Etats-Unis 28% des publiants sont des académiques (publics ou privés), au Japon 48% et en Allemagne 44%.

Le croisement des analyses faites sur le poids économique de la filière bâtiment et l'effort R&D à celles de l'activité inventive dans le domaine du bâtiment et de l'énergie confirme que même si le groupe d'acteurs des entrepreneurs est largement prédominant en termes de poids économique, il n'est pas actif (d'un point de vue résultats quantifiables) dans la R&D « bâtiment-énergie ». Cela est confirmé par le faible investissement R&D mesuré pour ces acteurs (moins de 0,01%). Le groupe des industriels investissant 20 fois plus en R&D représente logiquement la quasi-totalité des déposants.

Afin d'assurer la reproductibilité des outils et méthodes mis en place lors de cette première étude, pour une mesure régulière, pérenne et fiable de l'effort R&D de la filière bâtiment, nous préconisons :

- D'utiliser le découpage des classes NACE de l'étude pour créer une catégorie « bâtiment » pour la communication des dépenses de R&D dans Eurostat et des montants de Crédit Impôt Recherche.

- De communiquer sur les bureaux d'études bâtiment dans les catégories statistiques, même si le niveau de détail est très avancé. Les données sur les concepteurs (architectes et bureaux d'études bâtiment) sont difficiles à trouver, tant sur le plan financier que sur les méthodes d'innovation, une étude pourrait être menée spécifiquement sur ces acteurs.
- De communiquer sur les secteurs émetteurs de R&D en parallèle à la donnée DIRDE du ministère (secteurs destinataires de R&D).
- De créer une base nationale de projets de recherche qui recenserait, par thématique, les montants alloués ainsi que leurs destinataires.
- De prendre contact au niveau international avec l'ANBERD de l'OCDE (qui recense les statistiques des différents pays et qui définit la granularité des informations statistiques remontées par chaque pays) afin que ces recommandations soient intégrées au niveau des études de benchmark international.

Enfin, dans cette filière du bâtiment on a constaté au travers de cette étude une forte différence entre ce qui touche à la R&D et ce qui est considéré comme de l'innovation, qui englobe un périmètre bien plus large (par exemple des nouveaux services de formation à la pose d'un matériau ou produit). La méthodologie utilisée dans cette étude mesure davantage la R&D. Une nouvelle méthodologie pourrait être adaptée, en réponse à certaines spécificités de cette filière⁵, pour mesurer l'effort d'innovation au sens large (intégration des évaluations techniques, de la formation, des nouveaux services, des achats de nouveaux équipements...).

⁵ L'étude montre par exemple que le niveau de litiges liés aux brevets est très faible par rapport à d'autres secteurs d'activité, laissant supposer une faible utilisation des brevets.

Partie 1 : Etat de l'art des études R&D et innovation dans le bâtiment

Frédéric Bougrain
Jean-Luc Salagnac
CSTB – ESH

Version finale

Mars 2015



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Table des matières

I.	Introduction : enjeu du soutien à la R&D du bâtiment	4
II.	Définition de la chaîne de valeur du bâtiment	5
a.	Une représentation statistique	5
b.	Les limites d'une définition statistique trop étroite du bâtiment	7
c.	Positionnement des grandes typologies d'acteurs sur la chaîne industrielle	8
III.	La R&D et l'innovation dans la chaîne de valeur du bâtiment.....	9
a.	Définition de la R&D.....	9
b.	Les limites d'un indicateur basée sur les dépenses de R&D	10
c.	La R&D : un input de l'innovation parmi d'autres.....	11
i.	Du modèle linéaire de l'innovation au modèle interactif	11
ii.	L'innovation ouverte	13
d.	L'impact du niveau de maturité technologique sur la R&D.....	17
IV.	Une approche sectorielle de la R&D	18
a.	Une typologie sectorielle du processus d'innovation	18
b.	Modalités du processus d'innovation au sein des principales activités économiques qui composent la chaîne de valeur du bâtiment.....	20
c.	Le corollaire de la faible R&D : la faiblesse de l'innovation répertoriée.....	25
V.	Le manque de R&D est-il un problème ?	27
	Références	29
	Annexe 1	32

Tableau 1 : Nomenclature statistique des activités économiques liées à la construction .. 6

Tableau 2 : Dépenses intérieures de R&D exécutées par le secteur privé (DIRDE) de la France – volume, répartition (2002, 2007) et évolution (de 2002 à 2007) par secteur économique..... 15

Tableau 3 : France : chercheurs des entreprises en équivalent temps plein (etp) – nombre, répartition (2002, 2007) et évolution (de 2002 à 2007) par secteur économique .. 15

Tableau 4 : Sources d'innovations entre 2002 et 2004 parmi les entreprises de construction innovantes (%)..... 16

Tableau 5 : Taxonomie du processus d'innovation au travers de quatre grands groupes de firmes..... 19

Tableau 6 : Processus d'innovation des fournisseurs de matériaux, d'équipements, des entreprises du chantier et de la gestion immobilière..... 23

Tableau 7 : Taux d'entreprises innovantes du secteur élargi de la construction entre 2002 et 2004 par tranche de taille, type d'organisation et type de marchés .. 26

Tableau 8 : France - budget de R&D du secteur privé par type de financement et de dépense (2007) selon le secteur économique..... 27

Tableau 9 : Niveau de maturité technologique : définitions, descriptions et information support .. 32

Figure 1 : Consommation estimée de produits et services intermédiaires par la construction et la promotion et la gestion immobilière (Source : ECORYS, 2012) .. 4

Figure 2 : Principales phases d'une opération de construction .. 8

Figure 3 liens entre acteurs et projets .. 9

Figure 4 : le modèle de liaison en chaîne de Kline et Rosenberg .. 12

Figure 5 : le modèle de l'innovation fermée versus l'innovation ouverte..... 14

Figure 6 : Part du chiffre d'affaires consacré à la R&D dans plusieurs activités économiques liées à la construction24

Figure 7 : Représentation du jeu d'acteurs de la construction et de leur environnement 25

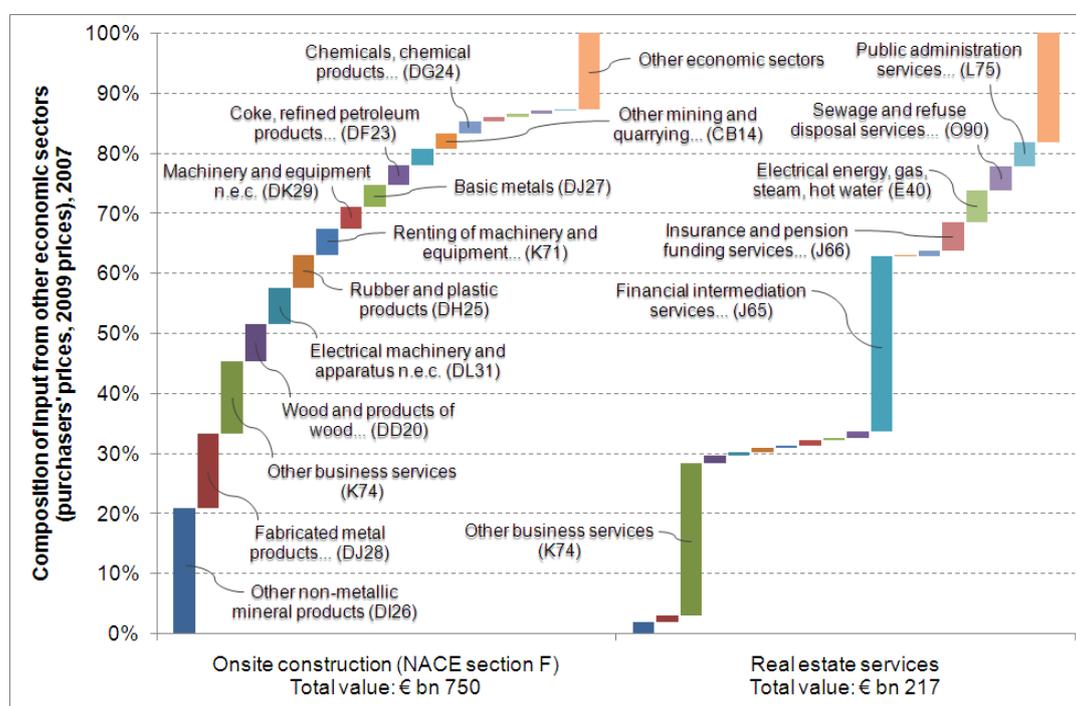
Figure 8 : L'innovation dans plusieurs secteurs d'activité liés à la construction26

I. Introduction : enjeu du soutien à la R&D du bâtiment

Le secteur de la construction est souvent pointé du doigt pour son niveau trop faible de R&D qui est sans rapport avec sa contribution au PIB. Par rapport à d'autres secteurs, les investissements publics et privés en matière de R&D apparaissent toujours très limités. Cette insuffisance est systématiquement relevée dès lors qu'un rapport s'interroge sur la place de la R&D dans la construction. Comme l'indique Lansley (2002, p.318), « *les rapports sur l'état de la R&D dans la construction se lamentent souvent sur le niveau inadéquat de la recherche...* ».

Pourtant les mêmes rapports pointent les avantages qu'un surcroît de R&D apporterait non seulement au secteur mais aussi à l'ensemble de l'économie tant la construction exerce une influence sur un grand nombre d'activités. L'industrie contribue notamment à l'amélioration des logements, de l'infrastructure médicale, de l'environnement du travail, du réseau routier... Cet impact du bâtiment sur un grand nombre de secteurs de l'industrie et des services apparaît à travers la figure 1 qui montre qu'au-delà de sa propre activité, le secteur génère un montant de chiffre d'affaires considérable dans des secteurs parallèles. Dans l'ensemble de l'Europe des 27, la construction limitée à la section F du NACE Rév. 2 (ceci correspond aux activités de construction sur site - cf. infra la Nomenclature statistique des activités économiques) consomme 750 milliards de produits et de services intermédiaires provenant d'autres secteurs. Cette somme représente approximativement 44% du chiffre d'affaires global de cette section F (ECORYS, 2012).

Figure 1 : Consommation estimée de produits et services intermédiaires par la construction et la promotion et la gestion immobilière (Source : ECORYS, 2012)



Le lien avec le secteur financier via l'activité de promotion et de gestion immobilière est aussi évident sur ce graphique. Ceci explique en partie pourquoi la crise immobilière de 2008 s'est propagée au reste de l'économie.

La hausse de la R&D apparaît également incontournable pour mieux répondre aux défis environnementaux. Par exemple, l'Allemagne a davantage soutenu la R&D au secteur du

bâtiment dès lors que c'est en relation avec la politique destinée à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, à favoriser les systèmes d'énergie renouvelable et les matériaux qui contribuent à l'amélioration du confort face aux changements climatiques (Staub, 2014).

Le rapport Fairclough (2002) qui s'interroge sur la façon dont la R&D publique dédiée à la construction pourrait être mieux utilisée, considère que davantage de R&D bénéficiera à l'ensemble des secteurs dans la mesure où l'environnement bâti exerce aussi une influence clé sur de nombreux pans de l'activité économique.

Fox et Skitmore (2007) estime que l'accroissement des budgets à la R&D constitue un des huit facteurs qui permettraient un meilleur développement de l'industrie¹.

Gann et al (2002) se focalisent sur l'apport de la R&D à l'innovation. Cet impact est multiple et il s'effectue via :

- la hausse du stock de connaissances disponibles ;
- l'offre de nouveaux diplômés ;
- la création de nouvelles méthodes et de nouveaux instruments ;
- le développement de nouveaux réseaux ;
- le renforcement des capacités à résoudre des problèmes ;
- la création de nouvelles firmes.

La R&D répondrait aussi à trois types de besoins :

- *« résoudre ces problèmes scientifiques, techniques, sociaux, économiques et environnementaux où les tendances et les besoins futurs sont relativement prédictibles ;*
- *résoudre les problèmes dont la prédictibilité est faible mais où le gouvernement et l'industrie ont besoin de compétences pour répondre rapidement à des besoins et des événements imprévus ;*
- *développer de nouvelles idées et connaissances.* » (Gann et al., 2002, p. 45)

Face à ces enjeux, les lignes suivantes tentent de positionner à partir d'une revue de la littérature, la place de la R&D pour les différents acteurs du secteur de la construction. Auparavant, une définition précise de la R&D est donnée et sa contribution au processus d'innovation est examinée.

II. Définition de la chaîne de valeur du bâtiment

a. Une représentation statistique

Selon l'INSEE, *« l'activité de construction est essentiellement une activité de mise en œuvre ou d'installation sur le chantier du client et qui concerne aussi bien les travaux neufs que la rénovation, la réparation ou la maintenance. »*

¹ Parmi les autres facteurs invoqués, notons le développement de meilleures pratiques, la confiance des investisseurs et la disponibilité des ressources financières, le développement des compétences humaines, une politique publique de soutien à la construction.

Une analyse de la nomenclature statistique des activités économiques dans la communauté européenne (NACE Rév. 2 – EUROSTAT 2008) montre combien la construction ne se limite pas à l'activité du chantier et qu'il est complexe d'appréhender le niveau réel de R&D mené par les acteurs du secteur. En effet, la chaîne de valeur de la construction couvre plusieurs secteurs d'activités. Les statisticiens qui se focalisent sur l'acte de construire (section F du tableau ci-dessous) pour apprécier l'effort de R&D du secteur, offrent une vision forcément partielle et biaisée.

Tableau 1 : Nomenclature statistique des activités économiques liées au bâtiment

Activité économique principale	Code NACE Rév. 2 - Subdivisions	
SECTION C INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE	16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois 16.22 Fabrication de parquets assemblés 16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	
	22.23 Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	
	23.3 Fabrication de matériaux de construction en terre cuite 23.31 Fabrication de carreaux en céramique 23.32 Fabrication de briques, tuiles et produits de construction, en terre cuite	
	23.5 Fabrication de ciment, chaux et plâtre 23.51 Fabrication de ciment 23.52 Fabrication de chaux et plâtre	
	23.6 Fabrication d'ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre 23.61 Fabrication d'éléments en béton pour la construction 23.62 Fabrication d'éléments en plâtre pour la construction 23.63 Fabrication de béton prêt à l'emploi 23.64 Fabrication de mortiers et bétons secs 23.65 Fabrication d'ouvrages en fibre-ciment 23.69 Fabrication d'autres ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre	
	23.7 Taille, façonnage et finissage de pierres	
	25.1 Fabrication d'éléments en métal pour la construction 25.11 Fabrication de structures métalliques et de parties de structures 25.12 Fabrication de portes et fenêtres en métal	
	25.2 Fabrication de réservoirs, citernes et conteneurs métalliques 25.21 Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central	
	27.3 Fabrication de fils et câbles et de matériel d'installation électrique	
	28.14 Fabrication d'autres articles de robinetterie	
	SECTION F — CONSTRUCTION	41 Construction de bâtiments 41.1 Promotion immobilière 41.10 Promotion immobilière 41.2 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels 41.20 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels
		43 Travaux de construction spécialisés 43.1 Démolition et préparation des sites 43.11 Travaux de démolition 43.12 Travaux de préparation des sites 43.13 Forages et sondages 43.2 Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation 43.21 Installation électrique 43.22 Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air 43.29 Autres travaux d'installation 43.3 Travaux de finition 43.31 Travaux de plâtrerie

	43.32 Travaux de menuiserie 43.33 Travaux de revêtement des sols et des murs 43.34 Travaux de peinture et vitrerie 43.39 Autres travaux de finition 43.9 Autres travaux de construction spécialisés 43.91 Travaux de couverture 43.99 Autres travaux de construction spécialisés
SECTION L — ACTIVITÉS IMMOBILIÈRES	68 Activités immobilières 68.1 Activités des marchands de biens immobiliers 68.10 Activités des marchands de biens immobiliers 68.2 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués 68.20 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués
	68.3 Activités immobilières pour compte de tiers 68.31 Agences immobilières 68.32 Administration de biens immobiliers
SECTION M — ACTIVITÉS SPÉCIALISÉES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	71.11 Activités d'architecture
SECTION N - ACTIVITÉS DE SERVICES ADMINISTRATIFS ET DE SOUTIEN	81.1 Activités combinées de soutien lié aux bâtiments

Source : EUROSTAT, 2008

b. Les limites d'une définition statistique trop étroite du bâtiment

Cette représentation très large du secteur avait été suggérée par Sexton et al. (2007) qui proposaient déjà d'intégrer certaines activités de gestion immobilière². Ils considéraient que la contribution de la construction au PIB britannique se limitait à 6% si une définition étroite était retenue. Mais cet impact montait à 10% si les activités amont (fournisseurs de matériaux) et parallèle (architecture et ingénierie) étaient comptabilisées. Enfin, en intégrant l'activité immobilière aval (gestion immobilière, facility management...), la part de la construction dans le PIB britannique s'élèverait à 20%.

Adopter une définition élargie n'est pas neutre sur l'évaluation et la mesure de l'activité de R&D du secteur. Par exemple, Winch (2003) a montré que le côté « dernier de la classe » de la construction, notamment dans le domaine de la R&D, est liée à la représentation qui en est donnée. Pourtant, par certains aspects, la construction est plus proche des industries de « produits et systèmes complexes » qui fonctionnent selon une logique de gestion de projet et requièrent un niveau de coordination important entre les acteurs (par exemple l'aéronautique, les chemins de fer, les télécommunications, la construction...). Délivrer des produits et des systèmes complexes requiert de savoir combiner des compétences en management de projet et en intégration de systèmes afin de coordonner un grand nombre d'acteurs innovants qui conservent une forte autonomie d'action (Geyer et Davies, 2000).

Par ailleurs, alors que la plupart des secteurs intègrent les activités de conception dans leur périmètre (Winch cite le cas de l'automobile), ce n'est pas le cas de la construction où les activités des architectes et des bureaux d'études sont exclues des définitions sectorielles.

² Une telle définition est cohérente avec les stratégies déployées par les grandes entreprises du bâtiment qui pour compléter leur offre de services et s'assurer une position durable sur des marchés en création et à fort potentiel de croissance, ont développé une activité de services (exploitation et maintenance du bâtiment). Ceci modifie le contour de leur activité principale. A titre d'exemple, les trois leaders français de la construction, ont créé une filiale spécialisée dans la gestion et l'exploitation des bâtiments.

Considérant une chaîne de valeur en quatre étapes regroupant : A la conception ; B la fabrication ; C la distribution ; D la maintenance, Winch montre que la définition statistique de la construction couvre les activités de B à D alors que pour un secteur comme l'automobile, ce sont les activités A et B qui sont couvertes. Une telle représentation est doublement défavorable à la construction :

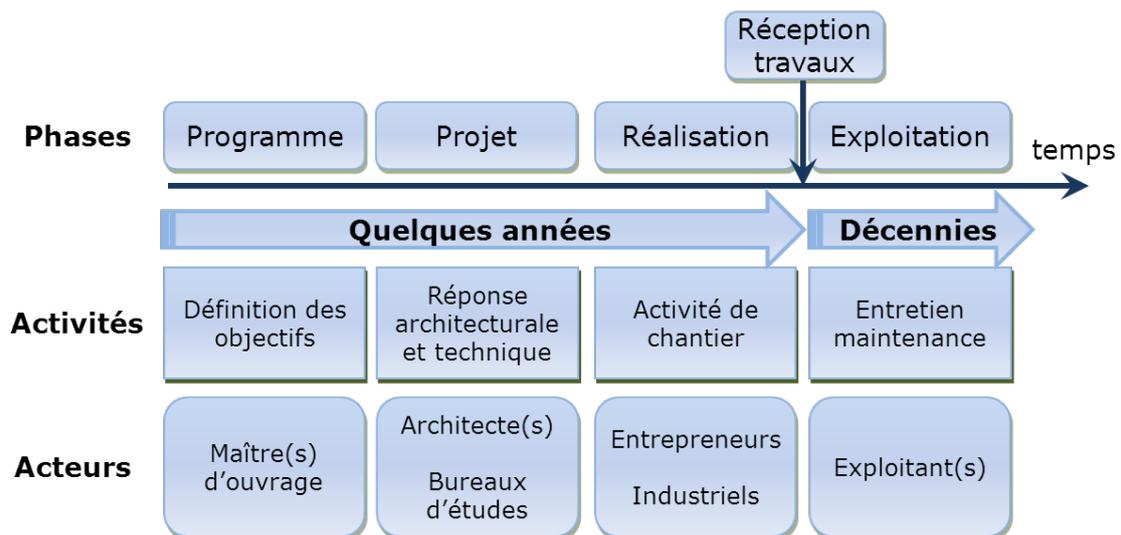
1. « la plupart des innovations de produit dans la construction sont exclues de l'analyse par ce biais statistique. L'innovation de produit est, par essence, une activité de conception, par conséquent cela est du ressort des firmes qui couvrent les activités A et non celles des activités B. Les architectes et les firmes de l'ingénierie qui effectuent la plupart du travail de conception dans la construction ne sont pas comptabilisées parmi les activités de construction mais parmi les activités de services » (Winch, 2003, 653) ;
2. Les activités de distribution et de maintenance sont incluses dans la définition retenue pour des besoins statistiques. Seule la construction intègre des activités aval de ce type qui requièrent par définition moins d'innovation et dont la productivité est plus faible en raison d'une intensité du travail plus élevée.

Cet exemple montre combien une vision erronée d'un secteur comme celui de la construction peut se traduire par une représentation statistique biaisée de son effort de R&D.³

c. Positionnement des grandes typologies d'acteurs sur la chaîne industrielle

Activité de projets, le secteur de la construction s'est organisé de longue date suivant un mode de production permettant de configurer temporairement des équipes adaptées à l'importance et la technicité de chaque opération. Cette organisation induit un positionnement propre de chacun des principaux intervenants vis-à-vis de l'activité de R&D et de l'innovation. Cette section explore l'articulation entre l'organisation de l'outil de production et ce positionnement. Par convention, les entreprises de construction seront appelées « entrepreneurs » et les entreprises industrielles fournissant des matériaux et produits de construction seront désignées par « industriels ».

Figure 2 : Principales phases d'une opération de construction



³Face à cette limite, les chapitres suivants s'attacheront à agréger les catégories statistiques du tableau 1 pour redéfinir le périmètre bâtiment.

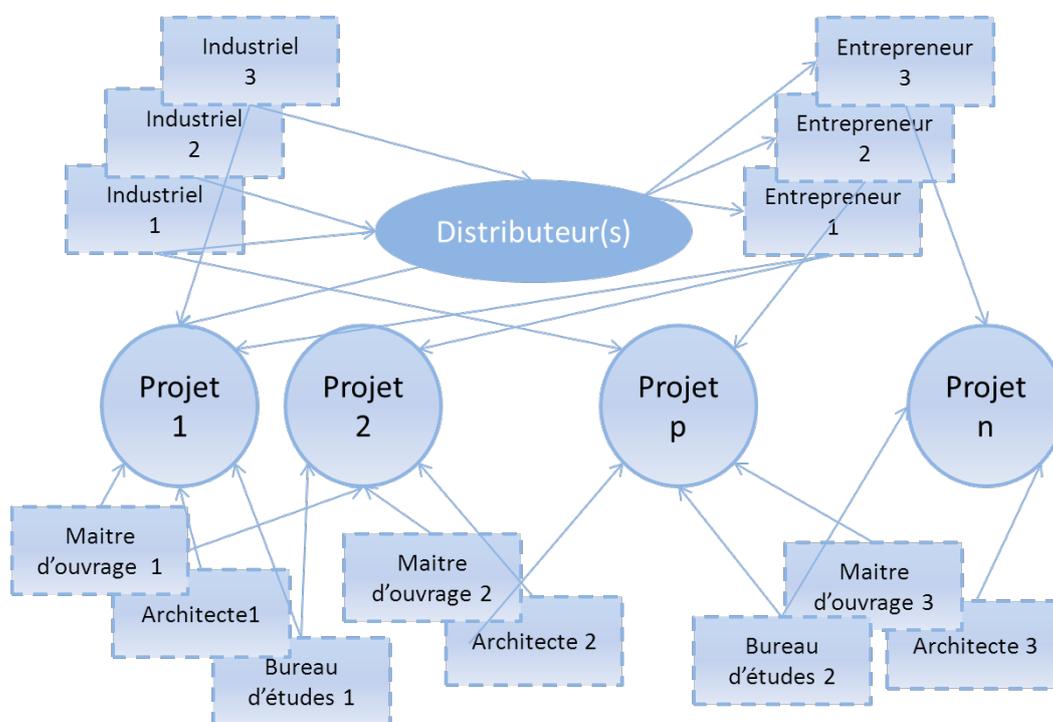
La représentation chronologique du processus de construction proposée en figure 2 fait apparaître les principales phases et les principaux acteurs impliqués à chacune d'entre elles.

La durée de production est généralement très courte comparée à la durée d'exploitation du bâtiment. Durant cette période relativement courte, de nombreux acteurs sont mobilisés temporairement pour des tâches spécifiques de conception, de réalisation, d'approvisionnement de matériaux et produits. Beaucoup d'entre eux n'ont jamais travaillé ensemble et peu d'entre eux retravailleront fréquemment avec les autres.

A un instant donné, les acteurs sont mobilisés en direct sur un nombre limité d'opérations, voire sur un projet unique. Pour les industriels, les réseaux de négoce permettent cependant de renforcer leur audience sur tout ou partie du territoire national (figure 3).

L'horizon des industriels est ainsi par nature différent de celui des entrepreneurs et des autres acteurs. Le marché des industriels est potentiellement l'ensemble des projets, celui des entrepreneurs, des architectes, des bureaux d'études est dans les faits réduit à un nombre limité d'opérations.

Figure 3 liens entre acteurs et projets



III. La R&D et l'innovation dans la chaîne de valeur du bâtiment

a. Définition de la R&D

La sixième édition du Manuel de Frascati qui vise à proposer une méthodologie standard pour les enquêtes portant sur la recherche et le développement expérimental, considère que « *la recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications.*

Le terme R-D recouvre trois activités : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental (...). La **recherche fondamentale** consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. La **recherche appliquée** consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé. Le **développement expérimental** consiste en des travaux systématiques fondés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou l'expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà. » (OCDE, 2002, p. 34).

Ces définitions données par le Manuel de Frascati sont reprises par Eurostat pour évaluer les dépenses de R&D des différents pays de l'Union européenne.⁴

b. Les limites d'un indicateur basée sur les dépenses de R&D

La décomposition de la R&D en trois activités, recherche fondamentale, recherche appliquée et développement expérimental, est critiquable à plusieurs degrés. Dans certains cas, la démarcation entre les activités de R&D et les autres activités est parfois délicate à établir :

- Les études de faisabilité : « *L'étude des projets d'ingénierie selon les techniques existantes afin de fournir des informations complémentaires avant toute décision de mise en œuvre ne relève pas de la R-D. Dans les sciences sociales, les études de faisabilité consistent à examiner les caractéristiques socio-économiques et les conséquences de situations déterminées (par exemple, une étude sur les possibilités d'implanter un complexe pétrochimique dans une région donnée). En revanche, les études de faisabilité portant sur les projets de recherche font partie de la R-D* » (idem, p.36).
- Les prototypes : « *En appliquant le critère de la NSF, la conception, la construction et les essais des prototypes entrent, normalement, dans le cadre de la R-D. Ceci demeure vrai qu'il y ait un ou plusieurs prototypes et qu'ils soient construits consécutivement ou simultanément. Mais, lorsque toutes les modifications nécessaires ont été apportées au(x) prototype(s) et que des essais ont été menés à bien, on arrive à la limite des activités de R-D. Même si elle est entreprise par le personnel de R-D, la construction de plusieurs exemplaires d'un prototype pour répondre à un besoin temporaire d'ordre commercial, militaire ou médical, après que le prototype initial a donné lieu à des essais satisfaisants, ne fait pas partie des activités de R-D* » (idem, p.49) ;
- Les études de conception industrielle : « *Dans le domaine industriel, les travaux de conception sont dans leur majeure partie axés sur les procédés de production et, à ce titre, ne sont pas classés dans la R-D. Toutefois, certains éléments des travaux de conception devraient l'être. Il s'agit des plans et dessins visant à définir des procédures, des spécifications techniques et des caractéristiques de fonctionnement nécessaires à la conception et à la réalisation de nouveaux produits et procédés* » (idem, p.51).

⁴ Il convient de noter que les données relatives aux dépenses de R&D du secteur de la construction au sens large, sont rarement disponibles pour l'ensemble des pays. De même, les enquêtes européennes sur l'innovation dans l'industrie ne couvrent pas systématiquement la construction. Par exemple, l'enquête menée pour la France par le SESSI couvrait en 2004 la construction. Mais ce ne fut pas le cas pour l'enquête de 2006.

Les études de faisabilité, les prototypes et les études de conception font partie des projets de construction. Elles en constituent même parfois les caractéristiques structurantes. « *Les ouvrages présentent un caractère de prototype réalisé en fonction des spécificités du sol et de son environnement. C'est évident pour la quasi-totalité des ouvrages de génie civil, c'est le cas également pour les ouvrages de bâtiment. Même dans le cas d'immeubles ou de maisons apparemment répétitifs, la dimension prototype existe toujours ne serait-ce que dans l'adaptation de l'ouvrage au sol* » (Carassus, 2002, p.42).

On voit ainsi que l'architecture, la conception d'un bâtiment, les études d'ingénierie ne sont pas considérées comme de la R&D alors que par certains aspects, ces activités n'en sont pas très éloignées.⁵ Par ailleurs, ces activités ne sont le plus souvent pas intégrées sur le plan statistique à la construction (cf. infra).

La définition de la R&D adoptée dans le manuel de Frascati tend aussi à occulter les activités de R&D réalisées dans les entreprises opérant dans le secteur des services. Dans *le Monde* daté du 6 novembre 2001, on lisait : « *Quand la RATP ouvre une nouvelle ligne de métro comme Meteor, le projet ne naît pas au sein de la direction de la recherche, mais de celle des grands projets. Quand un nouvel autobus est mis en circulation, l'essentiel de la recherche n'est pas comptabilisé dans cette entreprise de transport, mais par les industriels qui en assureront la conception et la fabrication. Le budget consacré à la stratégie, la recherche et les partenariats, à savoir 4,57 millions d'euros n'est donc guère représentatif de la capacité d'innovation de cette entreprise de service* ». Cet exemple bien qu'ancien, illustre le problème dont souffre la construction. La définition de la R&D est avant tout adaptée au monde industriel. Or, la construction est avant tout une activité de gestion de projets qui « alimente » de nombreuses activités économiques parallèles (a) et où les services prennent une place croissante dans le chiffre d'affaires des entreprises (b) :

- a) de nombreux grands projets de construction stimulent la R&D des entreprises industrielles en amont qui fournissent les produits et les équipements (cf. supra). En outre, l'activité de ces entreprises n'est pas toujours associée au bâtiment puisqu'elles fournissent d'autres secteurs. Par exemple, les grands groupes verriers fournissent à la fois l'industrie automobile et le bâtiment.
- b) les activités de services dont le contour des activités de R&D reste encore mal appréhendé, croissent avec les exigences en matière de qualité de gestion des ouvrages existants et les attentes des occupants en matière de maintenance et de performance énergétique. La R&D dans ce domaine reste délicate à identifier.⁶

c. La R&D : un input de l'innovation parmi d'autres

i. Du modèle linéaire de l'innovation au modèle interactif

Dans le modèle linéaire de l'innovation, la recherche scientifique fondamentale n'est que la première étape d'un processus qui se poursuit par le développement des connaissances technologiques. Cette phase mène à l'innovation et se termine par la diffusion des nouvelles techniques à la population des utilisateurs. La maxime retenue pour l'exposition universelle de Chicago de 1933 résume parfaitement les fondements de cette vision : « *La science découvre, l'industrie applique et l'homme suit* ». Jusqu'à la fin des années 1960, cette représentation du processus d'innovation a fait l'objet de très peu

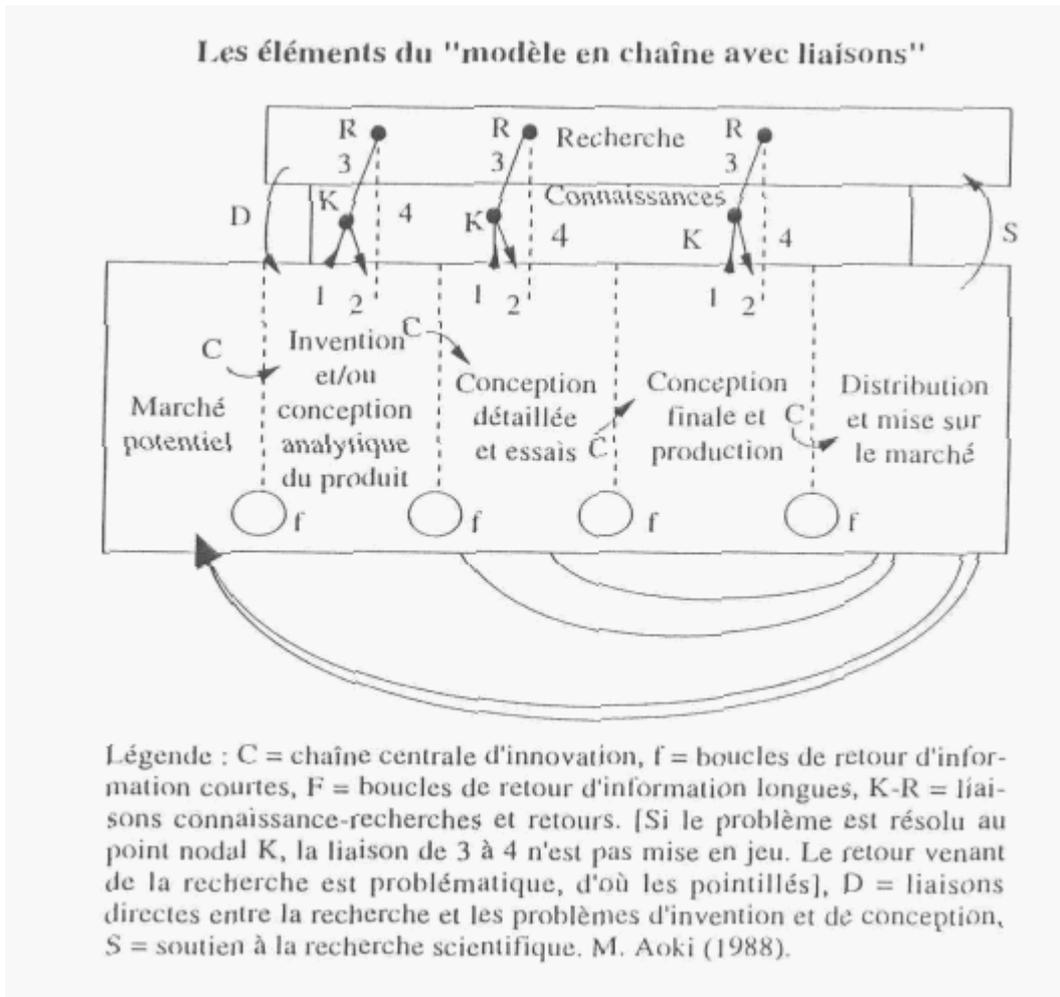
⁵ L'enquête exploratoire de Moultrie et Livesey (2014) auprès de 358 entreprises dont 56 classées dans le secteur de la construction, indique que R&D et conception se chevauchent. Les auteurs indiquent notamment que la réalisation de prototypes dans la construction pourrait être partiellement considérée comme de la R&D.

⁶ La dernière version du Manuel d'Oslo (2005) a conduit à intégrer les innovations d'organisation et de service qui étaient ignorées des précédentes versions. Une évolution similaire du manuel de Frascati semblerait nécessaire pour mieux appréhender la R&D non industrielle.

de contestations. Cette vision était notamment très pratique d'un point de vue idéologique et politique. Etablissant une claire séparation entre les différentes phases de la R&D et la commercialisation, elle fixe aussi une limite aux interventions de l'Etat (de préférence dans les phases pré-concurrentielles, au stade de la recherche fondamentale⁷).

Cette vision est progressivement remise en cause dans les années 70. Progressivement, l'innovation apparaît comme poussée par la science mais aussi orientée par la demande. Le modèle interactif de l'innovation proposée par Kline et Rosenberg (1986 – figure 4) apporte une vision plus complète et réaliste du processus d'innovation en dénombrant cinq types d'interactions :

Figure 4 : le modèle de liaison en chaîne de Kline et Rosenberg



Source : Kline et Rosenberg, 1986 (publié dans Aoki, 1988)

1. le processus d'innovation commence par la perception d'une opportunité de marché et/ou à travers l'apparition de nouvelles données scientifiques et il se poursuit par la conception et le développement de nouveaux produits, leur production et leur commercialisation ;

⁷ En outre comme la R&D se caractérise par son incertitude, son inappropriabilité et son indivisibilité, l'intervention publique est justifiée. Elle permet ainsi de contrebalancer le sous-investissement privé.

2. les liaisons continues et systémiques entre les différentes phases successives du processus d'innovation (par exemple entre la production et la distribution sur le marché – « les boucles f ») ;
3. les liaisons longues entre le marché et les phases amont du processus d'innovation (« les boucles F »). Ceci traduit le caractère cumulatif du processus d'innovation ;
4. les liaisons entre la chaîne centrale de l'innovation et la base de connaissance : pour solutionner un problème, les entreprises puisent dans un premier temps dans le stock de connaissances interne ou externe disponible (« les liens K ») ;
5. les liaisons entre la chaîne centrale et la recherche fondamentale : si le stock de connaissances est insuffisant, les entreprises font appel à la recherche pour produire de nouvelles connaissances et résoudre leurs problèmes.

Cette représentation plus réaliste du processus d'innovation montre que les dépenses de R&D ne sont pas le seul input du processus d'innovation. La R&D n'est en fait qu'une composante de l'investissement immatériel réalisé par une entreprise. Les activités d'ingénierie et de conception jouent un rôle tout aussi déterminant.

Par ailleurs, des acteurs éloignés du département de R&D jouent un rôle non négligeable dans l'émergence d'une innovation. Le service de commercialisation est notamment déterminant dans sa relation avec les clients. L'entreprise a également la possibilité d'innover en acquérant des services et des connaissances externes.

Ce modèle peut s'adapter dans une certaine mesure aux pratiques développées dans la construction. Si les entreprises fournisseurs font appel parfois à la recherche, celles du chantier sont davantage en lien avec les activités de conception. En revanche, le principe de recherche de nouvelles solutions face à un blocage en cours de chantier, n'apparaît pas. Ceci est trop spécifique des activités basées sur la gestion de projets.

ii. L'innovation ouverte

Le concept d'innovation ouverte a été introduit par Chesbrough (2003) dans son ouvrage « *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* ».

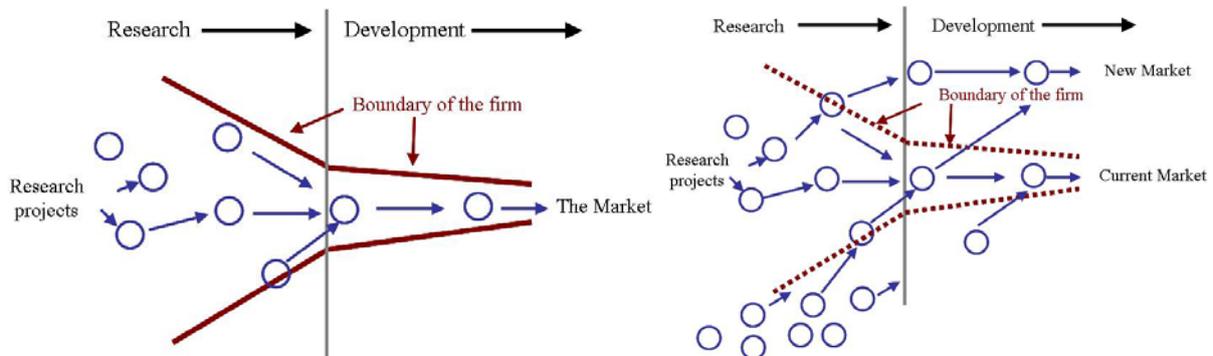
L'idée centrale de l'ouvrage est d'opposer les entreprises qui innovent seules en s'appuyant sur leurs capacités de R&D interne à celles qui innovent en s'appuyant et en exploitant les ressources disponibles dans leur environnement (idées, connaissances et compétences).

Dans le premier cas, le modèle d'innovation fermée et propriétaire au sens où l'entreprise s'appuie aussi sur une politique de protection intellectuelle où le brevet a pour unique vocation de se protéger des imitations concurrentes. L'entreprise sélectionne dans son portefeuille de projets, ceux qui offrent a priori les meilleures perspectives de développement et de commercialisation.

La seconde stratégie conduit à une meilleure valorisation des résultats de la R&D interne. L'émergence du concept met en exergue le rôle croissant des sources externes d'innovation par opposition aux seules ressources internes, et notamment aux capacités de R&D de l'entreprise. En optimiser leur processus d'innovation, les entreprises se créent de nouvelles opportunités d'affaires. D'une part, elles puisent dans leur environnement externes des ressources (brevets, compétences par exemple) susceptibles d'une valorisation interne (innovation entrante), d'autre part, elles s'appuient sur leurs ressources internes pour trouver de nouveaux débouchés (innovation

sortante). L'exploration de nouvelles opportunités commerciales peut s'appuyer sur une joint-venture ou une spin-off. La figure ci-dessous illustre ce processus.

Figure 5 : le modèle de l'innovation fermée versus l'innovation ouverte



Source : H. Chesbrough, 2003

Sur le plan financier, cette ouverture vers l'extérieur est sensée réduire les coûts de la R&D dans la mesure où l'ouverture et la vente de brevets se traduit par une nouvelle source de revenu.

Entre ces deux modèles d'innovation, l'un fermé, l'autre ouvert, il existe un large spectre de stratégies alternatives mélangeant les deux approches.

Par ailleurs, une stratégie d'innovation ouverte ne doit pas conduire à une diminution extrême des budgets de R&D. Comme l'avait indiqué Cohen et Levinthal (1990), il existe un effet de complémentarité et non de substitution entre R&D interne et externe. Alors que pendant longtemps, il était considéré que les résultats de la R&D pouvaient facilement se diffuser d'une firme à l'autre. Cette inappropriabilité de la R&D souvent invoquée, n'est pourtant pas systématique. En effet, il est apparu après Cohen et Levinthal que la bonne diffusion de la R&D repose sur des efforts de R&D des concurrents. Cette R&D contribue alors au développement d'une « capacité d'absorption » de la connaissance externe. C'est la R&D qui permet à l'entreprise d'identifier et d'assimiler les connaissances extérieures à ses frontières. Par conséquent, sans un effort minimum de R&D, l'entreprise risque d'être dans l'incapacité d'exploiter les idées et les ressources développées par d'autres. Cet effort interne de R&D facilite de fait la collaboration avec des partenaires externes qui par un effet vertueux, viendront alimenter et élargir la base de connaissance de l'entreprise.

Ce renouveau du modèle de l'innovation par Chesbrough doit néanmoins être nuancé. Il s'avère que les entreprises s'appuient depuis longtemps sur des partenariats extérieurs pour innover et que dans la pratique le modèle extrême d'ouverture vanté et recommandé par Chesbrough est rarement observé (Isckia et Lescop, 2011). Il ne concerne au mieux que de grands groupes qui ont une politique de gestion stratégique de la propriété intellectuelle très dynamique.

Les entreprises du secteur de la construction innovantes pratiquent-elles l'innovation ouverte ? Aucune étude approfondie n'a cherché à examiner ce phénomène. La pratique du chantier permet souvent aux fournisseurs de bénéficier des remarques des entreprises de construction. Par ailleurs, il est fréquent que ces mêmes entreprises améliorent les produits de leurs fournisseurs pour résoudre un blocage sur le chantier. Slaughter (1993) a mis en avant ces pratiques en prenant l'exemple des fournisseurs de panneaux sandwich qui se réapproprièrent les développements de produits initiés par les constructeurs.

Par ailleurs, les travaux de l'OST (2010) qui se sont appuyés sur la définition du manuel de Frascati pour calculer le niveau des dépenses intérieures de R&D exécutées par les entreprises du secteur du BTP (données du bâtiment agrégées à celles du génie civil), témoignent de la faiblesse des dépenses de R&D des entreprises du BTP par rapport à celles des autres secteurs, notamment manufacturiers (tableau 2).

Tableau 2 : Dépenses intérieures de R&D exécutées par le secteur privé (DIRDE) de la France – volume, répartition (2002, 2007) et évolution (de 2002 à 2007) par secteur économique

	<i>Dépenses internes de R&D du secteur privé</i>					
	2002 (Milliards €)	2007 (Milliards €)	Evolutio n 2007/20 02 (%)	2002 (%)	2007 (%)	Evolutio n 2007/20 02 (%)
Secteur manufacturier	18.0	20.2	+ 12	82.3	81.5	- 1
Construction aéronautique et spatiale	2.3	2.7	+15	10.7	10.8	+ 1
Fabrication d'équipements liés à l'électronique	4.6	4.3	- 6	21.0	17.4	- 18
Industrie pharmaceutique	2.8	3.5	+ 27	12.8	14.3	+ 12
Biens d'équipement	1.7	2.2	+ 27	8.0	9.0	+ 12
Transports terrestres	3.2	3.7	+ 15	14.9	15.1	+ 1
Industries et techniques chimiques	2.2	2.4	+ 10	10.0	9.7	- 3
Industries intensives en ressources naturelles	0.6	0.7	+ 11	2.7	2.7	- 2
Industries intensives en main d'œuvre	0.5	0.6	+ 29	2.3	2.6	+ 14
Secteur non manufacturier	3.9	4.5	+ 18	17.7	18.3	+ 4
Secteur primaire et énergie	0.9	0.9	+ 9	3.9	3.8	- 4
Secteur agroalimentaire	0.5	0.5	+ 5	2.3	2.1	- 7
Secteurs du bâtiment et du génie civil	0.1	0.1	+ 9	0.4	0.4	- 4
Services transport et télécommunication	2.4	3.0	+ 24	11.1	12.1	+ 9
Total	21.8	24.8	+ 13	100	100	-

Source: OST (2010)

En corollaire, le nombre de chercheurs employés à temps plein est très faible par rapport à l'ensemble des secteurs économiques (tableau 3).

Tableau 3 : France : chercheurs des entreprises en équivalent temps plein (etp) – nombre, répartition (2002, 2007) et évolution (de 2002 à 2007) par secteur économique

	<i>Chercheurs des entreprises de la France (etp)</i>					
	Nombre 2002	Nombre 2007	Evolutio n 2007/20 02 (%)	2002 (%)	2007 (%)	Evolutio n 2007/20 02 (%)
Secteur manufacturier	72	92	+ 27	76.3	73.9	- 3
	717	112				
Construction aéronautique et	7 774	11 290	+45	8.2	9.1	+ 11

spatiale						
Fabrication d'équipements liés à l'électronique	25 264	29 834	+ 18	26.5	23.9	- 10
Industrie pharmaceutique	8 766	10 621	+ 21	9.2	8.5	- 7
Biens d'équipement	8 090	10 803	+ 34	8.5	8.7	+ 2
Transports terrestres	11 636	15 562	+ 34	12.2	12.5	+ 2
Industries et techniques chimiques	6 857	8 226	+ 20	7.2	6.6	- 8
Industries intensives en ressources naturelles	2 181	2 515	+ 15	2.3	2.0	- 12
Industries intensives en main d'œuvre	2 148	3 261	+ 52	2.3	2.6	+ 16
Secteur non manufacturier	22 560	31 982	+ 42	23.7	25.7	+ 8
Secteur primaire et énergie	3 429	3 830	+ 12	3.6	3.1	- 15
Secteur agroalimentaire	1 925	2 519	+ 31	2.0	2.0	0
Secteurs du bâtiment et du génie civil	468	581	+ 24	0.5	0.5	- 5
Services transport et télécommunication	16 739	25 052	+ 50	17.6	20.1	+ 14
Total	95 294	124 577	+ 31	100	100	-

Source: OST (2010)

Néanmoins cette vision de l'OST reste trop partielle dans la mesure où elle occulte de nombreuses activités parallèles qui participent de l'acte de construire.

L'enquête d'innovation du SESSI qui a couvert pour la seule et unique fois les entreprises du bâtiment en 2006⁸, a aussi mis en avant combien les entreprises innovantes (qui constituent une minorité) recouraient peu à la recherche externe et que l'innovation passait en premier lieu par la formation et l'acquisition d'équipements (tableau 4). Le faible recours à la R&D interne ne permet sans doute pas de développer cette « capacité d'absorption » nécessaire à une meilleure compréhension et assimilation des informations technologiques et scientifiques externes (de type R&D externe ou acquisition de connaissance externe) qui permettraient de développer de nouvelles activités.

Tableau 4 : Sources d'innovations entre 2002 et 2004 parmi les entreprises de construction innovantes (%)

	<i>R&D interne</i>	<i>R&D externe</i>	<i>Acquisition d'équipement</i>	<i>Acquisition de connaissance externe</i>	<i>Formation</i>
10 - 49	45.4	16.9	53.8	11.7	48.4
50 - 249	48.3	16.8	57.3	23.8	68.9
250 et plus	69.1	31.0	47.3	22.6	53.6
Total	46.6	17.4	54.0	13.6	51.2

Source : SESSI (2006)

⁸ Cette enquête couvrait l'innovation sur la période 2002 – 2004. L'enquête suivante qui a été mise en ligne en 2008 et portait sur la période 2004 – 2006, ne couvrait pas les entreprises du bâtiment.

d. L'impact du niveau de maturité technologique sur la R&D

La définition de la R&D par le manuel de Frascati, offre une vision très statique de cette activité. Les modèles proposés par Kline et Rosenberg et Chesbrough se placent davantage dans une optique dynamique. En outre, l'approche par le modèle de l'innovation ouverte se veut également stratégique. Cela revêt notamment un caractère très opérationnel pour l'entreprise. La représentation d'une technologie par son niveau de maturité technologique (TRL pour *Technology Readiness Levels*) offre une vision complémentaire. Elle montre notamment que la nature de l'activité de R&D évolue en fonction de son niveau de maturité. Moins la technologie est mature, plus la recherche fondamentale joue un rôle. L'évolution de la maturité technologique entraîne alors un glissement vers une activité de développement.

Ce principe avait déjà été mis en avant sous d'autres formes par différents chercheurs. Par exemple, dès 1978, Abernathy et Utterback ont proposé un modèle du cycle de l'innovation en trois phases. Ils considèrent que lors des premières phases du cycle de vie, l'innovation n'est pas stable et donne lieu à l'émergence de nombreux prototypes. En corollaire, de nombreuses entreprises apparaissent. Puis la technologie se stabilise (un « dominant design » apparaît). Dès lors, la concurrence entre les entreprises qui survivent, s'appuie sur des innovations de procédés destinées à baisser les coûts.

Cette approche par les TRL permet d'apprécier le risque associé à une technologie. Un TRL faible indique notamment que la technologie reste loin du marché. Le risque d'échec industriel et commercial est d'autant plus élevé à ce stade.

Cette représentation dynamique offre aussi un outil pour le développement d'une politique technologique. Si un Etat considère qu'une technologie est peu mature mais représente un fort potentiel en termes d'activités futures, il peut engager une politique active de soutien à la R&D pour renforcer le niveau de maturité technologique et offrir une meilleure visibilité aux entreprises dont l'activité serait impactée par cette technologie.

Cette approche qui a été mis en avant par le Ministère de la Défense des Etats-Unis (2011) permet comme le rappelle le guide « Technology Readiness Assessment (TRA) Guidance »⁹ :

- de fournir une vision commune du statut d'une technologie ;
- de mieux gérer le risque ;
- d'utiliser cette approche pour prendre des décisions relatives au financement de l'innovation ;
- d'utiliser cette approche pour prendre des décisions relatives à la transition technologique.

Ce type d'analyse a été mené dans le rapport de prospective relative aux technologies clés. Pour le bâtiment, six technologies / systèmes sont examinés (DGCIS, 2011) :

1. Les systèmes d'enveloppe du bâtiment (TRL évalué à 8-9) ;
2. Les systèmes constructifs (TRL évalué à 5-7) ;
3. Les matériaux biosourcés, composites et recyclés (TRL évalué à 5-7) ;
4. La maquette numérique (TRL évalué à 5-7) ;
5. Le comptage intelligent (TRL évalué à 8-9) ;

⁹ Le tableau complet est reproduit en annexe 1.

6. Les technologies d'intégration et de mutualisation des ENR dans le bâtiment (TRL évalué à 8-9).

Cette présentation n'offre un intérêt pour une entreprise ou un pays que si elle est mise en perspective avec le positionnement de ce pays et de ces entreprises avec les concurrents.

Néanmoins, cette représentation souffre au moins d'une limite. Même une technologie au niveau 8-9 n'est pas certaine de se diffuser. Rien en effet n'indique que l'utilisateur potentiel est prêt à adopter la nouvelle technologie. Comme le rappelle Parasuraman (2000) citant Mick et Fournier, il existe huit paradoxes relatifs à la réaction des individus face à une nouvelle technologie : 1/ le contrôle/le chaos ; 2/ la liberté / l'emprisonnement ; 3/ la nouveauté / l'obsolescence ; 4/ la compétence / l'incompétence ; 5/ l'efficacité / l'inefficacité ; 6/ la réponse à un besoin / la création d'un besoin ; 7/ l'assimilation / l'isolation ; 8/ l'engagement / le désengagement. La technologie suscite potentiellement autant d'effets positifs que négatifs. Selon les individus, les perceptions seront différentes et un rejet risque de se produire si les effets négatifs dominent.

Dans le domaine du bâtiment, le faible niveau de formation de la main d'œuvre apparaît ainsi comme un obstacle à la diffusion de certaines technologies dont le TRL est pourtant évalué aux niveaux 8-9. C'est notamment le cas des systèmes d'enveloppe du bâtiment où il est reconnu que les professionnels manquent de compétences spécifiques sur les systèmes d'enveloppe.

Par ailleurs, il convient de noter que parmi les six technologies clés identifiées par le Ministère de l'industrie, une moitié est considérée à maturité et l'autre en développement. Aucune n'est au stade de l'émergence qui correspond justement à une phase où les travaux de R&D sont les plus importants. Aux niveaux 8 et 9, seuls quelques travaux de développement sont entrepris. La faiblesse de la R&D pour les entreprises du bâtiment s'expliquerait donc aussi en partie par le niveau de maturité de la plupart des technologies clés à un horizon de cinq à dix ans.

IV. Une approche sectorielle de la R&D

a. Une typologie sectorielle du processus d'innovation

Le processus d'innovation est marqué par de fortes différences intersectorielles. Ainsi certains secteurs jouent en quelque sorte le rôle de réservoir technologique d'autres secteurs en ce sens qu'ils les approvisionnent. Ce phénomène avait été mis en avant par Pavitt (1984). Partant d'une base de données étendue d'innovations développées en Grande-Bretagne, il a réussi à mettre en évidence des trajectoires technologiques propres à différents secteurs. Ces trajectoires sont liées aux sources de la technologie (internes /externes), aux exigences des clients (prix/qualité et performances des produits) et au mode d'appropriation des résultats de l'innovation (techniques/non techniques). Sur cette base, il distingue quatre groupes :

1. Les entreprises dominées par les fournisseurs : elles œuvrent dans les secteurs traditionnels comme le textile, l'agriculture et la construction. De taille plus faible que la moyenne, elles consacrent peu de moyens à la R&D. Les choix techniques sont fortement conditionnés par les prix et les performances des biens d'équipement. L'activité d'innovation est avant tout orientée vers les procédés. Par ailleurs, la plupart des innovations de produits et de procédés ont été mises au point par des firmes extérieures à ce groupe.
2. Les entreprises de production de masse : on retrouve dans cette catégorie les firmes de l'automobile, de l'agro-alimentaire, de la transformation des métaux, du

ciment...Elles cherchent en priorité à bénéficier d'économies d'échelle. Afin de prévenir tout goulot d'étranglement préjudiciable à leur compétitivité, leurs départements d'ingénierie ont développé des capacités internes pour identifier tout déséquilibre et pour innover au niveau des procédés. La diversification technologique verticale relativement poussée de ces firmes traduit leur volonté d'intégrer le plus possible le groupe des fournisseurs spécialisés qui constitue une source importante d'innovations de produits.

3. Les fournisseurs spécialisés : ils contribuent de façon modérée au développement des innovations de leur secteur de production. L'activité d'innovation est orientée vers des produits qui bénéficient ensuite aux entreprises de production de masse. Ils améliorent sans cesse leurs produits afin de satisfaire leurs clients avec qui ils entretiennent d'étroites relations de complémentarité. Leur compétitivité repose sur leur savoir-faire et leur capacité à répondre continuellement aux besoins des utilisateurs. Les opportunités d'innovations apparaissent ainsi être davantage le fruit des relations étroites entretenues avec leur clientèle que le résultat d'une activité formelle de R&D.

Tableau 5 : Taxonomie du processus d'innovation au travers de quatre grands groupes de firmes

	Firmes dominées par les fournisseurs	Fournisseurs spécialisés	Firmes de production de masse	Firmes basées sur la science
Secteurs typiques	Agriculture, services, fabrication traditionnelle (textile, construction...)	Machines, instrumentation, logiciel	Biens de consommation durables, automobile, génie civil, matériaux en vrac	chimie, électronique, matériaux électriques, technologies de l'informatique
Sources d'innovation	Fournisseurs, apprentissage	Amélioration de la conception des produits, utilisateurs de pointe	Ingénierie de la production, fournisseurs, bureaux d'études, apprentissage	R&D, recherche fondamentale
Sensibilité des utilisateurs	Le prix	La performance et la qualité	Le prix	Mélange de prix et de performance
Mode d'appropriation	Non technique (conception, marketing...)	Savoir-faire, brevets...	Apprentissage, brevets, secret sur les process	Brevets, apprentissage, savoir-faire en R&D, secret sur les process
Type d'innovation	Process	Produit	Produit et processus	Produit
Taille des firmes innovantes	Petite	Petite	Grande	Grande

Source : Pavitt (1984)

4. Le groupe des entreprises basées sur la science : les secteurs de la chimie, de l'électronique et de l'électrique fournissent les principaux contingents d'entreprises évoluant dans cette catégorie. La R&D interne et externe menée en parallèle dans des centres de recherche publique et universitaire constitue la principale source d'innovation. L'apparition de nouveaux domaines scientifiques encore partiellement explorés et exploités, crée des opportunités pour des applications technologiques multiples.

Cette taxonomie montre surtout que la R&D est loin d'être la source principale du changement technique. Seules les firmes basées sur la science s'appuient sur des connaissances issues principalement de la recherche.

b. Modalités du processus d'innovation au sein des principales activités économiques qui composent la chaîne de valeur du bâtiment

La taxonomie de Pavitt peut être reprise et appliquée aux acteurs de la chaîne de valeur du bâtiment :

1. Les fournisseurs de matériaux : ces entreprises engagent des dépenses de R&D relativement conséquentes. Evoluant dans des industries arrivées le plus souvent à maturité, elles sont traversées par des mouvements de concentration. Ceci se traduit dans certains cas, par une structure concurrentielle de type oligopolistique. C'est le cas des matériaux de base comme le verre, le ciment, l'acier, le plâtre, les plastiques où seuls trois ou quatre entreprises se partagent le marché. Seul le bois est atypique. Ces acteurs semblent s'appuyer sur une structure de R&D centralisée qui effectue plutôt des travaux de recherche fondamentaux et sur quelques unités décentralisées. Pour suivre les progrès scientifiques, ces entreprises collaborent également avec des centres de recherche académiques (des universités ou des organismes nationaux de recherche). Les efforts de R&D sont orientés de manière à répondre à l'innovation du concurrent et à ne pas perdre le leadership du marché (exemple des verres autonettoyants). Dans ce groupe, le processus d'innovation ne s'inscrit pas dans le modèle d'innovation ouverte décrit par Chesbrough dans la mesure où la concurrence entre quelques groupes qui se connaissent n'autorise pas le partage des connaissances fondamentales, source d'avantages concurrentiels.
2. Les fabricants d'équipements semblent privilégier la recherche appliquée. Les innovations introduites répondent aussi aux préoccupations des installateurs des produits: disposer de produits moins chers et plus faciles à installer pour améliorer la productivité du chantier et surtout toucher une main d'œuvre non qualifiée. L'objectif est aussi de résoudre l'écart de culture entre le chantier et l'industrie. Ces entreprises développent de nombreuses innovations de service destinées aux entreprises de mise en œuvre. L'objectif est d'arriver à ce que les performances annoncées des nouveaux produits se retrouvent effectivement dans l'ouvrage. Le nouveau service consiste alors à former le client et à lui fournir une assistance à la mise en œuvre (Bougrain et Carassus, 2003). Les évolutions réglementaires jouent également un rôle prépondérant en orientant l'activité d'innovation. Ces fabricants qui disposent de ressources financières moins importantes que les entreprises appartenant au groupe des fournisseurs de matériaux, engagent facilement des collaborations avec des organismes de recherche (universitaires ou autres). Sur ce plan, il existe bien cette complémentarité entre recherche interne et externe.
3. Les entreprises du bâtiment (chantier) s'engagent rarement dans la R&D. "L'innovation, de type industriel, c'est-à-dire faisant appel majoritairement à des travaux de R&D souvent impulsés par les directions générales, et relayée par des analyses de marché ou de comportement attendu des utilisateurs potentiels ou des

clients, est peu présente dans l'aménagement et la construction" (GTM, p.27, 1997).

"La faiblesse de l'innovation technologique doit être resituée dans le rôle que joue la R&D. L'activité de R&D ne peut être mise en relation avec l'innovation ou la compétitivité, mais elle doit être analysée au niveau plus général de l'activité des groupes. Le laboratoire central de R&D intervient le plus souvent comme prestataire de services aux filiales et non pas comme un moyen d'enrichir la base de connaissance de la firme" (Guilhon, p.73, 1996).

L'innovation s'appuie d'autant moins sur la R&D que l'innovation de produits/services n'est pas dominante dans l'entreprise de construction. *"La difficulté majeure en bâtiment est celle de pouvoir formuler des produits alors que le marché ne nous met que très rarement en position de maîtriser conception et réalisation"* (GTM, p.38, 1997).

Les différents acteurs concernés innovent mais contrairement aux fournisseurs de matériaux et aux fabricants de matériels qui faute d'innovation sont amenés à disparaître, ils seront moins jugés sur ce critère. L'innovation reste un facteur de différenciation qui n'est pas toujours apprécié à sa juste valeur dans un milieu où le critère du coût reste déterminant. Les entreprises cherchent à se différencier de leurs concurrents en jouant davantage sur les prix que sur la qualité et la sécurité. Très souvent, les offres émises couvrent à peine leurs coûts. La faiblesse des taux de marge enregistrés limite de fait la capacité des entreprises à investir en R&D. Cette situation est étroitement liée au mode de contractualisation des prix. En effet, les prix sont fixés avant la réalisation effective du projet. *"L'exigence du donneur d'ordre, en ce qui concerne le cahier des charges et des prestations demandées, comprime les marges de développement et contraint les entreprises dominées à des efforts de rationalisation pour demeurer concurrentielles"* (Guilhon, p.73, 1996). Etant tenue par les prix proposés initialement, l'entreprise qui a remporté le marché n'a aucune incitation à améliorer la qualité de son service. Le client qui a basé son choix, sur le prix proposé et n'a pas raisonné à partir du coût global porte une responsabilité dans ces dysfonctionnements (Lahdenperä, 1998). C'est notamment le cas du secteur public qui a une vision comptable très étroite (Egan, 1998).¹⁰

Pour autant, les entreprises générales innovent en se concentrant en priorité sur l'organisation du chantier qui se situe au cœur de leur métier. Les innovations visent d'ailleurs souvent à résoudre des problèmes qui entravent le bon déroulement du chantier ou à améliorer la sécurité du personnel sur le chantier.

Les travaux empiriques de Slaughter confirment ce point (1993, p.86-87) : les innovations développées par les constructeurs *« étaient très rapidement fabriquées et à bas coût en utilisant des matériaux et des équipements disponibles sur le chantier. Par ailleurs, elles constituaient des réponses ad-hoc à des problèmes rencontrés lors du projet de construction. Ce n'était pas de la R&D au sens formel du terme. »*

Enfin comme les très petites entreprises prédominent parmi les entreprises de la construction, la R&D reste faible. En France, en 2011, parmi les 443 000 entreprises représentant le sous-secteur « entrepreneurs », 419 000 employaient moins de 10 personnes (Eurostat, 2011) (soit 95% du nombre total d'entreprises).

¹⁰ Ces remarques qui datent d'une quinzaine d'années sont toujours d'actualité. Les maîtres d'ouvrage dans leur majorité sélectionnent le plus souvent l'entreprise qui propose le meilleur prix, cet argument pouvant difficilement faire l'objet d'une réclamation d'un concurrent écarté.

Inversement, le nombre d'entreprises employant plus de 250 personnes est extrêmement limité. On dénombrait 189 firmes en 2011 (soit 0,04% du nombre total d'entreprises).¹¹

Pour innover, les petites entreprises ne disposent pas le plus souvent d'une personne attachée en permanence à une fonction de R&D. Par conséquent, les statistiques officielles tendent à sous-estimer la part réelle des travaux de recherche menés par les PME/TPE. Par ailleurs, dans le cadre d'une vision interactive du processus d'innovation, ce n'est pas tant le montant des dépenses de R&D qui importe que les relations établies entre l'ensemble des acteurs qui interviennent lors du processus d'innovation (Veltz, 1996).

Enfin, le fait que le chantier soit éphémère et que la commande, la conception et la production soient séparées, favorise la fragmentation de l'industrie et ne milite pas pour des dépenses importantes de R&D.

4. Les entreprises de la promotion et de la gestion immobilière se démarquent des autres groupes dans la mesure où leur activité est exclusivement basée sur le service. Or, l'innovation dans les services n'appartient pas à une fonction, un département (Sundbo, 1998). En outre, dans les services, la distinction entre innovations de produit, de procédé et d'organisation est floue (Callon, 1999). Ces deux éléments rendent l'identification des dépenses de R&D encore plus délicate.

Dans le domaine des services, il est nécessaire de distinguer les innovations selon le rôle joué par la technologie. Djellal et Gallouj (1999) définissent trois catégories d'innovations de service :

- a. *« des innovations non technologiques au sens strict, c'est-à-dire des innovations où la technologie ne joue aucun rôle;*
- b. *des innovations non technologiques au sens large, c'est-à-dire des innovations non technologiques, mais qui ne peuvent être réalisées sans le recours à des technologies;*
- c. *des innovations technologiques. »*

Sur la base de ces différents éléments, l'approche développée par Pavitt transposée au secteur du bâtiment au sens large, permet de proposer une typologie (tableau 6). Le positionnement différent de chaque acteur sur la chaîne de valeur de la construction se traduit par une grande diversité en matière de processus d'innovation et de besoins de R&D. Pour les entreprises du chantier et celles de la promotion et la gestion immobilière, la R&D n'est pas la source principale d'innovation alors qu'elle l'est pour les fournisseurs de matériaux.

¹¹ Le CGDD estime en 2007 que la part des entreprises de moins de 10 salariés représente 92% du nombre total d'entreprises et contribue à 33% de la production. A l'inverse 0,1% du nombre total d'entreprises correspond aux firmes de plus de 250 salariés qui pèsent pour 20% de la production nationale. (CGDD, 2009)

Tableau 6 : Processus d'innovation des fournisseurs de matériaux, d'équipements, des entreprises du chantier et de la gestion immobilière

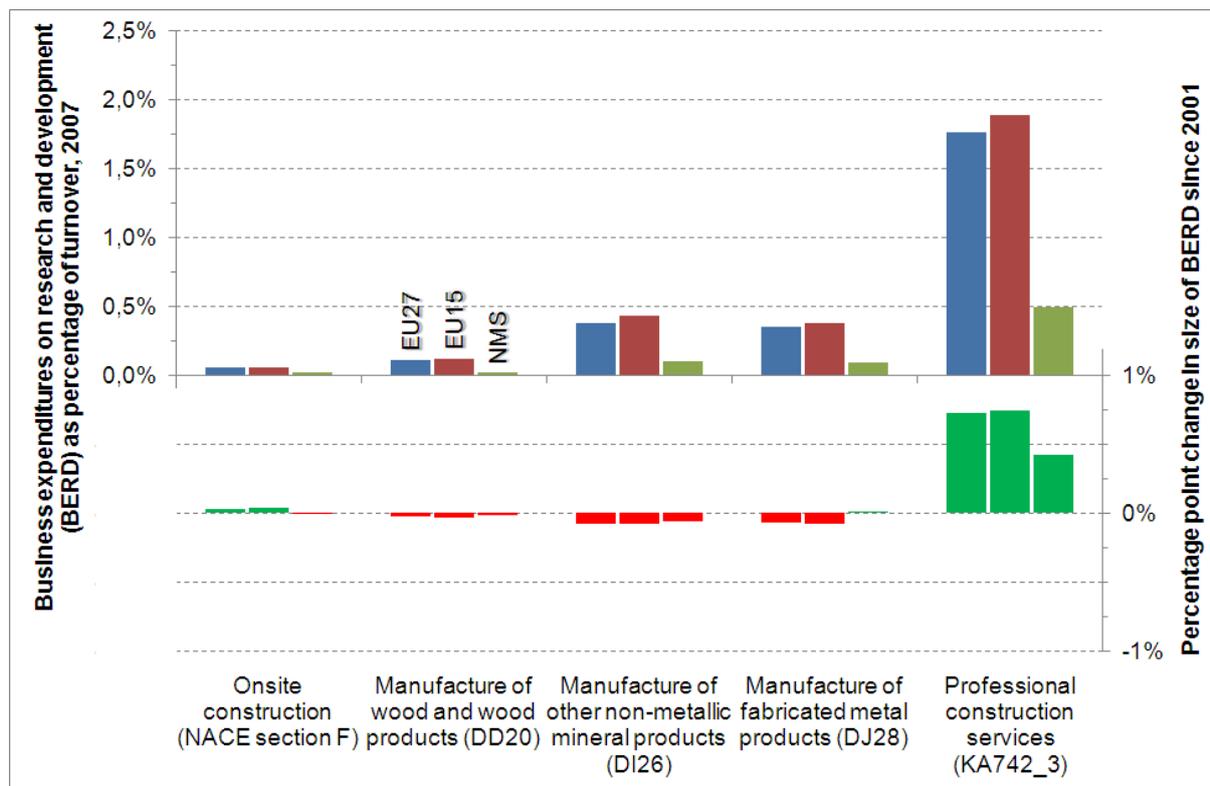
	Fournisseurs de matériaux	Fournisseurs d'équipements	Entreprise de bâtiment	Gestion immobilière
Sources d'innovation	R&D interne, centres de recherche externe	Ingénierie de la production, bureaux d'études, clients, centres de R&D externes	Les blocages en cours de chantier, la recherche coût efficacité	Le département commercial, les usagers, le marketing
Sensibilité des utilisateurs/clients	Le prix et la qualité	La performance et la qualité	Le prix	La réactivité et la performance
Mode d'appropriation	Brevet, secret sur les process	Savoir-faire, brevets...	Le savoir-faire, apprentissage (rare et difficile à mettre en œuvre)	L'avance sur la concurrence, le savoir-faire
Type d'innovation	Process	Produit	Organisation et process	Services
Taille des firmes innovantes	Grande (multinationale)	Grande (nationale)	Domination des TPE	Moyenne

Une mise en perspective au niveau européen de l'activité de R&D de plusieurs groupes d'acteurs (entreprises de construction, fournisseurs de produits et d'équipements et gestionnaires immobiliers) confirme la faiblesse de la R&D des entreprises de construction (chantier) alors qu'elle place la R&D des entreprises de services immobiliers à près de 2% du chiffre d'affaires (figure 4). Ces données complètent surtout les études précédentes qui mettaient en avant le rôle clé des fournisseurs industriels.

Comme le rappelle Tessier (2008, p.2), c'est principalement l'industrie amont (les industriels du secteur manufacturier) qui s'impliquent dans la R&D. « *Sa dépense représente l'essentiel de la R&D du secteur élargi de la construction : 87% des dépenses internes de recherche-développement et 96% des dépenses externes (incluant des collaborations avec des organismes publics ou privés de recherche et d'autres entreprises).* »

De même pour le Royaume-Uni, Gann et al. considéraient que les entreprises de conception, d'ingénierie et de construction et les industriels concentraient la connaissance à l'origine des innovations. « *La majorité des problèmes sont résolus par des équipes projet ou par les départements de support technique. Les nouvelles techniques sont développées dans des départements de recherche industrielle où la nouvelle technologie peut s'appuyer sur la technologie existante. Par conséquent, en général, 90% des innovations proviennent du développement industriel de technologies préexistantes et non de la recherche académique ou de travaux scientifiques menés dans des laboratoires gouvernementaux.* » (Gann et al., 2002, p.42).

Figure 6 : Part du chiffre d'affaires consacré à la R&D dans plusieurs activités économiques liées à la construction



Source : ECORYS (2012) tiré d'Eurostat¹²

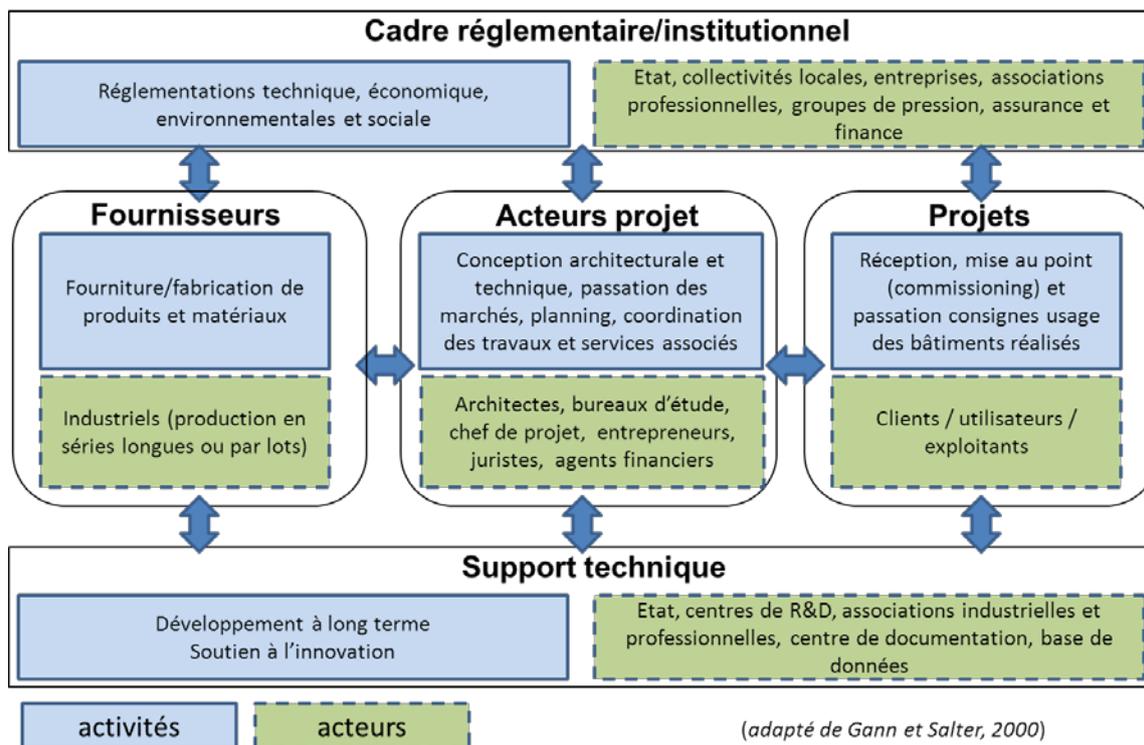
Ce positionnement des principaux acteurs est conforté par la vision « systémique » que Gann et Salter (2000) proposent du processus de construction (figure 7). Cette présentation permet de situer les principaux acteurs par rapport à un environnement élargi incluant des acteurs « périphériques » notamment ceux de la strate technico-réglementaire et de la R&D.

Les évolutions du contexte technico réglementaire touchent tous les acteurs (obligations relatives à la sécurité du travail, à l'accès des bâtiments aux personnes handicapées) et influent sur le déroulement des projets (intégration des Réglementations Thermiques (RT) dans la conception et l'organisation des chantiers).

Les réponses, éventuellement innovantes, apportées par les acteurs à ces évolutions puisent leurs substance dans les ressources disponibles dans la strate « support technique » (R&D, soutien à l'innovation). Dans le cas d'innovations qui ne seraient pas issues de réponses à des évolutions du contexte technico-réglementaire (mais qui répondraient par exemple à des motivations d'amélioration de la compétitivité), ces mêmes ressources peuvent être mobilisées pour que les innovations proposées répondent correctement aux exigences des différentes réglementations applicables.

¹² La seule limite à ce tableau avancé par ECORYS est liée au faible nombre de pays qui offrent des statistiques sur les services immobiliers. Seuls huit pays proposent ces données. Ce n'est pas le cas de la France.

Figure 7 : Représentation du jeu d'acteurs de la construction et de leur environnement



L'importance de la diffusion des innovations est un aspect essentiel souligné par le Manuel d'Oslo (OECD/Eurostat (1992)). « Il convient de ne pas négliger l'importance de la diffusion. Une innovation restera sans grand effet si elle n'est pas appliquée très largement au-delà de son lieu d'origine (pour la première fois dans le monde) dans d'autres pays, d'autres industries et même dans des entreprises appartenant à la même branche d'activité. »

Vis-à-vis de cette dimension, tous les acteurs ne sont pas logés à la même enseigne. Un artisan porteur d'une innovation de produit ou de procédé pourra plus difficilement la diffuser qu'un industriel, si ce n'est la mettre au point. Plusieurs innovations lauréates des Palmarès de l'Innovation¹³ organisés entre 2000 et 2006 sous l'égide du Plan Urbanisme Construction et Architecture (PUCA) attestent de cette réalité. La stratégie de développement et de diffusion de l'innovation peut nécessiter des alliances avec des industriels qui, du fait de leur métier, ont plus facilement accès que des entrepreneurs à des ressources tant dans la strate « support technique » que « réglementaire/institutionnelle ».

L'horizon géographique d'un industriel est a priori plus large que celui d'un entrepreneur. Pour tirer parti de ce positionnement, certains industriels ont mis en place des « hommes-chantiers » dont la mission est de tester en situation des produits/procédés innovants de manière à faire remonter toute information susceptible d'aider à leur diffusion.

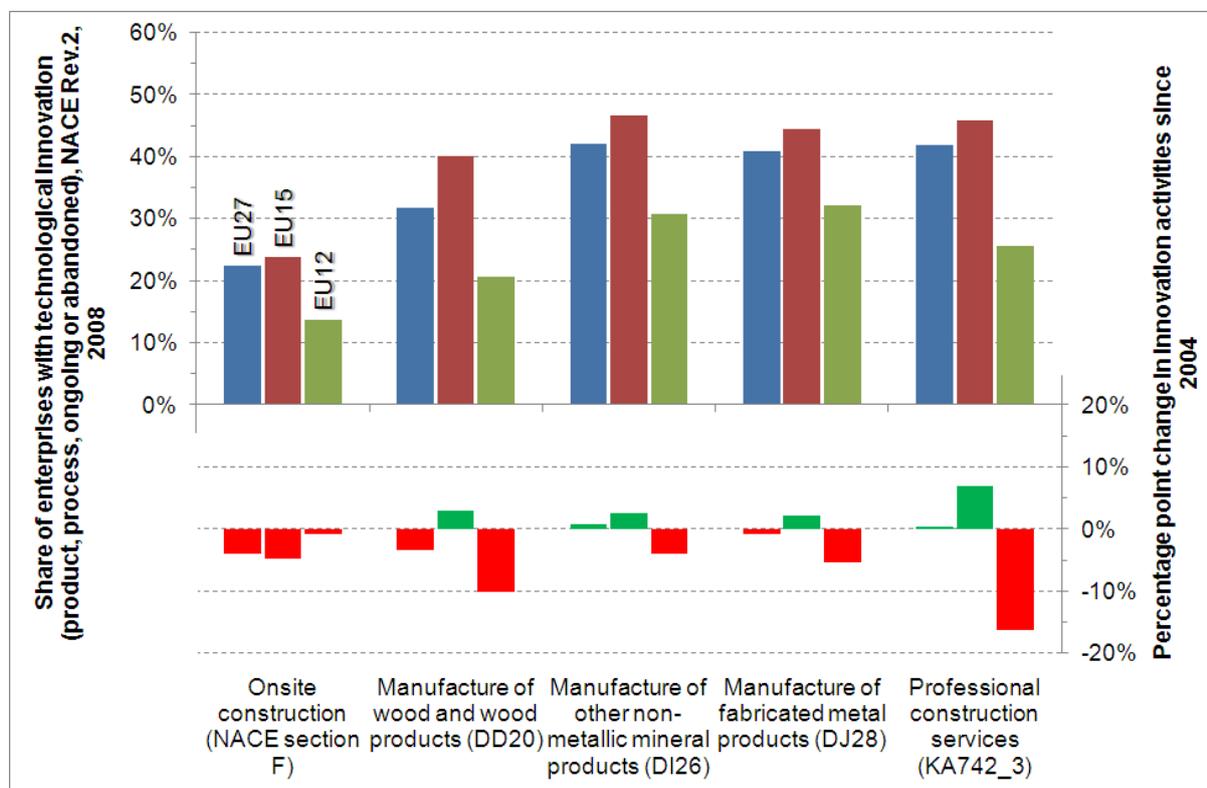
c. Le corollaire de la faible R&D : la faiblesse de l'innovation répertoriée

La faible R&D des entreprises de la construction (sur chantier) a son corollaire : un taux d'entreprises innovantes plus faible que dans les secteurs manufacturiers liés à la

¹³ <http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/concours/innovation.htm>

construction (les industries amont) et que dans les activités de services (figure 8 et tableau 7). Il apparaît aussi que l'activité d'exportation pour les entreprises des secteurs amont est étroitement liée à l'innovation. Une telle relation n'existant pas pour les entreprises du gros et du second œuvre (tableau 7).

Figure 8 : L'innovation dans plusieurs secteurs d'activité liés à la construction



Source : ECORYS (2012)

Tableau 7 : Taux d'entreprises innovantes du secteur élargi de la construction entre 2002 et 2004 par tranche de taille, type d'organisation et type de marchés

	Taille (effectif salarié au 31/12/2004)			Organisation		Marchés		Ensemble
	10 à 49	50 à 249	250 et plus	Indépendantes	Groupes ou réseaux	Marché national	Export	
Gros œuvre	36	52	67	35	48	38	34	38
Second œuvre	38	46	69	36	47	39	34	38
Travaux publics	43	57	74	52	40	45	72	47
Construction	38	52	71	38	45	39	41	39
Secteur amont	46	72	93	46	63	43	72	53
Construction élargie	39	59	81	39	51	40	63	42

Source : Tessier (2008)

Néanmoins, dans les entreprises du bâtiment (gros et second œuvre), l'innovation reste souvent informelle. C'est notamment pour formaliser l'informel et résoudre le problème de fragmentation qui touche le bâtiment que la plupart des grandes entreprises de construction françaises ont organisé des prix de l'Innovation : *"la fragmentation des marchés de l'entreprise, le fait qu'ils soient essentiellement des marchés de demandes, plus que d'offres, rend nécessaire la forte décentralisation opérationnelle de l'entreprise. En corollaire, il est difficile de connaître, et de reconnaître toutes les innovations, dont la plupart sont le résultat d'initiatives décentralisées voire personnelles. Les prix sont un moyen privilégié de formaliser, de faire savoir et connaître les innovations"* (GTM, 1997).

V. Le manque de R&D est-il un problème ?

L'absence de R&D a pour conséquence une plus grande difficulté à mettre en œuvre des partenariats, notamment avec des organismes publics de recherche. *« La faible insertion des entreprises de construction dans des partenariats et des réseaux est à relier à leur faible accès aux financements publics. Lorsqu'elles ont des activités d'innovation, les entreprises obtiennent moins souvent que l'industrie des aides publiques (respectivement 16% contre 36%). Seules les plus grandes entreprises des travaux publics, plus structurées et internationalisées, bénéficient, pour plus d'un tiers d'entre elles, d'aides publiques. L'origine de ces aides est le plus souvent locale ou nationale et rarement européenne »* (Tessier, 2008, p.3).

Tableau 8 : France - budget de R&D du secteur privé par type de financement et de dépense (2007) selon le secteur économique

	Budget de R&D du secteur privé de la France (2007) : part (%)						Volume (milliards EUR)
	Type de financement						
	Contrats publics		Etranger	Private		Total	
Défense – Grands programmes	incitations	R&D interne		R&D externe			
Secteur manufacturier	7.6	1.4	8.7	71.5	10.8	100.0	26.0
Secteur non- manufacturier	1.0	4.7	2.4	77.8	14.0	100.0	5.3
Secteur du bâtiment et du génie civil	//	//	0.9	89.4	5.2	100.0	0.1
Total	6.5	2.0	7.6	72.5	11.4	100.0	31.3

Source: OST (2010)

Ce point avait aussi été mis en avant par les différentes approches théoriques liées au modèle de l'innovation. En investissant trop rarement et trop faiblement dans la R&D, les entreprises se privent de développer leur « capacité d'absorption ». Elles ne réussissent donc pas à bénéficier pleinement des nouvelles opportunités d'affaires qui se présentent sur leur marché ou sur des marchés parallèle.

Un jugement similaire avait été émis dans le rapport Fairclough. Davantage de R&D ne profitera pas forcément au plus grand nombre faute d'une capacité de la plupart des entreprises à *« absorber l'innovation et la connaissance issue de la recherche. Les meilleurs de l'industrie sont aussi bons que les entreprises des secteurs manufacturiers pour entreprendre et s'emparer des résultats de la recherche. Mais ils constituent une minorité. Parmi les 160 000 entreprises de construction actives au Royaume-Uni, moins*

de 20 000 emploient une personne qui bénéficie d'une qualification technique supérieure et seulement environ 200 emploient 5 personnes hautement qualifiées. Certaines de ces entreprises souhaiteraient innover mais si elles sont typiques de l'industrie alors leur taille et leur structure rendent cette tâche difficile. Le reste est simplement trop petit ou trop préoccupé par la survie pour s'engager dans la R&D de façon significative. Cela ne signifie pas qu'un programme de R&D n'est pas pertinent pour ces entreprises (...). Cela signifie que ces entreprises ne peuvent pas s'attendre à s'engager dans un programme de R&D – à la place elles ont besoin d'une aide ciblée pour s'améliorer et notamment la diffusion d'information sur les meilleures pratiques » (Fairclough, 2002, p.13).

Ceci montre aussi que le renforcement de la compétitivité des entreprises et le développement de leur capacité d'innovation par une concentration plus forte mais aussi par le développement de la formation. Cet élément semble stratégique pour la performance du secteur à deux niveaux :

1. pour les très petites entreprises, la formation constitue en effet le vecteur principal de l'innovation ;
2. la diffusion des technologies clés arrivées à maturité repose sur l'existence d'entreprises « réceptrices » dotées de compétences suffisantes pour les mettre en œuvre sans dégrader les performances des produits / systèmes.

Références

- Abernathy, W. J. et J. M. Utterback, (1978), "Patterns of industrial innovation", *Technology Review*, 80(7), 40–47.
- Bougrain F. et J. Carassus (2003), *Bâtiment : de l'innovation de produit à l'innovation de service*, Ministère de l'équipement, des transports, du logement, du tourisme et de la mer, Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA).
- Callon M. (1999), "l'importance du tertiaire dans l'innovation", in ANRT, *L'innovation dans les services – Une invitation à l'insurrection intellectuelle*, 19-22, Economica, Paris.
- Carassus, J. (2002), *Construction: la mutation, De l'ouvrage au service*, Presses des Ponts et Chaussées, Paris.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Cambridge, MA.
- Cohen, W.M. et D.A. Levinthal (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 128-152.
- Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) (2009) *Entreprises de construction: résultats de l'EAE 2007 (Construction Companies: Results of the 2007 annual enterprise survey)*, *Chiffres et Statistiques (Figures and Statistics)*, n°58. Disponible sur: <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Chiffres_et_statistiques/2009/Chiffres%20et%20stats%2058%20résultats%20EAE%202007%20Construction.pdf>
- DGCIS (2011), *Technologies clés 2015*, Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, La Documentation Française, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/114000139/0000.pdf>
- Djellal F. et F. Gallouj (1999), "L'innovation dans les services : les premiers résultats d'une enquête postale exploratoire", in ANRT, op.cit., 55-74.
- ECORYS (2012) *Sustainable competitiveness of the construction sector*, Studies n°B1/ENTR/06/054, Final report, Directorate General Enterprise & Industry. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/files/compet/sustainable_competitiveness/ecorys-final-report_en.pdf
- Egan J. (1998), *Rethinking construction*, Department of the Environment, Transport and the Regions, London.
- EUROSTAT (2008), *NACE Rév. 2 – Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*, Luxembourg, Office des publications officielles des Communautés européennes.
- Fairclough J. (2002), *Rethinking construction innovation and research, a review of government R&D policies and practices*, DTI, DTLR. http://www.cidb.org.za/Documents/KC/External_Publications/ext_pubs_fairclough_report.pdf
- Fox P. et M. Skitmore (2007), "Factors facilitating construction industry development", *Building research and Information*, vol. 35, n°2, 178 – 188.

Gann, D.M., Salter, A.J., Molas-Gallart J., Cleasby B., Senker J., Sinclair T. et B. Martin (2002), "Underpinning analysis", in J. Fairclough, *Rethinking construction innovation and research*, DTI, 2002, 39-81.

Gann, D.M., et A.J. Salter (2000), "Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems", *Research Policy*, 29, 955-972.

Geyer A. et A. Davies (2000), "Managing project-system interfaces: case studies of railway projects in restructured UK and German markets", 29, 991-1013.

GTM (1997), "A la conquête des marchés", *Prix de l'innovation 1997*.

Guilhon B. (1996), "L'innovation technologique et organisationnelle dans le bâtiment", in PCA, , *L'innovation en chantier*. Plan Construction et Architecture., 69-75.

Isckia T. et D. Lescop (2011), « Une analyse critique des fondements de l'innovation ouverte », *Revue française de gestion*, 2011/1 n° 210, 87-98.

Kline S. et N. Rosenberg, 1986, "An overview of innovation" in *The positive sum strategy : Harnessing technology for economic growth*, R. Landau and N. Rosenberg (Ed.), Washington DC, National Academy Press, 275-306.

Lädenperä (1998), *The inevitable change*, The Finnish Building Centre Ltd. Helsinki.

Lansley P. (2002), "Who should set the research agenda? Reflections on the Fairclough review", *Building Research & Information*, 30 (5), 316-321.

Moultrie J. et F.Livesey (2014), "Measuring design investment in firms : Conceptual foundations and exploratory UK survey", *Research Policy*, 43, 570 – 587.

OCDE (2005) *Guidelines for collecting and interpreting innovation data Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique – Manuel d'Oslo*, Paris, OCDE, Commission Européenne.

OCDE (2002) *Frascati manual proposed standard practice for surveys on research and experimental development*, Paris: OCDE.

OST (2010) *Indicateurs de sciences et de technologies (Indicators of science and technology)*, Paris: Observatoire des Sciences et des techniques. Disponible sur: <http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/PDF/R10_Complet.pdf>

Parasuraman A. (2000), "Technology Readiness Index (TRI): a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies", *Journal of Service Research*, vol. 2 (4), 307 – 320.

Pavitt, K. (1984) 'Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory', *Research Policy*, 13: 343–373.

SESSI (2006) Enquête communautaire sur l'innovation en 2004 (CIS4) Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

Sexton, M., Abbott C., Barrett P. et L. Ruddock (2007) Hidden innovation in construction in de Ridder H.A.J. and Wamelink J.W.F. (Eds) Second International Conference *World of Construction Project Management*, TU Delft, The Netherlands.

Slaughter, S. (1993) 'Innovation and learning during implementation: A comparison of user and manufacturer innovations', *Research Policy*, 22: 81-95.

Staub, A. (2014), Germany – researching sustainability, in *R&D investment and impact in the global construction industry*, in Hampson, K. D., Kraatz, J. A., Sanchez, A. X. (éd.), *R&D investment and impact in the global construction industry*, CIB, 2014, 135-157.

Sundbo J. (1998), *The organisation of innovation in services*, Roskilde University Press.

United States Department of Defence, « Technology Readiness Assessment (TRA) Guidance », Avril 2011.

Tessier, L. (2008) 'La structure et les métiers de la construction guident son innovation' ('The structure and construction trades guide innovation'), *SESP en bref*, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire, Volume 24.

Veltz P. (1996), "Les processus moteurs de l'innovation", in PUCA, op.cit., p.149-151.

Winch G. M. (2003), "How innovative is construction? Comparing aggregated data on construction innovation and other sectors – a case of apples and pears", *Construction Management and Economics*, vol. 21, 651-654.

Annexe 1

Tableau 9 : Niveau de maturité technologique : définitions, descriptions et information support¹⁴

TRL	Définition	Description	Information support
1	Principes de base observés et rapportés	Plus bas niveau de maturité technologique. La recherche scientifique commence à se traduire en recherche appliquée et développement. Les exemples peuvent inclure des études papiers des propriétés de base d'une technologie	La recherche publiée qui identifie les principes sous-jacents de cette technologie. Pour les références : qui, où et quand
2	Concepts et/ou applications de la technologie formulés	L'invention débute. Une fois les principes de base observés, les applications pratiques peuvent être inventées. L'application est spéculative et il n'y a aucune preuve ou analyse détaillée pour étayer cette hypothèse. Les exemples sont toujours limités à des études papier.	Publications ou autres références qui mettent en avant l'application et fournissent une analyse qui supporte le concept.
3	Fonction critique analysée et expérimentée et/ou preuve caractéristique du concept	Une recherche et développement active est initiée. Ceci inclut des études analytiques et des études en laboratoire afin de valider physiquement les prévisions analytiques des éléments séparés de la technologie. Les exemples incluent des composants qui ne sont pas encore intégrés ou représentatifs	Les résultats des laboratoires, les tests exécutés pour mesurer les paramètres intéressants et faire des comparaisons avec les prévisions analytiques
4	Validation en laboratoire du composant et/ou de l'artefact produit	Les composants technologiques de base sont intégrés afin d'établir que toutes les parties fonctionnent ensemble. C'est une "basse fidélité" comparée au système final. Les exemples incluent l'intégration 'ad hoc' du matériel en laboratoire	Les concepts du système qui doivent être considérés et les résultats des tests en laboratoires. Fournir une estimation de l'écart entre les tests et les objectifs attendus
5	Validation dans un environnement significatif du composant et/ou de l'artefact produit	La fidélité de la technologie s'accroît significativement. Les composants technologiques basiques sont intégrés avec des éléments raisonnablement réalistes afin que la technologie soit testée dans un environnement simulé. Les exemples incluent l'intégration 'haute fidélité' en laboratoire des composants	Résultats des tests en laboratoire et simulations dans un environnement opérationnel. En quoi l'environnement « pertinent » diffère de l'environnement « opérationnel » ? Quels problèmes sont rencontrés ? Quels sont les écarts aux objectifs

¹⁴ Le même Département de la Défense américain a aussi proposé une grille similaire qui permet de classer les activités de fabrication selon leur degré de maturité (« Manufacturing Readiness Levels »).

			attendus ?
6	Démonstration du modèle système / sous-système ou du prototype dans un environnement significatif	Le modèle ou le système prototype représentatif (bien au-delà de l'artefact testé en TRL 5) est testé dans un environnement significatif. Il représente une avancée majeure dans la maturité démontrée d'une technologie. Les exemples incluent le test d'un prototype dans un laboratoire "haute fidélité" ou dans un environnement opérationnel simulé.	Résultats de tests en laboratoire sur un prototype proche de la configuration souhaitée en matière de performance, de poids et de volume. Fournir une estimation de l'écart entre les tests et les objectifs attendus. Quelles sont les options d'actions en cas de problèmes avant de passer à l'étape suivante ?
7	Démonstration du système prototype en environnement opérationnel	Prototype dans un système planifié (ou sur le point de l'être). Représente une avancée majeure par rapport à TRL 6, nécessitant la démonstration d'un système prototype dans un environnement opérationnel, tel qu'un avion, véhicule... Les exemples incluent le test du prototype sur un avion d'essai.	Résultats de tests sur un prototype dans un environnement opérationnel. Fournir une estimation de l'écart entre les tests et les objectifs attendus. Quelles sont les options d'actions en cas de problèmes avant de passer à l'étape suivante ?
8	Système réel complet et vol de qualification à travers des tests et des démonstrations	La preuve a été apportée que la technologie fonctionne sous sa forme finale et avec les conditions attendues. Dans la plupart des cas, cette TRL représente la fin du développement de vrais systèmes. Les exemples incluent des tests de développement et l'évaluation du système afin de déterminer s'il respecte les spécifications du design.	Résultats des tests du système dans la configuration attendue. En quoi prend-il en compte les obligations opérationnelles. Quelles sont les options d'actions en cas de problèmes avant de finaliser la conception
9	Système réel prouvé à travers des opérations / missions réussies	Application réelle de la technologie sous sa forme finale et en conditions de mission, semblables à celles rencontrées lors de tests opérationnels et d'évaluation. Dans tous les cas, c'est la fin des derniers aspects de corrections de problèmes du développement de vrais systèmes. Les exemples incluent l'utilisation du système sous conditions de mission opérationnelle.	Rapports des tests opérationnels et d'évaluation

Source: « Technology Readiness Assessment (TRA) Guidance », United States Department of Defence, Avril 2011.

Etude CVT ANCRE Bâtiment H2020

**Partie 2 : Poids économique de la
filière du bâtiment
&
Effort R&D associé en France et à
l'international**



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Synthèse et recommandations

France
International

1- Méthodologie

Objectif
R&D privée
R&D publique

2- Poids économique de la filière du bâtiment

France
Comparaison internationale
Synthèse

3- Effort R&D privé

France
Comparaison internationale

4- Investissement R&D public

France
Comparaison internationale

SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

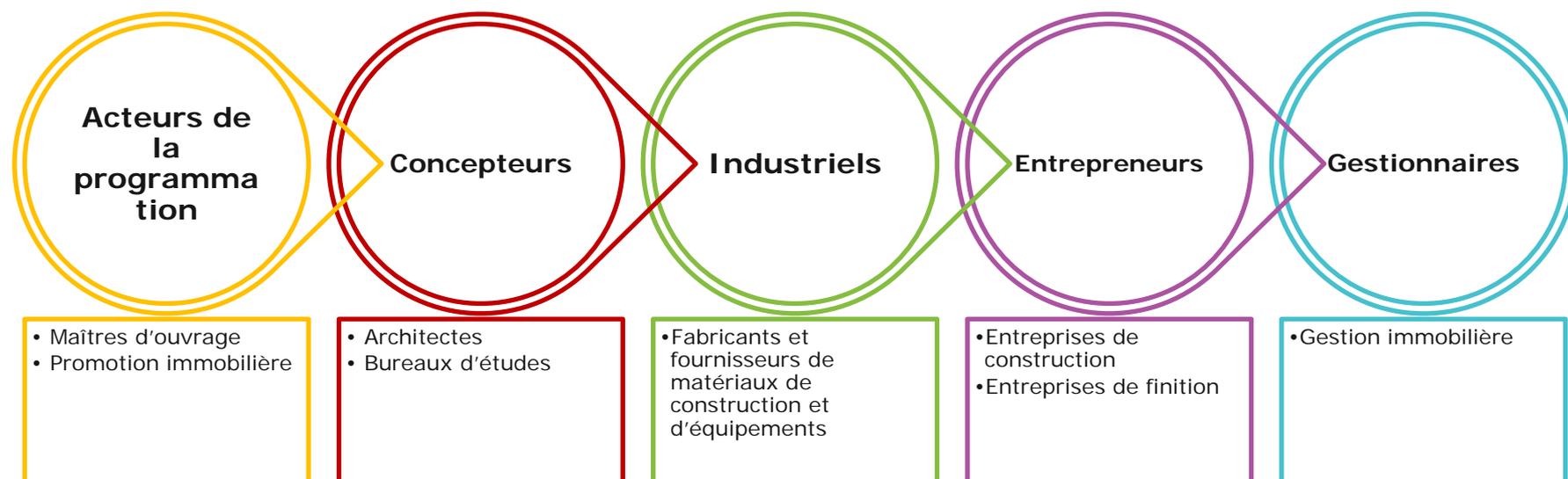
SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

France

Qualification des acteurs de la filière du bâtiment

L'étude prend en considération les acteurs de la filière du bâtiment regroupés en cinq groupes impliqués dans les principales phases du processus de construction, de la programmation à la gestion. Les acteurs de l'exploitation immobilière et de la maintenance sont intégrés dans les entrepreneurs selon leur spécialité (électricité, plomberie).

Sont exclus les fabricants de matériel de chantier puisque les leaders appartiennent au génie civil.



La filière du bâtiment comparée à l'activité française tous secteurs



- ~ 3 M entreprises
- ~ 14 000 000 salariés
- Valeur ajoutée au coût des facteurs
1 707 Mds €

- De 21% à 23% des entreprises selon prise en compte ou non des bureaux d'études
- De 13% à 14 % des salariés
- De 8,5% à 9,5% de la VA

-
- Source : Eurostat, Banque Mondiale
 - Périmètre : France, 2012
 - http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
 - <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.FCST.KN>

-
- Source : Eurostat
 - Périmètre : France, 2012
 - http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database

Le poids de la filière du bâtiment - synthèse

- La filière du bâtiment est très morcelée et présente une multitude d'acteurs, plus de 860 000 entreprises en 2012.
- Que ce soit en M€, en nombre d'entreprises ou en nombre de salariés, les entrepreneurs dominent la filière du bâtiment. Par entrepreneurs on entend les entreprises de construction de bâtiments et de travaux de finition (menuiserie, plomberie, etc). Il faut noter que 95% des entrepreneurs sont des structures de moins de 10 salariés.
- Le poids de la filière du bâtiment relativement à l'économie française est considérable, il représente entre 8,5% et 9,5% de la VA.

- Source : Eurostat

Effort de R&D du secteur privé – synthèse et recommandations

- Au vu des données disponibles, le calcul de la dépense de R&D de la filière du bâtiment est approximatif car incomplet.
- Néanmoins la collecte de données sur les différents groupes d'acteurs du bâtiment identifie une intensité de R&D très faible, bien inférieure à 1% du chiffre d'affaires.
- Enfin il ne faut pas oublier que la recherche en sciences humaines et sociales est un enjeu fort du bâtiment. Cependant, pour comparaison, l'OCDE indique que 0,05% des investissements privés de R&D sont à destination des sciences humaines et sociales.

• Recommandations

- Utiliser le découpage des classes NACE de l'étude pour créer une catégorie « bâtiment » pour la communication des dépenses de R&D dans Eurostat et des montants de Crédit Impôt Recherche
- Communiquer sur les bureaux d'études bâtiment dans les catégories statistiques, même si le niveau de détail est très avancé.
- En parallèle à la donnée DIRDE du ministère (secteurs destinataires de R&D), communiquer sur les groupes d'acteurs émetteurs de R&D.

Acteurs de la filière	Intensité de R&D sur l'échantillon (base Orbis)
Programmeurs	0,07%
Concepteurs	Non renseigné
Industriels	0,71%
Entrepreneurs	0,03%
Gestionnaires	0,003%

- Si une structure (PREBAT) est dédiée en 2005 à la recherche dans le bâtiment on assiste depuis 2008 à une multiplication de projets et programmes de recherche ainsi que des instances de financement sur la thématique énergie-bâtiment.
- Pour mémoire le PREBAT de 2005 à 2008 a contribué à un financement de 53 M€. Le PREBAT est financé par 6 agences pour une enveloppe moyenne annuelle de 13M€.

Tableau 4-1 Bilan financier du PREBAT de 2005 au 31 décembre 2008 par financeurs

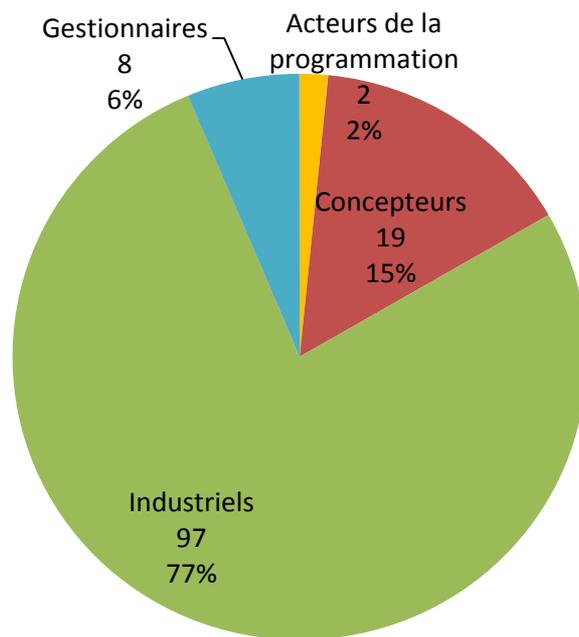
	Nombre de projets gérés	%	Crédits distribués (million €)	%	Crédits moyens distribués par projet (€)
ANR	44	22,3%	18,075	36,2%	410 803
ADEME (hors démonstrateurs)	67	34,0%	11,725	23,5%	174 996
PUCA	80	40,6%	6,140	12,3%	76 754
ANAH	6	3,0%	1,128	2,3%	187 974
ANRU	0	0,0%	0,000	0,0%	0
OSEO	57 en 2005 n.d. en 2006 n.d. en 2007 41 en 2008		16,07	25,8%	57 895 (en 2005) 78000 (en 2008)
Total	197	100%	53,03	100%	



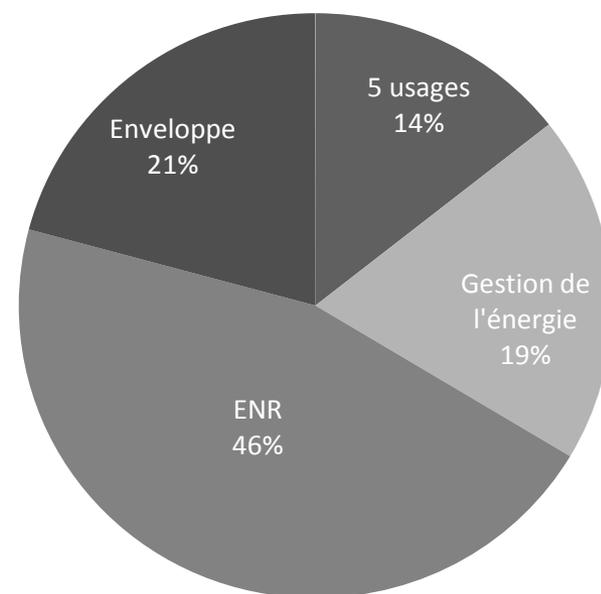
Sur la même période l'ANR finance 4500 projets pour 1,8 milliards € ! → **bâtiment = 1% !**

Projets publics de R&D bâtiment-énergie - Synthèse

- Sur les **124 projets publics** nationaux financés par l'ANR (y compris Habisol et Bâtiment Ville Durable), le FUI et le PIA sur le bâtiment énergie, la thématique clé est l'énergie renouvelable pour près de la moitié des projets.



Cibles bénéficiaires des fonds



Thématiques des projets

- Ces fonds sont principalement à destination des industriels. Néanmoins ces derniers sont toujours épaulés par des centres de recherche qui sont donc bénéficiaires secondaires des aides. Les centres de recherche intervenant le plus souvent dans le domaine de l'énergie dans le bâtiment sont le CEA, le CSTB et ARMINES.

• Synthèse

Existence d'une multitude d'organismes finançant des projets de recherche publique bâtiment énergie à échelle nationale ou régionale.

Il est difficile de présenter un schéma de synthèse puisque certains organismes communiquent par projets d'autres (ITE notamment) par programmes intégrant vraisemblablement des projets. D'autre part les données financières ne sont pas disponibles pour tous les organismes ou projets.

• Recommandations

Créer une base nationale de projets de recherche par thématique, centralisée au niveau du ministère de la recherche par exemple. Cela permettrait d'atteindre l'exhaustivité.

SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

International

Poids de la filière du bâtiment et R&D - Synthèse

Données générales

- Environ 15 000 000 d'entreprises ont été recensées dans le domaine du bâtiment, en grande majorité des entrepreneurs. Les concepteurs (uniquement les architectes) représentent une faible part de la filière, tant en nombre d'entreprises qu'en chiffre d'affaires.
- Cependant, le degré de fragmentation diffère selon le groupe d'acteurs : les industriels sont les plus concentrés (25% du CA, 5% du nombre de sociétés, 2% des salariés) tandis que les entrepreneurs sont les plus fragmentés (42% du CA, 46% des entreprises, 62% du nombre de salariés).
- La conception contribue peu au domaine du bâtiment. Cependant, il faut garder à l'esprit que les chiffres proposés pour la comparaison internationale ne concernent que les architectes, les bureaux d'étude d'ingénierie n'étant pas considérés du fait de la distinction impossible des codes NACE pour les BE bâtiment et les autres.
- La promotion immobilière ne contribue que très faiblement à la filière du bâtiment, et ce pour chacun des pays étudiés. Cependant, par rapport au reste du monde, les promoteurs français constituent une part importante du CA du bâtiment (9% contre 4% niveau monde), tandis que les industriels français représentent une part relativement faible (12% contre 25% niveau monde).
- La valeur ajoutée pour la France s'élève à 144 Mds € et celle de l'Allemagne à 192 Mds €.

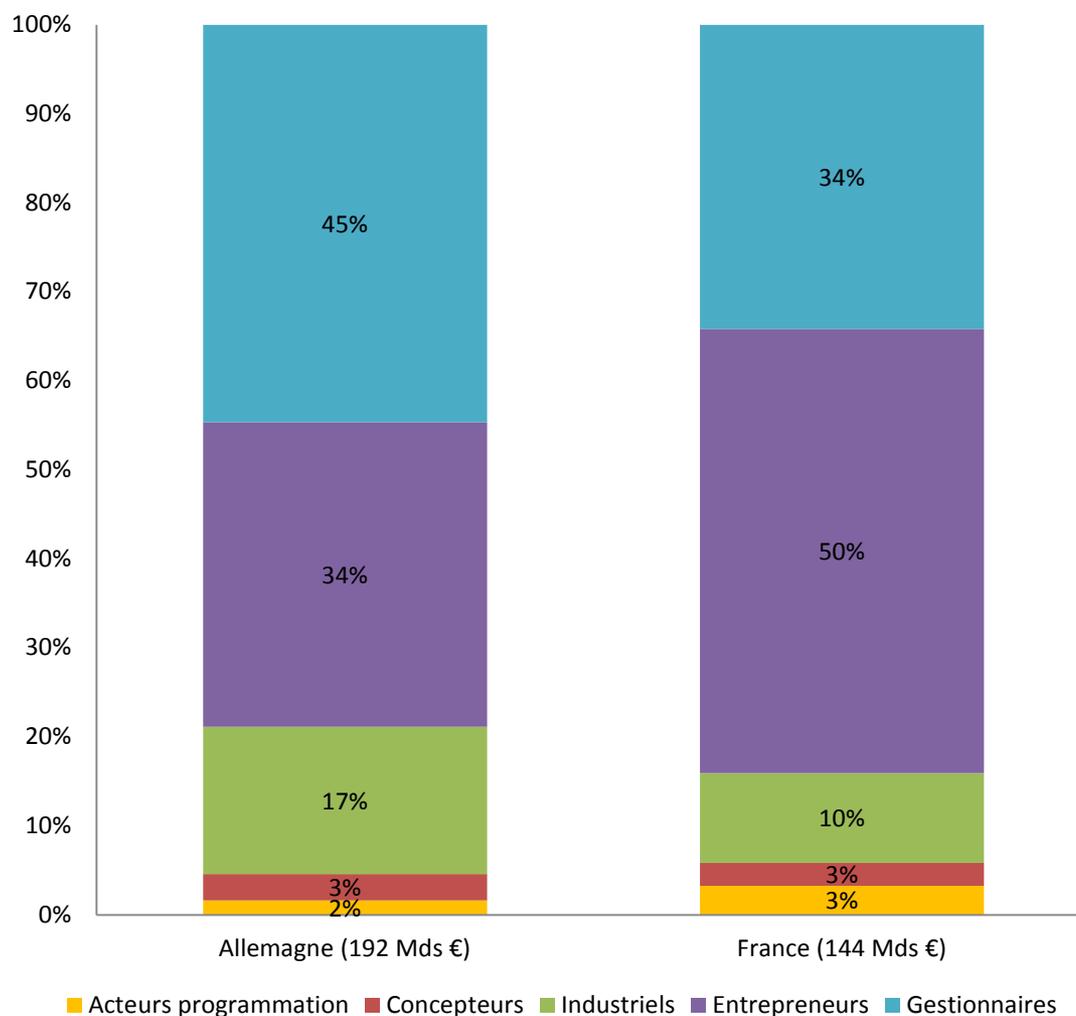
Intensité de R&D du secteur privé

- La dépense R&D de la filière du bâtiment au sens de l'étude s'élève à moins de 1% du CA pour chacun des territoires étudiés (France : 0,11%, Etats-Unis : 0,66%, Allemagne : 0,17%), et celle de la construction au sens large ne dépasse pas 0,13% (Etats-Unis). Ces chiffres sont bien inférieurs à ceux d'autres secteurs tels que l'aéronautique (Etats-Unis : 10,7%), la chimie (Etats-Unis : 4,5%) ou encore l'industrie pharmaceutique (Etats-Unis : 12,2%), traduisant une tendance mondiale au faible investissement privé dans la R&D propre aux acteurs de la construction.

Investissement R&D public

- L'investissement public aux Etats-Unis est nettement plus important qu'en Europe. L'investissement fédéral américain est réparti par l'EERE entre les différents laboratoires selon les thématiques.

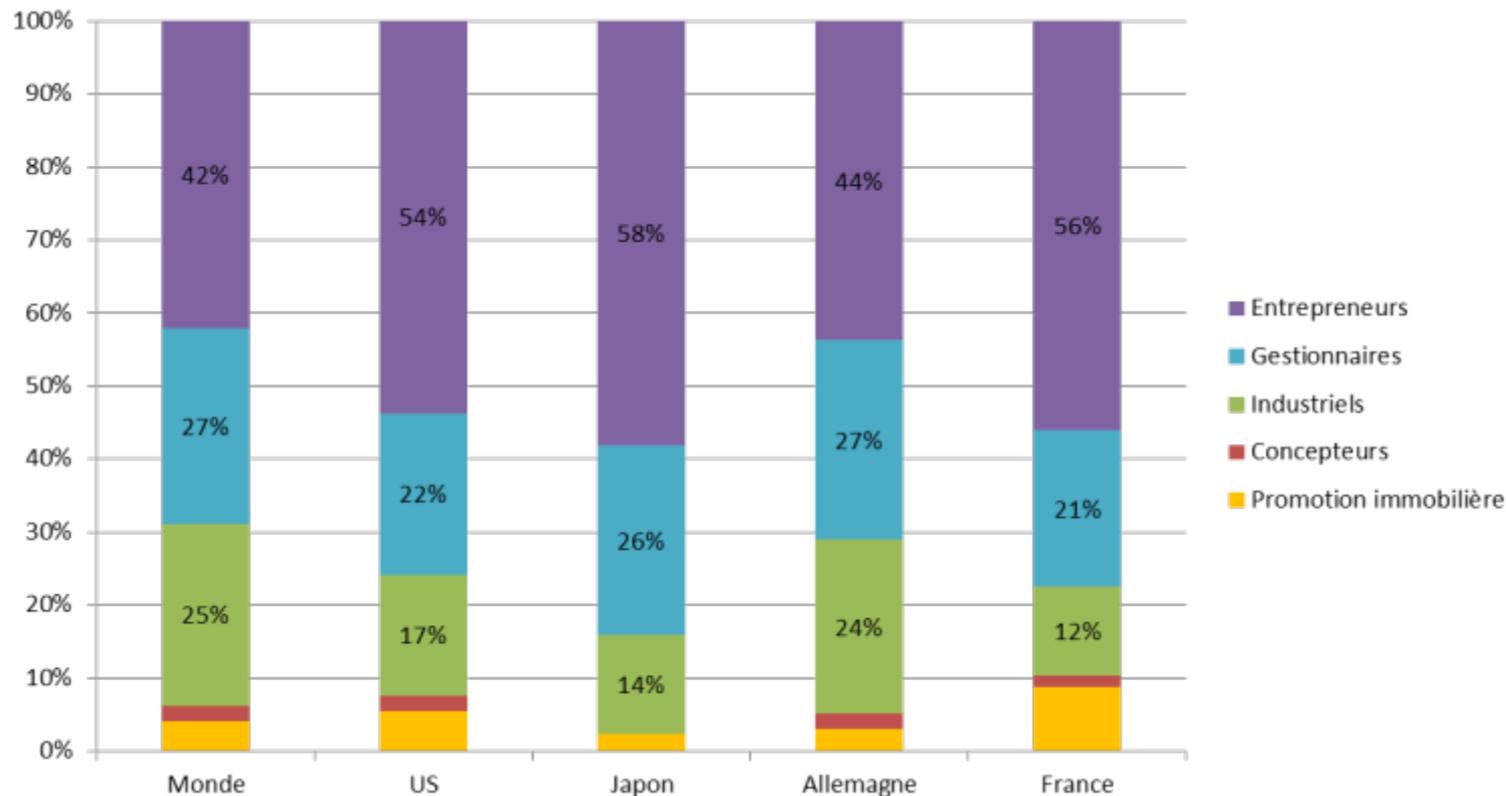
Synthèse : répartition de la valeur ajoutée



Source : Eurostat

Note : seuls les bureaux d'architectes sont comptabilisés dans la catégorie concepteurs. En intégrant les bureaux d'études on obtient 215 Mds € pour l'Allemagne et 162 Mds € pour la France.

Synthèse : répartition du chiffre d'affaires



Source : Orbis, Census, Eurostat

Note : seuls les bureaux d'architectes sont comptabilisés dans la catégorie concepteurs.

➤ % du chiffre d'affaires en dépenses de R&D

Acteurs de la filière		France	US	Japon	Allemagne	Corée du Sud	Suède
Acteurs de la programmation		0,07% (Orbis)	Non identifié	Non identifié	Non identifié	0,6%	/
Concepteurs	uniquement les architectes	Non identifié	0,88%	0,2%	3,0% ^a	2,6%	/
	Incluant les BE d'ingénierie	Non identifié	4% ^b	0,7%	1,5% ^a	/	/
Industriels		0,71% (Orbis)	2,9%	1,2%	0,38%* ^a	0,8%	1,3%
Entrepreneurs		0,03% (Orbis)	0,3%	0,2%	0,036% ^{** a}	0,3%	0,09%
Gestionnaires		0,003% (Orbis)	Non identifié	0,04%	0,001% ^a	0,08%	0,07%

Sources : données construites (cf méthode), sauf autre indication

Notes :

* Comprend les classes 16.24 Fabrication d'emballages en bois; 16.29 Fabrication d'objets divers en bois; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie; 25.29 Fabrication d'autres réservoirs, citernes et conteneurs métalliques. Ne comprend pas la classe 28.14 Fabrication d'autres articles de robinetterie

** Comprend la R&D éventuelle de la classe 41.10 : Promotion immobilière.

^a Données du Stifterverband Wissenschaftsstatistik – 2011

^b Business Research and Development and Innovation - 2011

Comparables d'investissement R&D privé

Secteur	France	US	Allemagne	Japon
Bâtiment (tel que défini dans l'étude)	0,11% ^a (Manque R&D concepteurs)	0,66% ^c (Manque R&D promoteurs et gestionnaires)	0,17% ^e (Manque R&D promoteurs)	Donnée indisponible
Construction (R&D / CA)	0,03% ^b (Eurostat)	0,13% ^c	0,1% ^e	Donnée indisponible
Industrie automobile	1,85% ^b (Eurostat)	Valeurs de R&D disponibles, mais CA non identifié	6,7% ^d	Donnée indisponible
Construction aéronautique et spatiale	8,45% ^b (Eurostat)	10,7% ^c	11,9% ^d	Donnée indisponible
Industrie chimique	1,16% ^b (Eurostat)	4,5% ^c	2,9% ^d	Donnée indisponible
Industrie pharmaceutique	2,18% ^b (Eurostat)	12,2% ^c	10,3% ^d	Donnée indisponible

Remarque : d'autres méthodes de calcul aboutissent à des ratios significativement différents pour certains secteurs industriels. C'est notamment le cas pour les valeurs obtenues en utilisant les données DIRDE (Dépense Intérieure de Recherche et Développement des Entreprises implantées dans un pays donné). La DIRDE est représentative des **dépenses R&D à destination d'un secteur donné**.

En raison d'une impossibilité à obtenir les données statistiques de DIRDE pour les groupes d'acteurs composant le secteur du Bâtiment au sens de l'étude, une autre méthode a du être utilisée, qui est représentative des **dépenses de R&D en provenance d'un secteur donné**. Cette différence de méthodologie explique les écarts observés (cf tableau ci-joint pour la France)

Secteur	France
Construction	0,04%
Industrie automobile	4,4%
Construction aéronautique et spatiale	9,3%
Industrie chimique	2,1%
Industrie pharmaceutique	8,5%

Effort de R&D dans différents secteurs industriels en France selon les valeurs de DIRDE (INSEE – 2012)

Source :

- a Echantillon Orbis pondéré par le chiffre d'affaires respectif des groupes d'acteurs
- b Eurostat – 2012
- c R&D : OCDE-ANBERD & BRDI survey - 2011 / CA : Censur – 2011
- d R&D : OCDE-ANBERD – 2008 / CA : Eurostat – 2008
- e Stifterverband – 2011

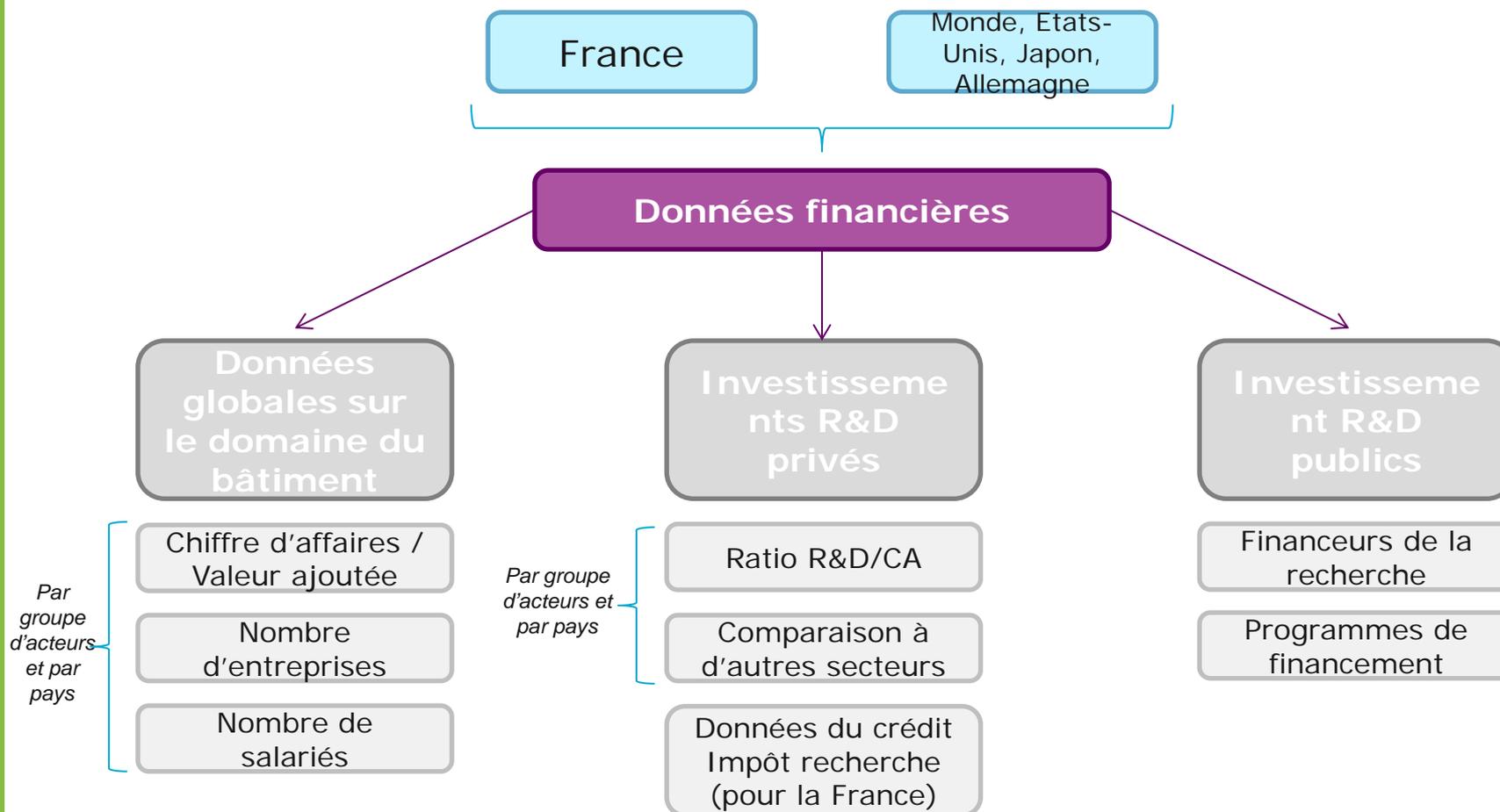
1- MÉTHODOLOGIE

1- MÉTHODOLOGIE

Objectif

Objectif de l'étude et indicateurs étudiés

Mesurer l'effort de R&D dans la filière du bâtiment



1- MÉTHODOLOGIE

R&D privée

➤ 3 POSSIBILITÉS POUR OBTENIR DES DONNÉES SUR L'INVESTISSEMENT R&D PRIVÉ EN FRANCE ET DANS LE MONDE

1. Etudes déjà existantes ? → Bibliographie
2. Données existantes au sein d'instituts de statistiques nationaux ou para nationaux ?
3. Construction des données à partir d'échantillons représentatifs constitués pour chacun des pays

➤ 1. BIBLIOGRAPHIE (1/2)

• Organismes mondiaux ou paranationaux d'études et de statistiques

- OHMI, OCDE, WTO, ESA (Economics & Statistics Administration), ICC (Chambre de commerce internationale), Economics of Industrial Research and Innovation (IRI – Europe)

• Gouvernements, ministères, sites de statistiques nationaux

- France : ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, INSEE
- US : Energy Information Administration (EIA), National Center for Science and Engineering Statistics, DOE, NIST, NREL
- Japon : UNSIAP, NEDO
- Allemagne : Destatis - Statistisches Bundesamt, BMWi...
- UK : UK.gov – Construction 2025
- Europe : European Commission - ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS – roadmap 2020
- Bulletin de veille des ambassades

• Associations d'industriels du bâtiment et technos green

- Green Building Council, CIB (INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION), Building4Change, BuildingSmart, Chartered Institute of Building, Construction Management Profession, Green Building Alliance, CERBOF (Centre for Energy and Resource Efficiency in the Built Environment), PREBAT (Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Énergie dans le Bâtiment), Green Construction Board (GCB), AIA (American Institute of Architects), CIOB (Chartered Institute of Building)

• Sources biblio générales

- Web of Science
- Bibliographie des documents/rapports identifiés
- Livre « R&D investments and impact in the global construction industry », Hampson, Keith D. & Kraatz, Judy A. (2012)

➤ 1. BIBLIOGRAPHIE (2/2)

• Associations d'industriels de la construction

- AIMCC (Association des Industries de Produits de Construction), Construction Industry Council, Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), European Construction Institute (ECI), European Network of Construction Companies for Research and Development (ENCORD), Association of Researchers in Construction Management (ARCOM), Civil Engineering Research Foundation (CERF), European Construction Technology Platform (ECTP), International Construction Research Alliance (ICALL), Strategic Centre for Science, Technology and Innovation of Built Environment – Finland (RYM)

• Centres de recherche dans le bâtiment

- UC Berkeley Center for the Built Environment
- Architectural Energy Corporation
- Lawrence Berkeley National Lab.
- U.S. Environmental Protection Agency
- Centres de recherche : CSTB, BRE (UK), VTT (FI), Fraunhofer (DE)...

Difficultés et limites rencontrées

- Existence d'études sur la R&D bâtiment :

- 1 publication de 2007 sur l'investissement public en R&D dans le Green Building aux US
- Quelques publications sur des pays particuliers (Australie, Suède)
- 1 livre dédié à l'impact de la R&D dans le domaine de la construction dans divers pays

- Mais :

- Aucune étude comparative et chiffrée identifiée entre différents pays
- Périmètre très souvent ciblé sur la Construction qui inclut les Travaux Publics

➤ 2. DONNÉES EXISTANTES AU SEIN D'INSTITUTS DE STATISTIQUES NATIONAUX OU PARANATIONAUX ? (1/2)

- France : INSEE
- Europe : Eurostat
- OCDE : ANBERD (Analytical Business Enterprise Research and Development)
- US : Census Bureau / National Science Foundation
- Allemagne : Statistisches Bundesamt - Destatis / Stifterverband
- Japon : NISTEP

Difficultés et limites rencontrées

- Périmètre des données disponibles (Construction la plupart du temps)
- Cohérence entre les données récupérées (prise en compte du CA et/ou des chiffres R&D des sociétés à l'extérieur du pays)

Choix

- Les données en chiffre d'affaires, nombre d'entreprises et nombre de salariés sont disponibles au niveau national (INSEE) et européen (Eurostat). Afin de faciliter la reproductibilité de l'étude à l'échelle européenne, le choix de la source s'est porté sur Eurostat. De plus, Eurostat présente une grande disponibilité des données au niveau de détail souhaité par les catégories NACE retenues.

➤ 2. DONNÉES EXISTANTES AU SEIN D'INSTITUTS DE STATISTIQUES NATIONAUX OU PARANATIONAUX ? (2/2)

➤ *Remarques*

- La DIRDE (dépense intérieure de R&D des entreprises) collectée par le ministère de la recherche désigne les dépenses à destination d'un secteur donné et non pas en provenance d'un secteur donné. En ce sens l'étude ne retient pas de données DIRDE. De plus le niveau de détail des codes NACE requis n'a pas été rendu disponible par le ministère de la recherche.
- Les dépenses de R&D sont également disponibles sur Eurostat sur la base de chiffres INSEE. Ainsi par exemple pour la R&D du secteur de l'automobile en 2012, le ministère déclare 4 milliards € quand Eurostat déclare 1 milliard €. Pour la construction (au sens de la classe statistique F de la NACE révision 2), l'écart est moins marqué, de 167 M€ pour le ministère à 145 M€ pour Eurostat en 2012. Si seule Eurostat publie la donnée que l'étude cherche à évaluer, celle-ci n'est pas disponible au niveau de détail que l'on souhaite. Ainsi on ne peut pas distinguer sur les 145 M€ de la classe F construction la part relevant du génie civil.

Difficultés et limites rencontrées

- Périmètre des données disponibles (Construction la plupart du temps)
- Difficile d'utiliser les données DIRDE du ministère de la recherche pour évaluer la R&D en provenance de la filière du bâtiment.

➤ 3. CONSTRUCTION DES DONNÉES (1/9)

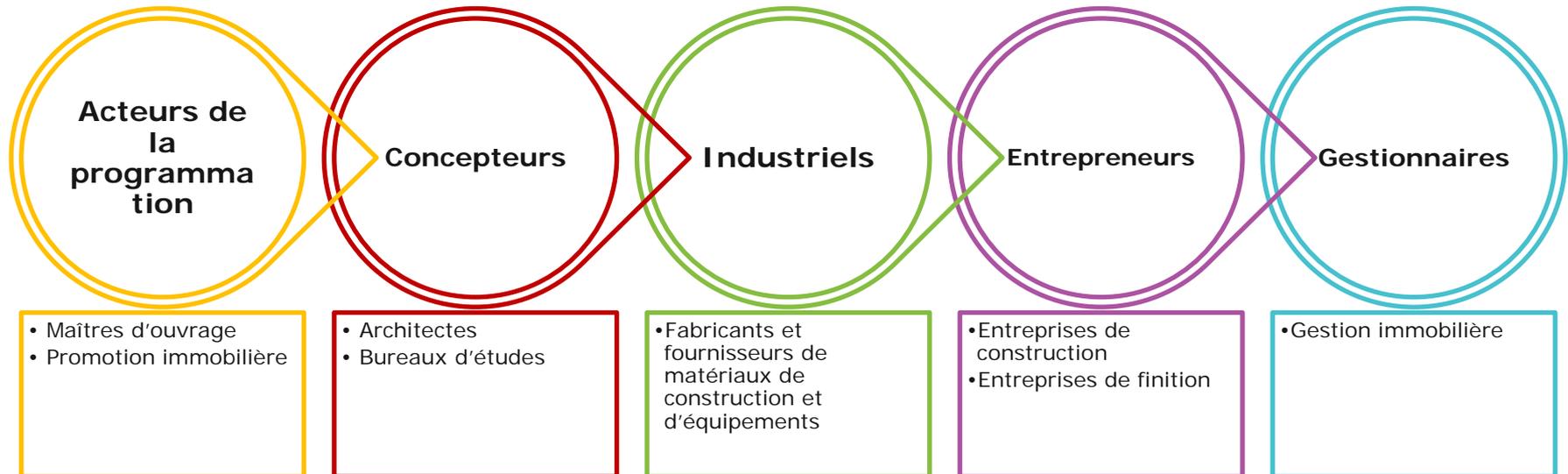
Recherche des chiffres de R&D pour des sociétés représentatives de chaque segment sur la chaîne de la valeur

- Méthodologie utilisée par plusieurs organismes :
 - Instituts statistiques (INSEE, Census Bureau, Stifterverband, NISTEP...) : par questionnaires
 - EU Scoreboard : à partir des bilans annuels publiés
- Sociétés représentatives :
 - Méthodologie similaire à la partie France :
 - par les codes NACE retenus par le CSTB (détails en pages suivantes)
 - Par les codes NAICS obtenus par une table de correspondance NACE (rev. 2) – NAICS (2012)
 - Sociétés identifiées par le panorama brevets
 - Sociétés du domaine de la construction identifiées dans le EU scoreboard 2014, puis triées par le CSTB
 - Sociétés classées dans le domaine « construction » ou « bâtiment » dans les bases de données sociétés (In Finance, Facset), puis triées et classées en fonction de leur activité
- Sources de chiffres R&D et chiffre d'affaires :
 - Bases de données payantes :
 - Orbis
 - Factset
 - In Finance
 - Bases de données gratuites :
 - Eurostat
 - Google Finance
 - Rapports annuels, press releases, interviews de dirigeants, sites web des sociétés...

Méthodologie - Construction des données (2/9)

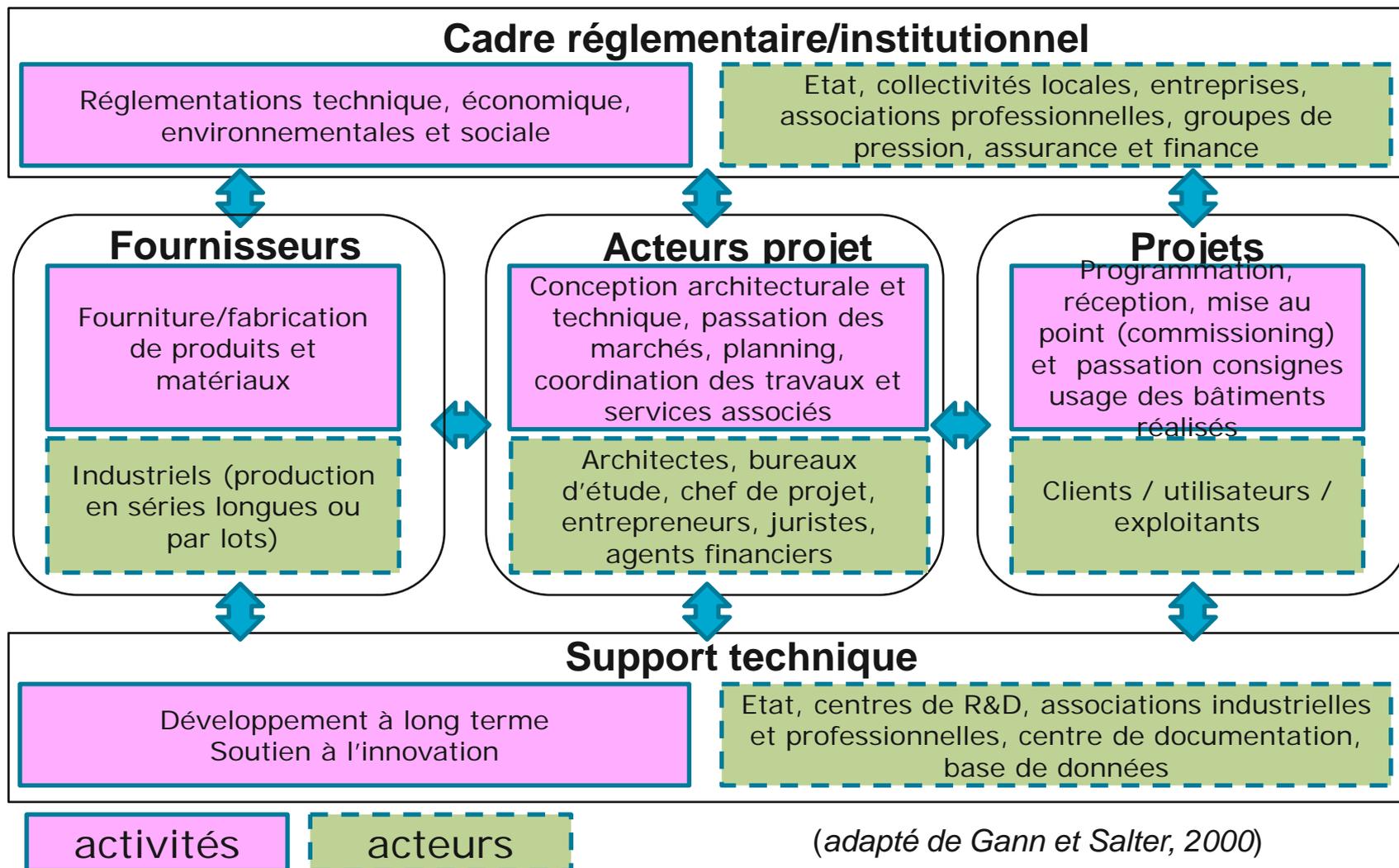
➤ IDENTIFICATION DES ACTEURS DE LA FILIÈRE DU BÂTIMENT

L'étude prend en considération les acteurs de la filière du bâtiment regroupés en cinq groupes impliqués dans les principales phases du processus de construction, de la programmation à la gestion immobilière. Sont exclus les fabricants de matériel de chantier puisque les leaders appartiennent au génie civil.



Méthodologie - Construction des données (3/9)

Tout projet de bâtiment met en relation de manière éphémère ces cinq catégories d'acteurs qui agissent dans le cadre de relations schématisées ci-après.



Méthodologie - Construction des données (4/9)

➤ EXEMPLES D'ENTREPRISES PAR CATÉGORIE

Français

Acteurs de la programmation	Concepteurs	Industriels	Entrepreneurs	Gestionnaires
  	  Architectes	    	   Entreprises générales du bâtiment	 

Internationaux

  	  Stantec	  	 	  
---	---	---	--	---

Méthodologie - Construction des données (5/9)

➤ PÉRIMÈTRE TEMPOREL

La période étudiée s'étend de 2008 à 2012 ou plus selon la disponibilité des données. En effet, 2008 est l'année qui marque un changement dans la nomenclature statistique NACE, de plus c'est l'année qui suit le lancement du Grenelle de l'Environnement, ce qui facilite la disponibilité des données sur l'efficacité énergétique, notamment au sein des projets de recherche.

➤ PRISE EN COMPTE DE CATÉGORIES NACE POUR DÉFINIR LA FILIÈRE DU BÂTIMENT EN FRANCE

La classification NACE est une nomenclature statistique européenne. Voici les catégories de la NACE révision 2* retenues pour définir la filière. Un niveau plus détaillé est disponible en annexe.

*On parle de NACE révision 2 puisque la nomenclature a été révisée en 2008.

Acteurs de la programmation	Concepteurs	Industriels	Entrepreneurs	Gestionnaires	
41.1 Promotion immobilière	71.11 Activités d'architecture 71.12 Activités d'ingénierie	16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois	41.2 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels 43 Travaux de construction spécialisés	68.1 Activités des marchands de biens immobiliers 68.2 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués 68.3 Activités immobilières pour compte de tiers	
		16.22 Fabrication de parquets assemblés			
		16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries			
		22.23 Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction			81.1 Activités combinées de soutien lié aux bâtiments
		23.3 Fabrication de matériaux de construction en terre cuite			
		23.5 Fabrication de ciment, chaux et plâtre			
		23.6 Fabrication d'ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre			
		23.7 Taille, façonnage et finissage de pierres			
		25.1 Fabrication d'éléments en métal pour la construction			
		25.21 Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central			
		27.3 Fabrication de fils et câbles et de matériel d'installation électrique			
		28.14 Fabrication d'autres articles de robinetterie			

Méthodologie - Construction des données (6/9)

➤ ACTEURS DE LA PROGRAMMATION

- Pour illustrer la phrase programme, les chiffres utilisés représentent les activités de promotion immobilière. En effet, l'autre composante de la phase, la maîtrise d'ouvrage, est difficile à appréhender puisque qu'elle ne dispose pas de classe statistique et inclut des particuliers.
- La promotion immobilière est représentée par la catégorie NACE révision 2 F41.1

➤ CONCEPTEURS

- On prend en compte les activités d'architecture et d'ingénierie au sens de la NACE révision 2 M 71.11 (architecture) et 71.12.(ingénierie). Il existe une classe statistique pour définir les bureaux d'études bâtiment, mais son niveau de détail est tel (71.12.12) que les données ne sont pas disponibles sur Eurostat.
- Le syndicat des ingénieurs Syntec-Ingénierie annonce un chiffre de 36% des bureaux d'études qui ont un périmètre bâtiment, néanmoins ce chiffre n'étant qu'une approximation, il n'a pas été utilisé dans l'étude.

➤ INDUSTRIELS

- Le périmètre sur lequel les données sont disponibles est le suivant :
 - Fabrication de parquets assemblés
 - Fabrication de placage et de panneaux de bois
 - Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries
 - Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction
 - Fabrication de matériaux de construction en terre cuite
 - Fabrication d'éléments en béton pour la construction
 - Fabrication d'éléments en plâtre pour la construction
 - Fabrication d'éléments en métal pour la construction
 - Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central
 - Fabrication de fils et câbles et de matériel d'installation électrique
 - Fabrication d'autres articles de robinetterie
 - Taille, façonnage et finissage de pierres
 - Fabrication de ciment, chaux et plâtre
- Les catégories agrégées incluent les sous-catégories de la NACE révision 2.

Méthodologie - Construction des données (7/9)

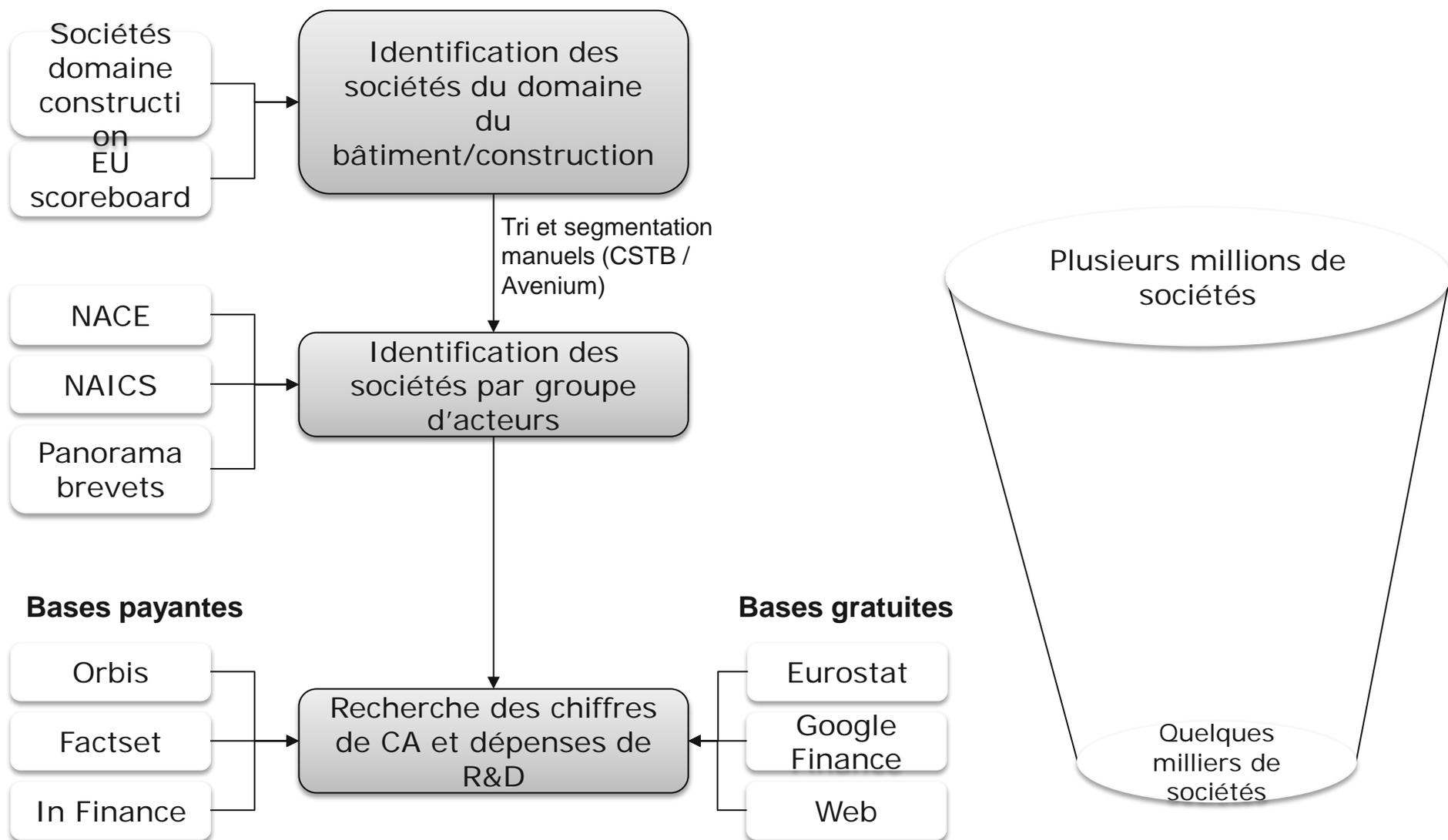
➤ ENTREPRENEURS

- Les données sont disponibles selon la NACE 2 F 41 construction de bâtiment et F 43 travaux de construction spécialisés.
- Attention la promotion immobilière est incluse dans la NACE 2 F 41.1. Elle est donc déduite du périmètre des entrepreneurs.

➤ GESTIONNAIRES

- On retient Activités immobilières NACE 2 L 68.
 - 68 Activités immobilières
 - 68.1 Activités des marchands de biens immobiliers
 - 68.2 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués
 - 68.3 Activités immobilières pour compte de tiers
 - 68.31 Agences immobilières
 - 68.32 Administration de biens immobiliers
- Ainsi que Activités combinées de soutien liés aux bâtiments N 81.1

Méthodologie - Construction des données (8/9)



➤ REMARQUE

- Pour identifier les dépenses de R&D par groupe d'acteurs français, l'étude a eu recours à la base Orbis (base payante) qui répertorie les données des entreprises. L'intensité de R&D a été calculée en fonction du chiffre d'affaires de l'échantillon (Σ dépenses de R&D de l'échantillon/chiffre d'affaires) et mise en regard du chiffre d'affaires total du groupe d'acteurs tel qu'identifié par Eurostat.

Difficultés et limites rencontrées

- Les activités d'ingénierie bâtiment ne sont pas identifiables parmi les bureaux d'études dans les données Eurostat. Les chiffres de la catégorie Concepteurs sont présentés deux fois : une fois incluant les bureaux d'études et une fois sans, afin de quantifier un intervalle.
- Nombre de valeurs d'investissement R&D identifiées
- Représentativité des sociétés par pays et par segment

Choix

- Retrait des sociétés dont l'activité Bâtiment est trop marginale au sein de leur activité globale (Alstom, Areva, American Superconductor...)
- Résultat fourni uniquement si au moins une dizaine de valeurs concordantes pour un pays / segment
- Pas de dynamique possible
 - Sélection des valeurs pour les années 2012-2013-2014 pour l'international, 2009-2010-2011-2012 pour la France

1- MÉTHODOLOGIE

R&D publique

- Période étudiée : de 2008 à 2014.
- Identification des organismes financeurs de projets de recherche à thématique bâtiment énergie (PREBAT, PUCA, ADEME, ANR, programme des Investissements d'Avenir, Fonds Unique Interministériel)
- Recherche de programmes et projets correspondants à la thématique bâtiment-énergie.
- Répartition des montants annuels de ces projets en fonction du principal groupe d'acteurs destinataire des fonds et de la thématique abordée en vue de caractériser les cibles principales de la recherche publique
- L'étude ne vise pas l'exhaustivité mais plutôt la représentativité en agrégeant les données de projets émanant de différents organismes.
- La construction de bâtiments exemplaires dans le cadre de projets n'est pas étudiée même si cela représente 2 950 bâtiments de 2007 à 2012 financés par les appels à projets régionaux du PREBAT.

Difficultés et limites rencontrées

- Manque de données financières sur les projets permettant une analyse complète
- Différentes manières de communiquer de la part des organismes financeurs, qui utilisent parfois le terme de programmes de recherche (incluant vraisemblablement plusieurs projets), parfois celui de projets de recherche, sans qu'il ne soit possible de les réunir et les comptabiliser.

2- POIDS ÉCONOMIQUE DE LA FILIÈRE DU BÂTIMENT

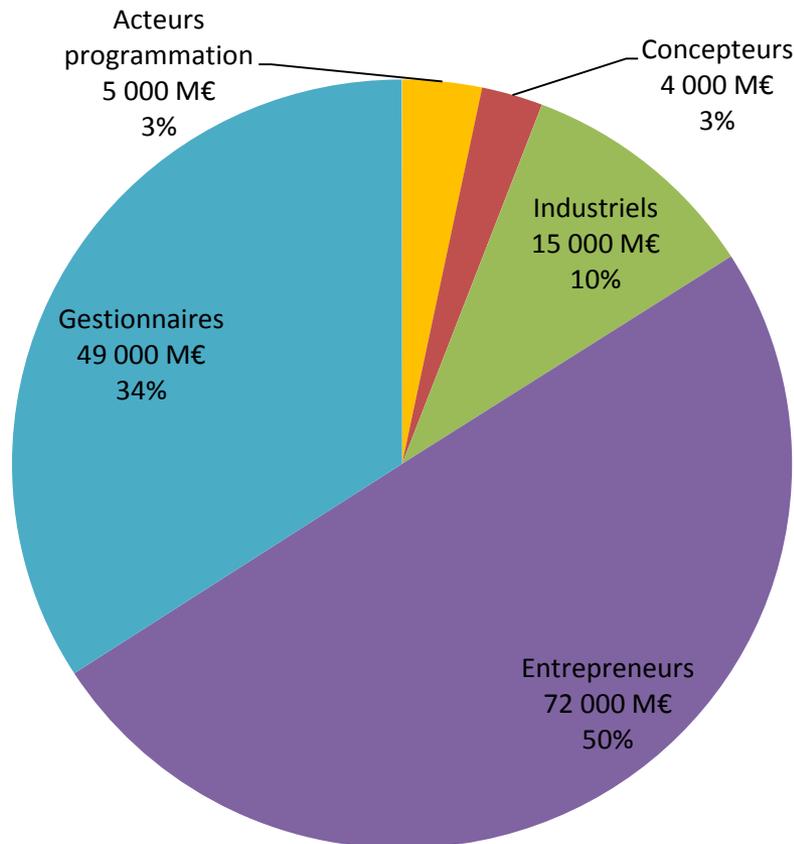
2- POIDS ÉCONOMIQUE DE LA FILIÈRE DU BÂTIMENT

France

➤ VALEUR AJOUTÉE DE 2012

TOTAL ~ 145 000 M€

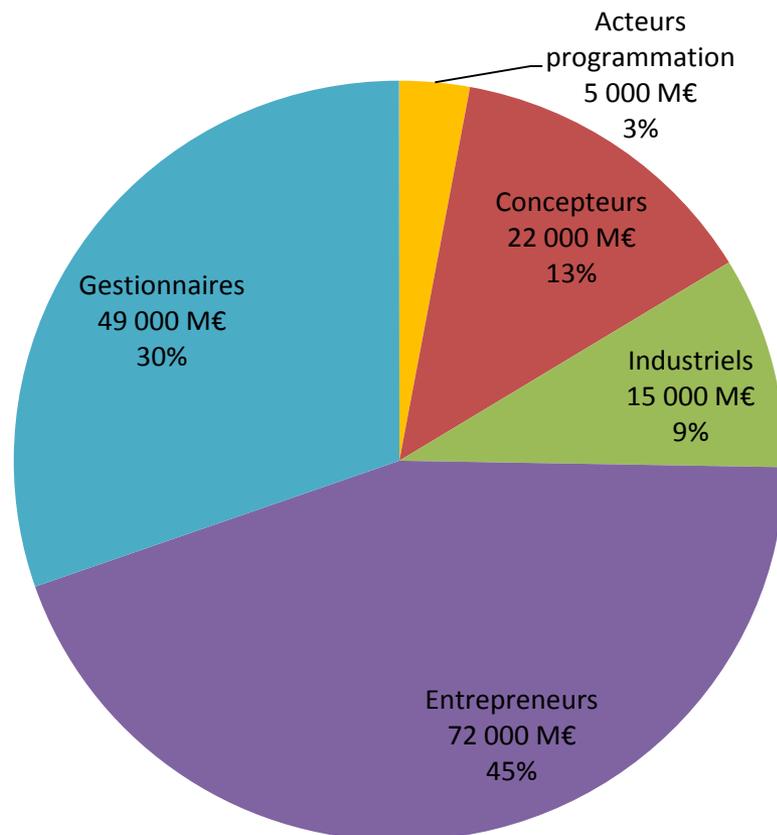
NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT UNIQUEMENT LES ARCHITECTES



➤ VALEUR AJOUTÉE DE 2012

TOTAL ~ 163 000 M€

NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT ARCHITECTES ET BUREAUX D'ÉTUDES



Source : Eurostat

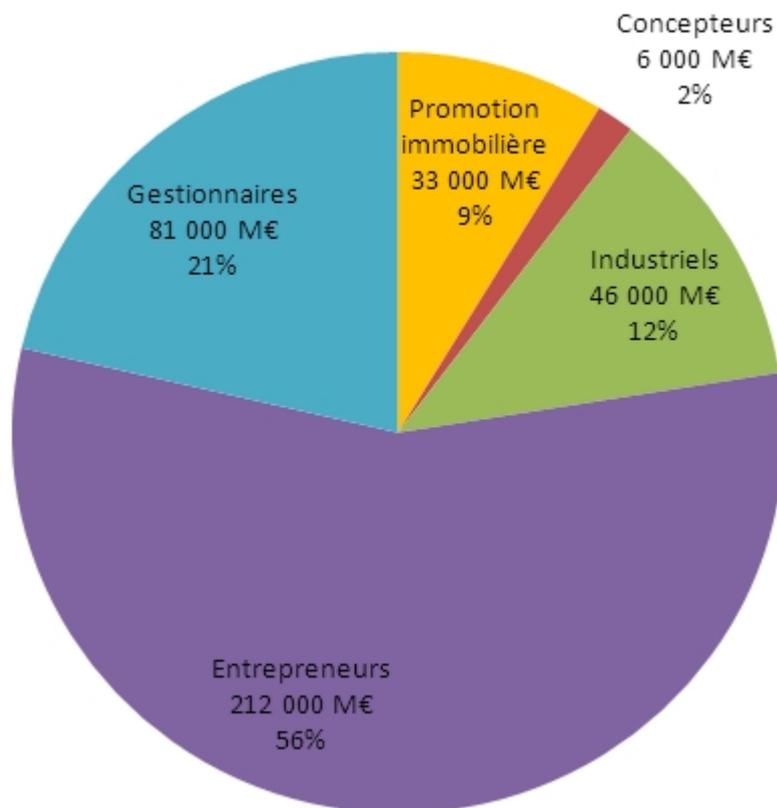
Remarque : aucune évolution majeure en termes de répartition n'a été observée entre 2009 et 2012

France - Le chiffre d'affaires de la filière

➤ CHIFFRE D'AFFAIRES DE 2012

TOTAL ~ 378 000 M€

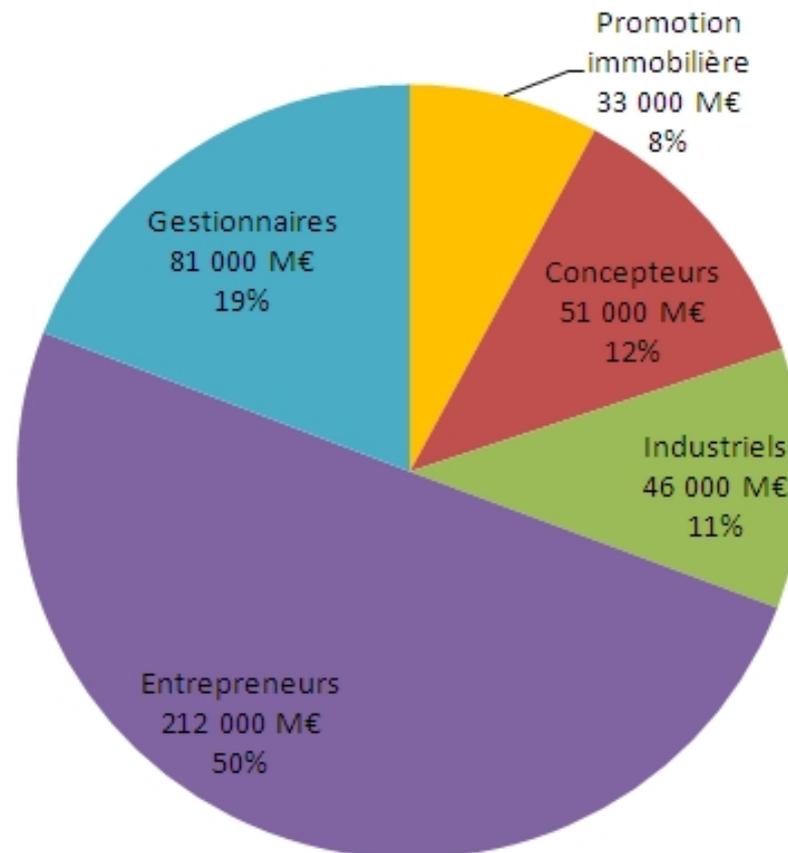
NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT UNIQUEMENT LES ARCHITECTES



➤ CHIFFRE D'AFFAIRES DE 2012

TOTAL ~ 423 000 M€

NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT ARCHITECTES ET BUREAUX D'ÉTUDES

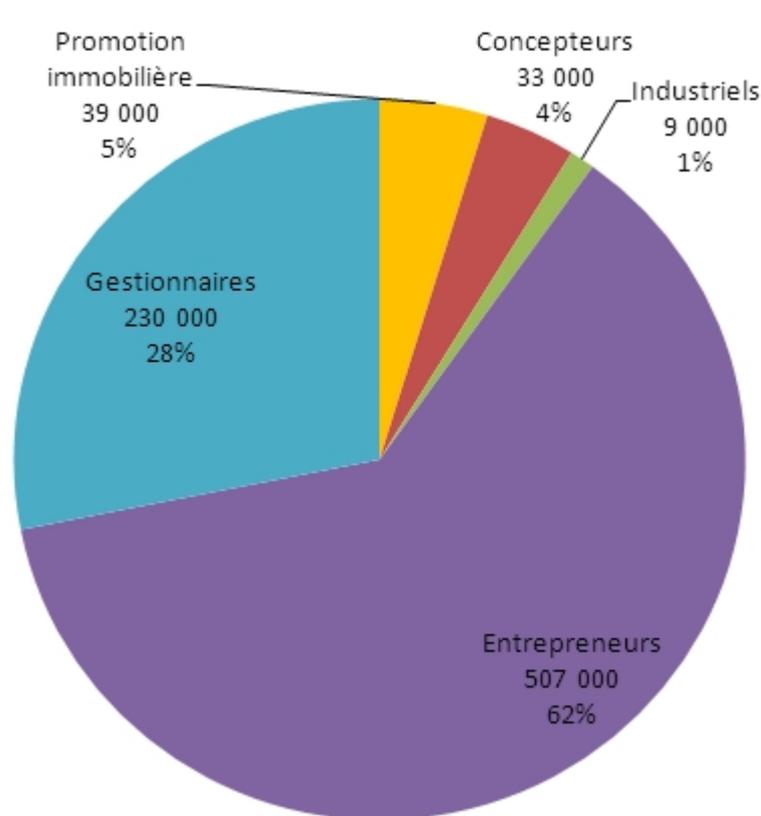


Source : Eurostat

Remarque : aucune évolution majeure en termes de répartition n'a été observée entre 2009 et 2012

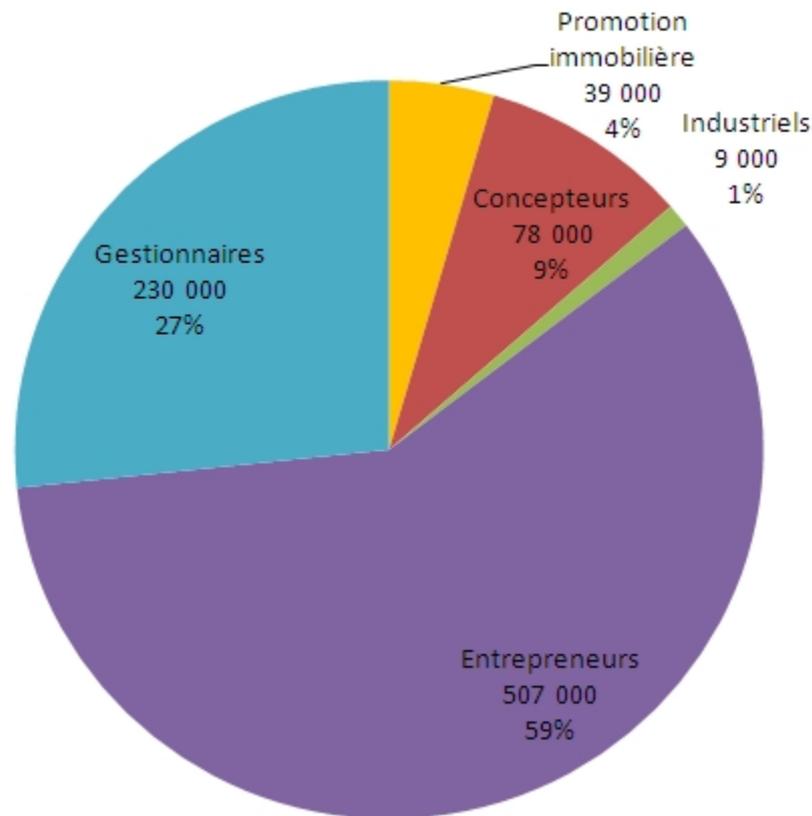
➤ **NOMBRE D'ENTREPRISES DANS LA FILIÈRE EN 2012
TOTAL ~ 818 000**

**NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT UNIQUEMENT
LES ARCHITECTES**



➤ **NOMBRE D'ENTREPRISES DANS LA FILIÈRE EN 2012
TOTAL ~ 863 000**

**NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT ARCHITECTES
ET BUREAUX D'ÉTUDES**



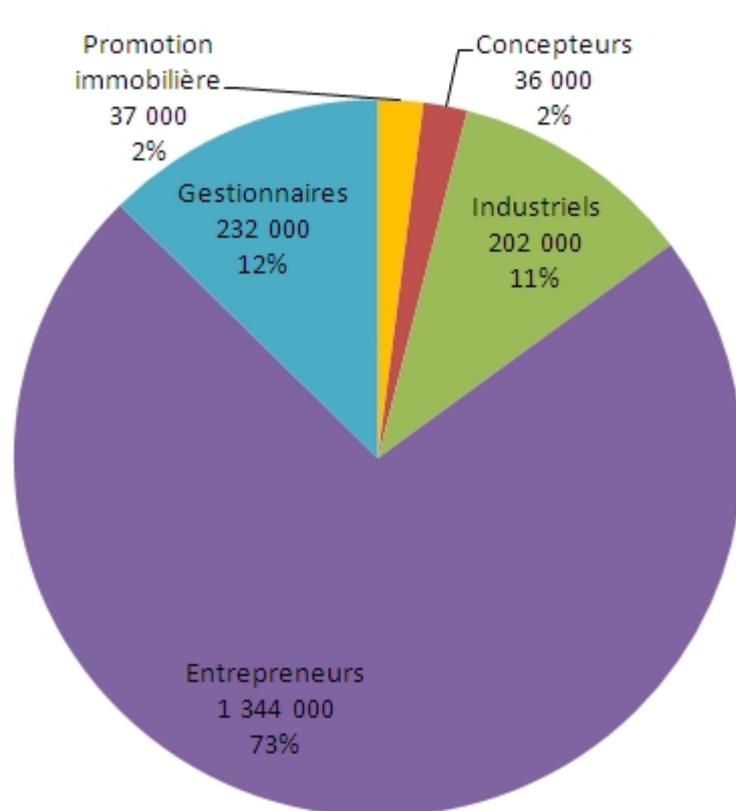
Source : Eurostat

Remarque : aucune évolution majeure en termes de répartition n'a été observée entre 2009 et 2012

France - Les salariés de la filière

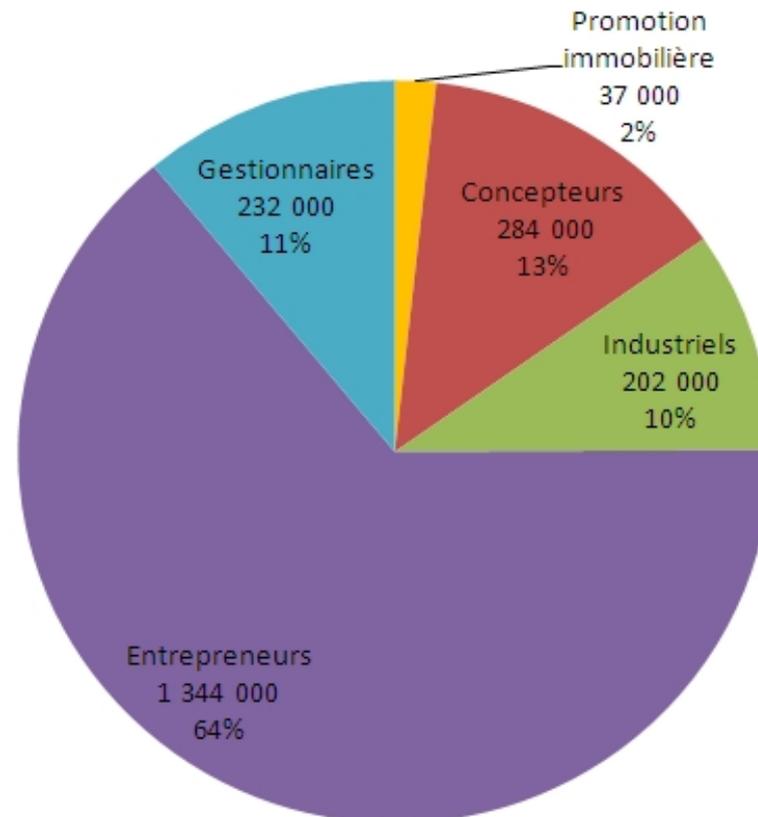
➤ NOMBRE DE SALARIÉS DANS LA FILIÈRE EN 2012
TOTAL ~ 1 851 000

NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT UNIQUEMENT
LES ARCHITECTES



➤ NOMBRE DE SALARIÉS DANS LA FILIÈRE EN 2012
TOTAL ~ 2 099 000

NOTA : ICI LES CONCEPTEURS INCLUENT ARCHITECTES
ET BUREAUX D'ÉTUDES



Source : Eurostat

Remarque : aucune évolution majeure en termes de répartition n'a été observée entre 2009 et 2012

2- POIDS ÉCONOMIQUE DE LA FILIÈRE DU BÂTIMENT

Comparaison internationale

Comparaison internationale - Promotion immobilière

➤ LA PART DE LA PROMOTION IMMOBILIÈRE DANS LA FILIÈRE DU BÂTIMENT PAR PAYS

	Monde ^b	US ^b	Japon ^b	Allemagne ^a	France ^a
Nb d'entreprises	4%	2%	<0,1%	1% (~4 000)	5% (~39 000)
CA	4%	6%	2%	3% (~12 000 M€)	9% (~33 000 M€)
Nb de salariés	3%	4%	2%	1% (~19 000)	2% (~37 000)

Notes :

- ^a : données issues d'Eurostat - 2012
- ^b : Donnée de la catégorie pour la zone géographique / donnée totale « bâtiment » pour la même zone géographique (données 2012 issues d'Orbis)

Comparaison internationale - Concepteurs

➤ LA PART DES CONCEPTEURS (UNIQUEMENT BUREAUX D'ARCHITECTES) DANS LA FILIÈRE DU BÂTIMENT PAR PAYS

	Monde ^b	US ^b	Japon ^b	Allemagne ^a	France ^a
Nb d'entreprises	3%	2%	<0,1%	6% (~34 000)	4% (~33 000)
CA	2%	2%	<0,1%	2% (~8 000 M€)	2% (~6 000 M€)
Nb de salariés	4%	2%	<0,1%	3% (~73 000)	2% (~36 000)

Notes :

- ^a : données issues d'Eurostat - 2012
- ^b : Donnée de la catégorie pour la zone géographique / donnée totale « bâtiment » pour la même zone géographique (données 2012 issues d'Orbis)

Comparaison internationale - Industriels

➤ LA PART DES INDUSTRIELS DANS LA FILIÈRE DU BÂTIMENT PAR PAYS

	Monde ^b	US ^b	Japon ^b	Allemagne ^a	France ^a
Nb d'entreprises	5%	2%	4%	6% (~ 31 000)	2% (~ 13 000)
CA	25%	17%	14%	24% (~93 000 M€)	12% (~46 000 M€)
Nb de salariés	2%	16%	14%	21% (~ 530 000)	11% (~ 202 000)

Notes :

- ^a : données issues d'Eurostat - 2012
- ^b : Donnée de la catégorie pour la zone géographique / donnée totale « bâtiment » pour la même zone géographique (données 2012 issues d'Orbis)

Comparaison internationale - Entrepreneurs

➤ LA PART DES ENTREPRENEURS DANS LA FILIÈRE DU BÂTIMENT PAR PAYS

	Monde ^b	US ^b	Japon ^b	Allemagne ^a	France ^a
Nb d'entreprises	46%	64%	65%	49% (~266 000)	62% (~507 000)
CA	42%	54%	58%	44% (~171 000 M€)	56% (~212 000 M€)
Nb de salariés	62%	51%	70%	62% (~1 537 000)	73% (~1 344 000)

Notes :

- ^a : données issues d'Eurostat - 2012
- ^b : Donnée de la catégorie pour la zone géographique / donnée totale « bâtiment » pour la même zone géographique (données 2012 issues d'Orbis)

Comparaison internationale - Gestionnaires

➤ LA PART DES GESTIONNAIRES DANS LA FILIÈRE DU BÂTIMENT PAR PAYS

	Monde ^b	US ^b	Japon ^b	Allemagne ^a	France ^a
Nb d'entreprises	42%	30%	31%	39% (~211 000)	28% (~230 000)
CA	27%	22%	26%	27% (~107 000 M€)	21% (~81 000 M€)
Nb de salariés	29%	27%	14%	13% (~317 000)	13% (~232 000)

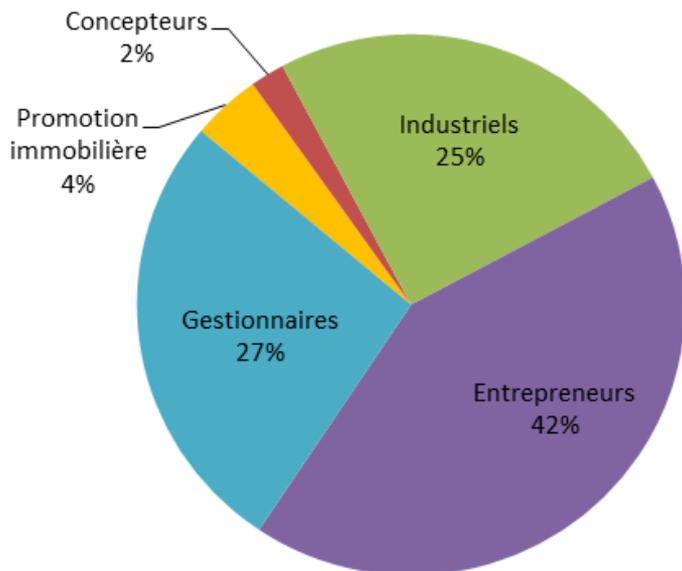
Notes :

- ^a : données issues d'Eurostat - 2012
- ^b : Donnée de la catégorie pour la zone géographique / donnée totale « bâtiment » pour la même zone géographique (données 2012 issues d'Orbis)

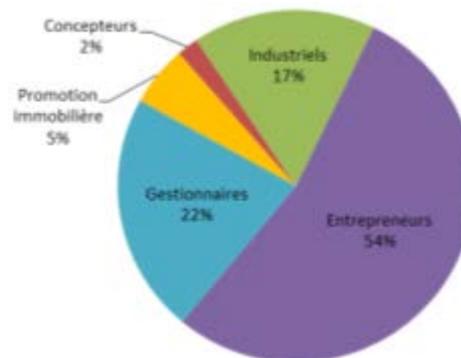
Comparaison internationale - Le chiffre d'affaires de la filière

➤ CHIFFRE D'AFFAIRES MONDIAL EN 2012

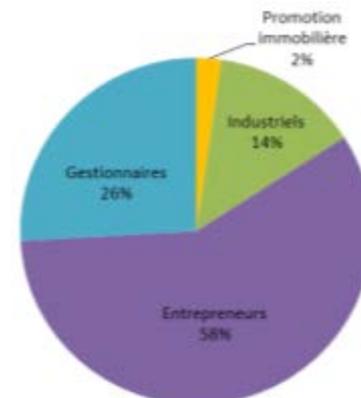
➤ MONDE



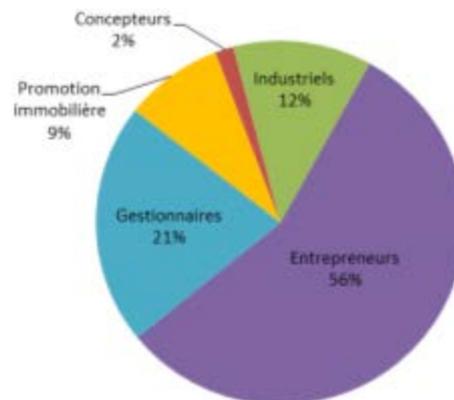
➤ US



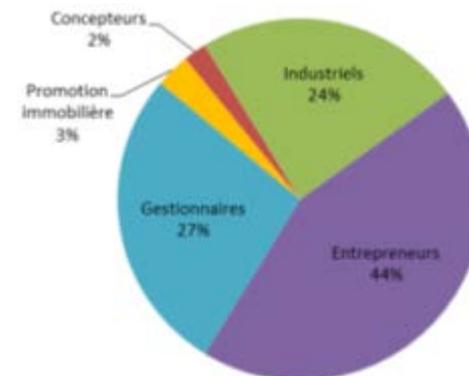
➤ JAPON



➤ FRANCE



➤ ALLEMAGNE



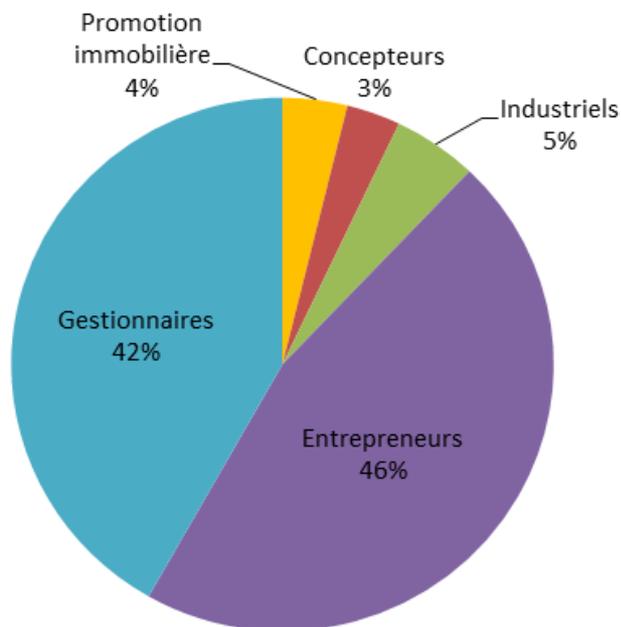
Source : Orbis, Eurostat

Note : Seuls les bureaux d'architectes sont comptabilisés dans la catégorie concepteurs.

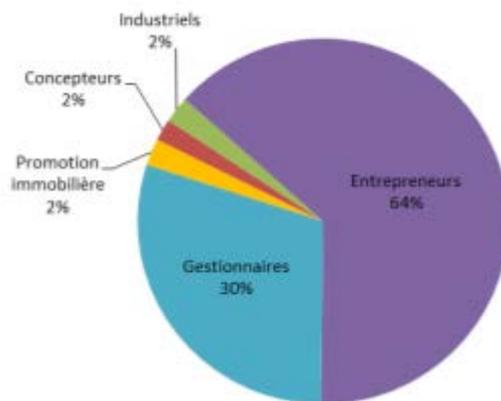
Comparaison internationale - Les entreprises de la filière

➤ **NOMBRE MOYEN D'ENTREPRISES EN 2012**
TOTAL = ~ 15 000 000

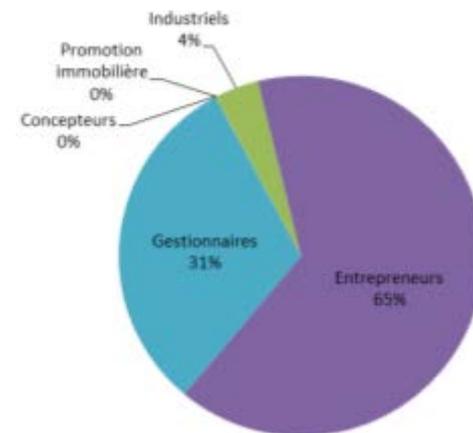
➤ **MONDE**



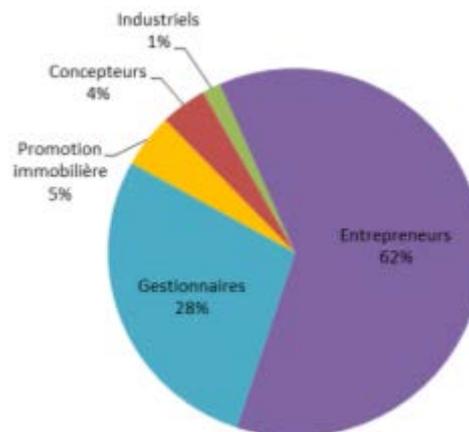
➤ **US (~ 2 200 000)**



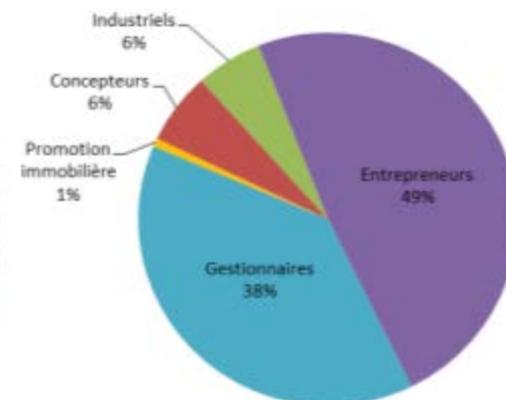
➤ **JAPON (~ 770 000)**



➤ **FRANCE (~ 822 000)**



➤ **ALLEMAGNE (~ 546 000)**



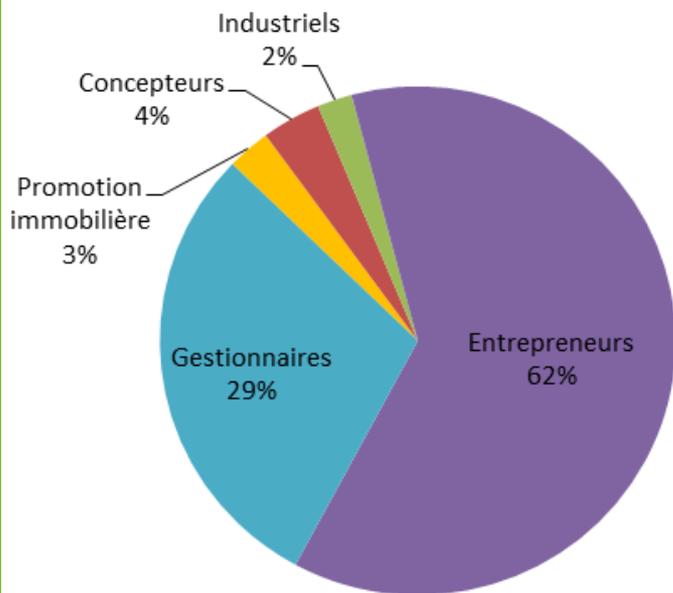
Source : Orbis, Eurostat

Note : Seuls les bureaux d'architectes sont comptabilisés dans la catégorie concepteurs.

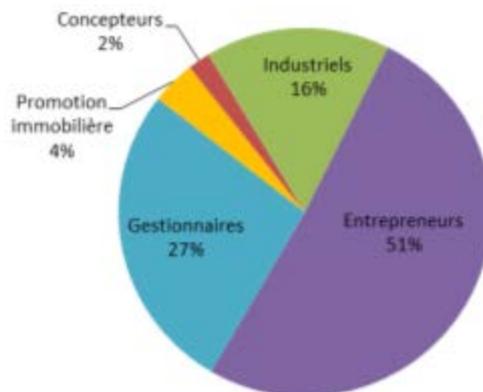
Comparaison internationale - Les salariés de la filière

➤ **NOMBRE MOYEN DE SALARIÉS EN 2012**
TOTAL = ~ 37 000 000

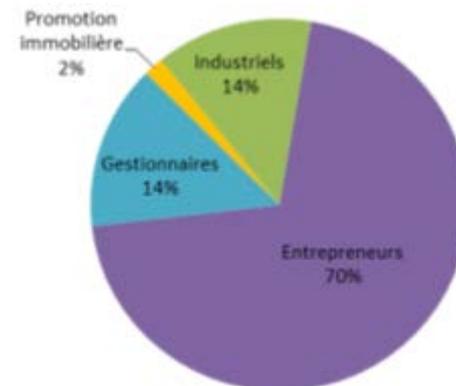
➤ MONDE



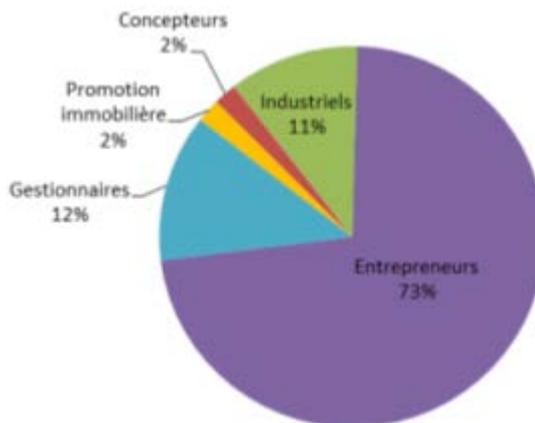
➤ US



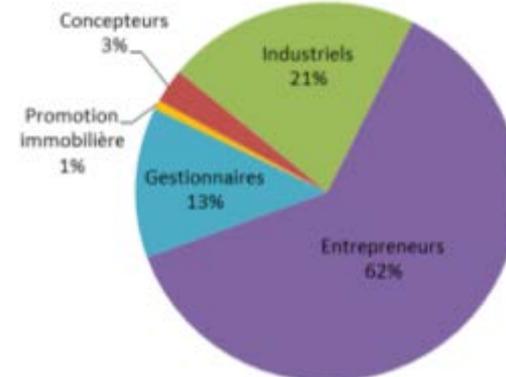
➤ JAPON



➤ FRANCE



➤ ALLEMAGNE



Source : Orbis, Eurostat

Note : Seuls les bureaux d'architectes sont comptabilisés dans la catégorie concepteurs.

3- EFFORT R&D PRIVÉ

3- EFFORT R&D PRIVÉ

France

- La phase programmation est composée des maîtres d'ouvrages et des promoteurs immobiliers. Pour les maîtres d'ouvrages, il est impossible d'estimer leur effort de R&D puisqu'ils n'existent pas en tant que catégorie statistique.
- En revanche les 45 leaders de la promotion immobilière communiquent leurs dépenses de R&D sur la base Orbis.

Intensité de R&D sur l'échantillon	CA d'après Eurostat (M€) 2012	Source de l'échantillon
0,07%	32 000	Base Orbis

R&D – concepteurs

- Pour les 50 leaders du groupe d'acteur dans la base Orbis, le champ « dépenses de R&D » n'est pas renseigné.
- Il est clair que les bureaux d'études et les architectes qui se situent en amont sont ceux dont l'activité au quotidien est très proche d'un bureau de R&D, malheureusement l'information sur leur dépense des R&D n'est pas disponible.

Intensité de R&D sur l'échantillon	CA d'après Eurostat (M€) 2012	Source de l'échantillon
Non renseignée	De 6 000 (architectes seuls) à 52 000 (architectes + bureaux d'études)	Base Orbis

- Les 45 leaders industriels au sens défini par l'étude ont communiqué leurs dépenses de R&D en 2012 dans la base Orbis.
- Une enquête à destination des industriels clients du CSTB a été menée et sur 55 répondants on obtient un ratio de R&D de 3,52%. On peut estimer que les clients du CSTB sont sensibilisés aux questions de recherche et innovation et ne sont donc pas représentatifs des industriels en général.

Intensité de R&D sur l'échantillon	CA d'après Eurostat (M€) 2012	Source de l'échantillon
0,71%	45 000	Top 45 base Orbis

- La phase réalisation définie par l'étude est composée des catégories NACE 2 F 41 et F 43. Les leaders (top 45) ont communiqué leurs dépenses de R&D dans la base Orbis.

Intensité de R&D sur l'échantillon	CA d'après Eurostat (M€) 2012	Source de l'échantillon
0,03%	212 000	Top 45 base Orbis

- Eurostat inclut les catégories F41, 42 (génie civil) et 43 dans son enquête R&D. Le montant de R&D de l'ensemble est de 145 M€ en 2012. Le ratio d'intensité en R&D est le même, que le génie civil soit inclus ou exclus.

R&D catégorie F Incluant génie civil	CA Eurostat catégorie F Incluant génie civil	Ratio
145	513 000	0,03%

- Les 41 leaders des acteurs gestionnaires en 2012 ont communiqué leurs dépenses de R&D dans la base Orbis.

Intensité de R&D de l'échantillon	CA d'après Eurostat (M€) 2012	Source de l'échantillon
0,003%	81 000	Top 41 base Orbis

- Ce résultat est corroboré par Eurostat en 2010 au titre des catégories activités immobilières et activités de soutien au bâtiment. A noter que l'étude ne retient qu'une partie (classe 81.1) des activités de soutien au bâtiment (classe 81). Mais cela permet de confirmer l'intensité de R&D du groupe d'acteurs.

Intensité de R&D	Dépenses de R&D 2010 M€	CA d'après Eurostat (M€) 2010	Source
0,005%	4	78 000	Eurostat

Comparaison autres secteurs en France

Secteur	Dépense de R&D en M€ en 2012	CA en M€ en 2012	Intensité en R&D
Industrie automobile	1 887	102 000	1,85%
Construction aéronautique et spatiale	2 874	34 000	8,45%
Industrie chimique	904	78 000	1,16%
Industrie pharmaceutique	807	37 000	2,18%
Construction (classe F, incluant le génie civil)	145*	513 000	0,03%

Source : Eurostat

Note :

- Eurostat indique que sur les 5 secteurs comparés, le secteur de la construction (au sens de la classe statistique F incluant construction de bâtiment, génie civil et travaux de finition) reste le moins intense en R&D et le plus important en chiffre d'affaires.
- * Sur les 145 M€ en 2012, 140 proviennent du secteur privé, 4 du secteur public et le reste se répartit entre enseignement supérieur et associations.

Distribution des dépenses déclarées et du CIR par secteur en 2011, %

	Selon la nomenclature des déclarations	
	Dépenses déclarées	CIR
Industries manufacturières	55,4	62,9
Industrie électrique et électronique	13,7	7,5
Pharmacie, parfumerie, entretien	4,7	1,8
Industrie automobile	9,4	5,9
Chimie, caoutchouc, plastiques	4,3	2,9
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	6,4	2,8
Industrie mécanique	3,4	1,7
Textile, habillement, cuir	1,9	1
Autres industries manufacturières	6,9	4,8
Gestion des holdings industriels*	4,7	34,5
Services	43,3	36,5
Conseil et assistance en informatique	10,7	9,6
Services d'architecture et d'ingénierie	8,9	6
Services bancaires et assurance	1,7	3,5
Services de télécommunications	1,4	1,1
Recherche et développement	12,1	5,5
Autres services	8,5	10,8
Autres secteurs**	1,3	0,6
Total	100	100

- Le montant de CIR dans pour le groupe d'acteurs de la conception est de 6% de l'enveloppe annuelle en 2011 soit **310 M€** (TOTAL du CIR = 5,17 Mds € en 2011^a)
- Les entrepreneurs sont inclus dans la catégorie Autres secteurs qui inclut également l'agriculture. Le montant du CIR s'élève à 0,6% de l'enveloppe soit **31 M€** pour l'ensemble de la catégorie.
- Les données pour l'industrie des matériaux et équipements de construction sont incluses dans « autres industries manufacturières » soit **248 M€**.

Source : base GECIR mai 2013, MESR-DGfA

Notes :

[a] http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2011/35/0/bilanCIR2011_262350.pdf

* La holding reçoit la totalité du CIR des filiales qui effectuent la R&D. Les groupes concernés appartiennent essentiellement à des secteurs manufacturiers (automobile, pharmacie).

** "Agriculture, sylviculture et pêche", "Bâtiment et travaux publics" et activité non indiquée (0,1%)

- La nomenclature actuelle de communication du Crédit Impôt Recherche ne permet pas d'identifier les montants à destination de la filière du bâtiment.
- Les acteurs de la programmation, les industriels, les entrepreneurs et les gestionnaires sont intégrés dans d'autres rubriques plus larges.
- Le Crédit Impôt Recherche identifie les acteurs de la conception « services d'architecture et d'ingénierie » qui mobilisent 6% des crédits. A nouveau on se heurte au problème de la définition de l'ingénierie qui dépasse le périmètre bâtiment. S'il existe une catégorie statistique dédiée à l'ingénierie bâtiment (71.12.12), aucune donnée n'est disponible à ce niveau de détail.
- Recommandations : comme mentionné au préalable
 - 1) identifier les bureaux d'études bâtiment dans les catégories statistiques.
 - 2) utiliser le découpage des classes NACE de l'étude pour créer une catégorie « bâtiment »

3- EFFORT R&D PRIVÉ

Comparaison internationale

L'effort de R&D privé

➤ % du chiffre d'affaires en dépenses de R&D

Groupes d'acteurs		France	US	Japon	Allemagne	Corée du Sud	Suède
Acteurs de la programmation***		0,07% (Orbis)	Non identifié	Non identifié	Non identifié	0,6%	/
Concepteurs	uniquement les architectes	Non identifié	0,88%	0,2%	3,0% ^a	2,6%	/
	Incluant les BE d'ingénierie	Non identifié	4% ^b	0,7%	1,5% ^a	/	/
Industriels		0,71% (Orbis)	2,9%	1,2%	0,38%* ^a	0,8%	1,3%
Entrepreneurs		0,03% (Orbis)	0,3%	0,2%	0,036%** ^a	0,3%	0,09%
Gestionnaires		0,003% (Orbis)	Non identifié	0,04%	0,001% ^a	0,08%	0,07%

Sources : données construites (cf méthode), sauf autre indication

Notes :

* Comprend les classes 16.24 Fabrication d'emballages en bois; 16.29 Fabrication d'objets divers en bois; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie;

25.29 Fabrication d'autres réservoirs, citernes et conteneurs métalliques. Ne comprend pas la classe 28.14 Fabrication d'autres articles de robinetterie

** Comprend la R&D éventuelle de la classe 41.10 : Promotion immobilière.

*** Maîtres d'ouvrage exclus

^a Données du Stifterverband Wissenschaftsstatistik – 2011

^b Business Research and Development and Innovation - 2011

Comparables d'investissement R&D privé

Secteur	France	US	Allemagne	Japon
Bâtiment (tel que défini dans l'étude)	0,11% ^a (Manque R&D concepteurs)	0,66% ^c (Manque R&D promoteurs et gestionnaires)	0,17% ^e (Manque R&D promoteurs)	Donnée indisponible
Construction (R&D / CA)	0,03% ^b (Eurostat)	0,13% ^c	0,1% ^e	Donnée indisponible
Industrie automobile	1,85% ^b (Eurostat)	Valeurs de R&D disponibles, mais CA non identifié	6,7% ^d	Donnée indisponible
Construction aéronautique et spatiale	8,45% ^b (Eurostat)	10,7% ^c	11,9% ^d	Donnée indisponible
Industrie chimique	1,16% ^b (Eurostat)	4,5% ^c	2,9% ^d	Donnée indisponible
Industrie pharmaceutique	2,18% ^b (Eurostat)	12,2% ^c	10,3% ^d	Donnée indisponible

Remarque : d'autres méthodes de calcul aboutissent à des ratios significativement différents pour certains secteurs industriels. C'est notamment le cas pour les valeurs obtenues en utilisant les données DIRDE (Dépense Intérieure de Recherche et Développement des Entreprises implantées dans un pays donné). La DIRDE est représentative des **dépenses R&D à destination d'un secteur donné**.

En raison d'une impossibilité à obtenir les données statistiques de DIRDE pour les groupes d'acteurs composant le secteur du Bâtiment au sens de l'étude, une autre méthode a du être utilisée, qui est représentative des **dépenses de R&D en provenance d'un secteur donné**. Cette différence de méthodologie explique les écarts observés (cf tableau ci-joint pour la France)

Secteur	France
Construction	0,04%
Industrie automobile	4,4%
Construction aéronautique et spatiale	9,3%
Industrie chimique	2,1%
Industrie pharmaceutique	8,5%

Effort de R&D dans différents secteurs industriels en France selon les valeurs de DIRDE (INSEE – 2012)

Source :

- a Echantillon Orbis pondéré par le chiffre d'affaires respectif des groupes d'acteurs
- b Eurostat – 2012
- c R&D : OCDE-ANBERD & BRDI survey - 2011 / CA : Censur – 2011
- d R&D : OCDE-ANBERD – 2008 / CA : Eurostat – 2008
- e Stifterverband – 2011

4- INVESTISSEMENT R&D PUBLIC

4- INVESTISSEMENT R&D PUBLIC

France

Cartographie des principaux acteurs finançant la recherche bâtiment énergie

Agences	Instituts pour la transition énergétique	Pôles de compétitivité	Autres
			

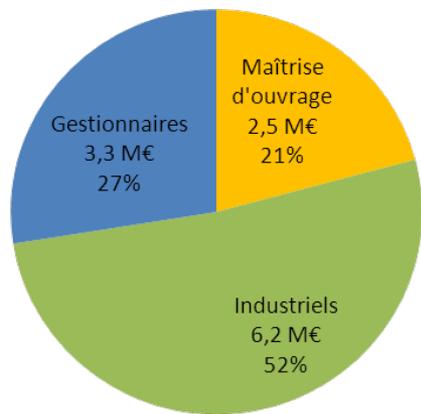
Le Programme des Investissements d'Avenir (PIA)

- Au sein du programme « démonstrateurs et plateformes technologiques en énergies renouvelables et décarbonées et chimie verte » crédité de 1,125 Mds €, les appels à manifestation d'intérêt « bâtiments et îlots à énergie positive et bilan carbone minimum », « solaire » et « photovoltaïque » sont pertinents pour notre étude.
- Pour « bâtiment et îlots à énergie positive et bilan carbone minimum » l'aide du PIA s'élève à plus de **27 M€** soit 33% du montant total des 8 projets.
- Pour « photovoltaïque », 8 projets sont lauréats pour **23M€** d'aide annuelle
- Pour « solaire thermodynamique », 4 projets sont lauréats pour **5,3M€** d'aide annuelle
- Pour « solaire thermique », 2 projets sont lauréats pour **1,2M€** d'aide annuelle

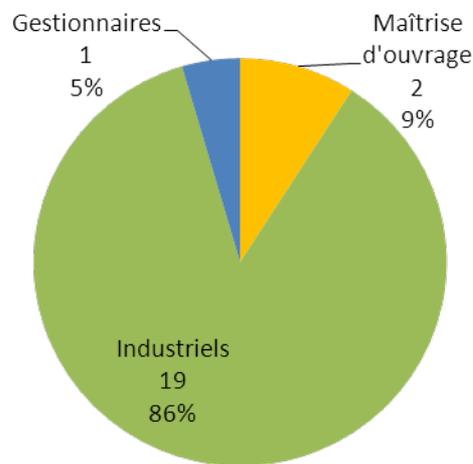


Cible : industriels

➤ **REPARTITION DE L'ENVELOPPE DE L'AIDE DU PIA DANS LE PROGRAMME « BÂTIMENTS ET ÎLOTS À ÉNERGIE POSITIVE ET BILAN CARBONE MINIMUM » SELON LA CIBLE (MOYENNE PAR AN)**



➤ **REPARTITION DU NOMBRE DE PROJETS AU SEIN DU PROGRAMME « BÂTIMENTS ET ÎLOTS À ÉNERGIE POSITIVE ET BILAN CARBONE MINIMUM » SELON LA CIBLE**



Source : fiches projets via ademe.fr
<http://www.presse.ademe.fr/2012/04/linnovation-dans-le-solaire-14-projets-soutenus-par-lademe.html>

Les instituts pour la transition énergétique

- Le Programme des Investissements d'Avenir a créé des instituts pour la transition énergétique (ITE) dont le rôle est d'accélérer la recherche publique vers les énergies décarbonées via un co-investissement public-privé.
 - On compte 3 ITE sur la thématique bâtiment-énergie
 - Efficacity, qui s'intéresse à la dimension urbaine, doté de 15 M€ du Programme des Investissements d'Avenir et 40 M€ de fonds privés pour 10 ans, avec 3 projets de recherche correspondants au périmètre de l'étude (sur 6 au total)
 - INEF4 dédié au facteur 4 et doté de 40 M€ du PIA pour un budget de 80 M€ sur 10 ans incluant 31,7% de fonds du privé, 18,3% d'autres financements publics. INEF4 a lancé 3 programmes de recherche pertinents pour l'étude.
 - INES2, spécialisé dans le photovoltaïque, avec deux programmes de recherche
- Et on peut citer aussi Paris-Saclay Efficacité Énergétique qui peut ponctuellement traiter du sujet du bâtiment.



Source :

<http://www.lemoniteur.fr/133-amenagement/article/actualite/22611201-lancement-d-efficacity-institut-pour-la-transition-energetique-dans-les-villes>

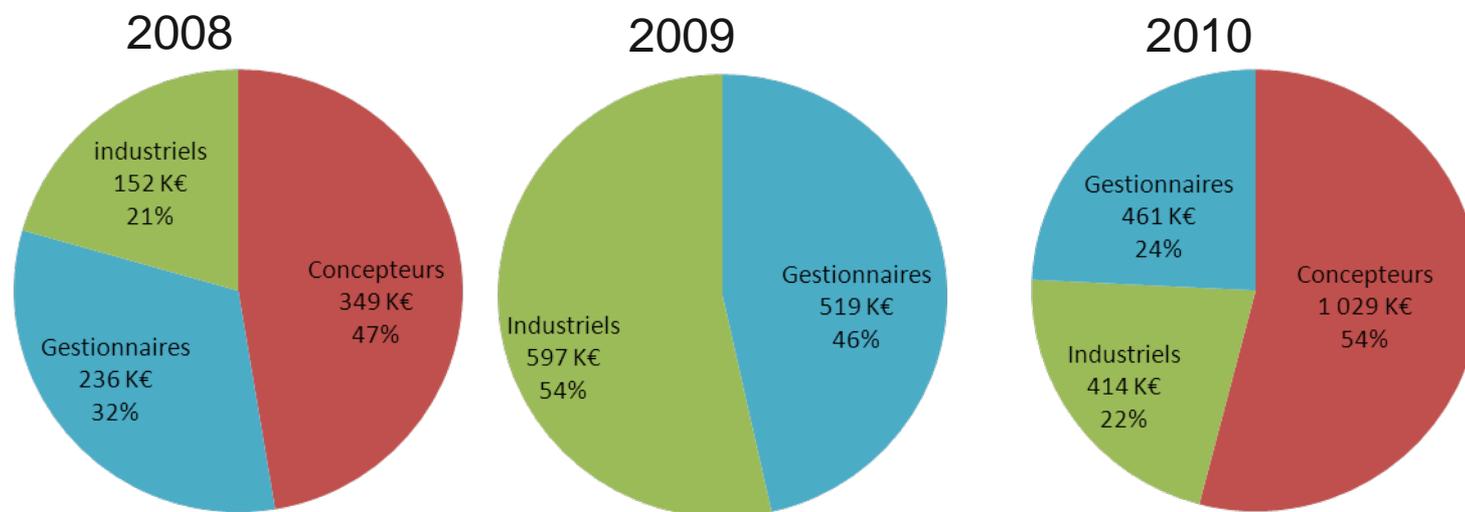
<https://www.lenergieenquestions.fr/creation-de-linstitut-efficacity-pour-la-transition-energetique-des-villes/>

➤ PROGRAMME HABISOL 2008-2009-2010

	2008	2009	2010
Montant programme total (€)	15 515 861	11 071 000	10 607 757

- 21 PROJETS EN 2008
- 14 PROJETS EN 2009
- 11 PROJETS EN 2010

➤ BÉNÉFICIAIRES DES MONTANTS (K€) DU PROGRAMME HABISOL



Source :

- <http://www.agence-nationale-recherche.fr/suivi-bilan/energie-durable/villes-et-batiments-durables/projets-finances-par-edition/>
- http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/user_upload/documents/aap/2008/finances/habisol-finances-2008.pdf

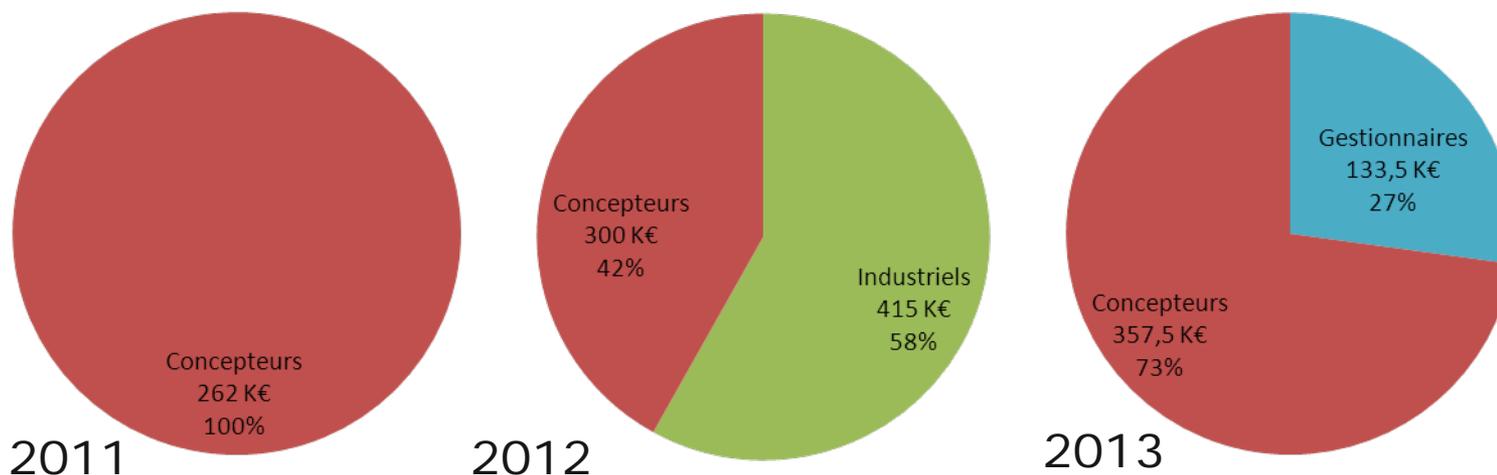
Programme bâtiment et ville durable de l'ANR

➤ PROGRAMME VILLE ET BÂTIMENT DURABLE 2011-2012-2013

	2011	2012	2013
Nombre de projets énergie bâtiment	1	3	2
Nombre de projets total	9	12	8
Montant énergie bâtiment par an (K€)	262	510	490
Montant énergie bâtiment total (K€)	786	2452	1828
Montant programme total K€	7 275	9 289	6 605

- Enveloppe Energie Bâtiment sur le total des projets:
 - 11% en 2011
 - 26% en 2012
 - 28% en 2013
- La liste des projets identifiés est disponible dans le rapport complet.

➤ BÉNÉFICIAIRES DES MONTANTS (K€) ALLOUÉS PAR AN SUR LES PROJETS ENERGIE BÂTIMENT



Source :

• <http://www.agence-nationale-recherche.fr/suivi-bilan/energie-durable/villes-et-batiments-durables/projets-finances-par-edition/>

4- INVESTISSEMENT R&D PUBLIC

Comparaison internationale

Investissement R&D public

Pays	Montant	Domaine	Provenance des fonds	Année - Source
US	157 M€ (2013) (920 M€ sur 7 ans)	Green Building (efficacité énergétique et en. renouv.)	Financement fédéral vers le EERE, qui redistribue vers plusieurs labos (~60% au DOE, le reste à NREL, NBNL, ORNL, PNNL + autres laboratoires plus petits)	Sur 2007 - 2013 – budget EERE*
	148M€ ~ 0,02% du CA du bâtiment		Total de l'investissement public	2006 - U.S. Green Building Council
Europe	~41M€ / an (290 M€ sur 7 ans)	Efficacité énergétique dans le Bâtiment	Commission Européenne (FP7)	sur 2007-2013 - Financial support for energy efficiency in buildings (2013)

Note :

*168 M€ en 2012, 159 M€ en 2011, 168 M€ en 2010, 106 M€ en 2009, 82 M€ en 2008, 78 M€ en 2007, soit 920 M€ sur 7 ans

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

Partie 3 : Qualification et mesure de l'activité inventive et de la production scientifique françaises, européennes, mondiales de la filière Bâtiment au travers de la thématique Energie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

- **Brevet** : un brevet d'invention est un titre de propriété industrielle qui confère à son titulaire non pas un droit d'exploitation, mais un droit d'interdiction de l'exploitation par un tiers de l'invention ou du procédé brevetés, à partir d'une certaine date et pour une durée limitée de 20 ans. Pour être brevetable, une invention doit être à la fois nouvelle (ne doit pas avoir été révélée au public avant le dépôt de la demande), inventive (ne doit pas découler de manière évidente de l'état de l'art ou de la technique), et susceptible d'application industrielle (doit pouvoir être exploitée ou utilisée dans l'industrie ou dans l'agriculture).
- **Demande de brevet** : n'a pas encore été examinée et validée par les instances compétentes = protection potentielle. Dès lors que la demande a été validée par ces instances, il y a alors délivrance du brevet. En général et en France notamment, la publication d'une demande de brevet s'effectue 18 mois après son dépôt.
- **Dépôt/demande prioritaire** : premier dépôt d'une demande de brevet pour la protection d'une invention. Cette demande peut s'effectuer dans un des pays membres de la Convention d'Union de Paris et ouvre un droit de priorité sur l'invention pendant une période d'un an durant laquelle le dépôt par des tiers est inopposable. Cette période s'intitule l'année de priorité. La date de ce 1^{er} dépôt est appelée date de priorité (interrogée sur Orbit par le champ de recherche EPRD). Cette date de dépôt sert de point de départ au calcul de la durée du brevet et, le cas échéant, au calcul du délai de priorité pour les extensions à l'étranger. Le pays dans lequel ce dépôt prioritaire a été effectué s'appelle pays de priorité (PR sur Orbit).
- **Extension – brevet étendu** (PN sur Orbit) : élargissement de la protection d'une invention à d'autres pays que celui dans lequel a été effectué le dépôt initial du brevet prioritaire. Cet élargissement consiste en un dépôt d'un brevet national dans chaque pays concerné. Le pays dans lequel cet élargissement a été effectué s'appelle pays d'extension. Les pays de publication sont la somme des pays de priorité et des pays d'extension des brevets ou demandes de brevets de la même invention.
- **Famille de brevets** : une famille de brevets est un groupe englobant des brevets qui, comme les membres d'une famille, sont tous apparentés, en l'occurrence à travers la ou les priorités d'un document de brevet donné. C'est-à-dire en quelque sorte qu'une famille de brevets regroupe la demande prioritaire et les extensions qui en découle, à partir d'une même invention.
- **Classifications de brevets** (IPC, CPC sur Orbit) : la Classification Internationale des Brevets (CIB, IPC en anglais pour International Patent Classification), créée par l'Arrangement de Strasbourg de 1971, est un système hiérarchique de symboles indépendants de la langue pour le classement des brevets et des modèles d'utilité selon les différents domaines technologiques auxquels ils appartiennent. La Classification Coopérative des Brevets (CPC) est une extension de la Classification internationale de brevets (CIB) et est gérée conjointement par l'OEB et l'Office des brevets et des marques des Etats-Unis. Elle est plus pertinente mais moins répandue que la CIB.
- **Pays du déposant** (PAAD sur Orbit) : permet d'interroger la base de données Orbit à partir du pays d'implantation du déposant.
- **Codes brevets pays** : il s'agit de codes ISO attribués à chaque pays/zone géographique (JP : Japon ; US : Etats-Unis ; Pays Européens [AL : Albanie ; AT : Autriche ; BA : Bosnie-Herzégovine ; BE : Belgique ; BG : Bulgarie ; CH : Suisse ; CY : Chypre ; CZ : République Tchèque ; DD : RDA ; DE : Allemagne ; DK : Danemark ; EE : Estonie ; ES : Espagne ; FI : Finlande ; FR : France ; GB : Royaume-Uni ; GE : Géorgie ; GR : Grèce ; HR : Croatie ; HU : Hongrie ; IE : Irlande ; IS : Islande ; IT : Italie ; LI : Liechtenstein ; LT : Lituanie ; LU : Luxembourg ; LV : Lettonie ; MC : Monaco ; MD : République de Moldavie ; ME : Monténégro ; MK : Macédoine ; MT : Malte ; NL : Pays-Bas ; NO : Norvège ; PL : Pologne ; PT : Portugal ; RO : Roumanie ; RS : Serbie ; SE : Suède ; SI : Slovénie ; SK : République slovaque ; SM : San Marin ; UA : Ukraine ; TR : Turquie ; YU : Yougoslavie/Serbie et Monténégro] ; EP : brevet européen – créé par la Convention de Munich en 1973, il n'est pas un titre unitaire valable dans tous les pays signataires : il s'agit d'un groupe de brevets nationaux indépendants ; WO : demande internationale de brevet grâce à la procédure PCT, Traité de Coopération en matière de Brevets. En déposant une seule demande internationale, les déposants peuvent demander la protection d'une invention simultanément dans 148 pays à travers le monde. Mais la délivrance d'un ou plusieurs brevet(s) ne pourra s'obtenir qu'au niveau national).
- **Brevet triadique** : dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus à la fois aux USA, au Japon et dans au moins un pays d'Europe ou via la procédure européenne.

I/ Introduction

- Contexte
- Méthodologies et outils employés
- Limites de l'étude

II/ Dynamiques globales de l'activité inventive et de la production scientifique dans le monde et en Europe

III/ Activité inventive et production scientifique en France : les indicateurs de la R&D

- Activité inventive et production scientifique
- Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique
- Les acteurs
- Les collaborations
- Le rayonnement international
- Synthèse des indicateurs

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

- Ile-de-France
- Rhône-Alpes
- Alsace
- Synthèse des indicateurs

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

- Enveloppe
- 5 Usages
- Gestion automatisée de l'énergie
- Intégration des ENR
- Synthèse des indicateurs

VI/ Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

- USA
- Japon
- Allemagne
- Synthèse des indicateurs

VII/ Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

- USA
- Japon
- Allemagne

VIII/ La filière Bâtiment au travers de la thématique Energie

- Synthèse générale des indicateurs

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

I / Introduction

Contexte
Méthodologie et outils employés
Limites de l'étude



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

Visée de l'étude bibliométrique

L'étude bibliométrique vise à **mesurer l'effort en Recherche & Développement réalisé en France depuis 2005 dans la filière du bâtiment au travers des publications scientifiques internationales**. Quatre périmètres technologiques contributifs au facteur 4* sont ciblés, ce qui constitue le prisme énergétique par lequel l'étude veut analyser ici la filière bâtiment :

- l'enveloppe du bâtiment (isolation thermique notamment)
- les 5 usages (chaleur, eau chaude sanitaire, ventilation, climatisation, éclairage)
- la gestion automatisée de l'énergie
- l'intégration des énergies renouvelables

** Facteur 4 : la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, comme mentionné dans le rapport éponyme du Conseil Général de l'Environnement et du Développement durable de février 2013*

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/134000245/0000.pdf>

Pour répondre à cette question, il s'avère nécessaire d'interroger des bases de données bibliographiques et donc d'élaborer une « stratégie » documentaire. La méthodologie est exposée ici de façon synthétique dans la perspective d'une mise à jour périodique de l'étude et d'améliorations ultérieures.

L'objectif final est de constituer un corpus validé de références bibliographiques en cohérence avec les quatre périmètres technologiques convenus afin de restituer une analyse bibliométrique et la cartographie des acteurs de la recherche publique et de l'industrie.

Introduction

Méthodologie et outils employés

Outils

PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

Les sources d'information utilisées sont :

- ORBIT : base de données **brevets** développées par QUESTEL
- SCOPUS et WEB OF SCIENCE : base de données **publications** pluridisciplinaires



L'outil d'analyse bibliométrique permettant l'analyse statistique des notices est INTELLIXIR



Méthodologie

- **Etape #1** : Elaboration de stratégies de recherche adaptées pour chacune des bases de données (ORBIT, Scopus, Web Of Science) dans le but d'obtenir des corpus de notices bibliographiques le plus pertinent possible. Les stratégies sont développées en annexes. Elles sont élaborées dans le but de recueillir tous les documents (brevets d'invention et publications scientifiques) relatifs à la filière Bâtiment au travers de la thématique Energie.
- **Etape #2** : Collecte des brevets et publications issues des bases de données ORBIT, Scopus et Web Of Science
- **Etape #3** : « Nettoyage » des corpus (normalisation des affiliations, suppression des hors-sujets, dédoublement des notices...)
- **Etape #4** : Analyse du corpus (analyse globale des notices liées aux bâtiment et à l'énergie dans un premier temps, puis analyses détaillées par thématique, par région)
- **Etape #5** : Identification d'indicateurs, au vu des données analysées des corpus brevets et publications scientifiques, qui définiront les efforts R&D fournis par les acteurs des différents pays et régions

PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

- Les **stratégies de recherche** sont basées sur des **croisements de mots-clés**, spécifiques à la filière bâtiment à travers le prisme énergétique, et de **classes IPC** (International Patent Classification) et **classes CPC** (Cooperative Patent Classification), ces classes permettant de catégoriser au niveau des Offices Nationaux et Paranationaux de Brevets les demandes de brevets d'invention en grands domaines technologiques et/ou applicatifs. Selon cette méthode de recherche, il existe un frein susceptible d'entraîner l'identification de documents non pertinents ou a contrario l'absence de documents pertinents, à savoir un mauvais renseignement de la valeur de la classe dans le champ d'interrogation des classifications de l'outil de recherche utilisé, notamment au niveau de la classification CPC, qui est très pertinente mais peu renseignée.
- Pour le **périmètre France**, la stratégie d'interrogation de la base de données est basée sur la recherche du **pays du déposant** via l'adresse renseignée sur le brevet (Country/PAAD), ici en l'occurrence la France. **Là encore le brevet n'est donc identifié que si ce champ est renseigné.**
- Pour les **périmètres Monde et Europe**, la valeur du pays du déposant n'est pas toujours renseigné dans les champs d'interrogation de l'outil. Il a été décidé de travailler en fonction des **pays de priorité**, c'est-à-dire le pays du 1^{er} dépôt d'une demande dans la même famille de brevets.
- Pour les **périmètres de comparaison internationale** (USA, Japon et Allemagne), la stratégie de recherche est basée **à la fois sur le pays du déposant et le pays de priorité**, afin d'être le plus exhaustif possible.
- Les stratégies de recherche entre le périmètre France et autres périmètres ont été **légèrement modifiées** (ajout de mots-clés spécifiques « bâtiment ») afin de **réduire le bruit** (information non pertinente) sur certains segments des 4 thématiques.

PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

- L'étude ne repose pas sur l'ensemble des publications scientifiques produites dans l'intervalle temporel choisi. C'est un **corpus bibliographique délimité** (1171 réf.) qui **essaie d'être représentatif** à partir de bases de données multidisciplinaires qui n'ont pas vocation à être exhaustives mais qui ont plutôt un abord sélectif des sources à indexer.
- L'indexation de certains documents, à l'instar des « proceedings », dans les bases bibliographiques se fait souvent de façon rétrospective. Les deux dernières années (2013-2014) ont pu être impactées par ce **décalage dans la chaîne de traitement documentaire**, le corpus analysé ayant été constitué en novembre 2014.
- Les **contours périmétriques de la contribution au « facteur 4 »** sont parfois subtils dans les notions à recouvrir et peuvent donc se décliner ou varier en fonction des points de vue adoptés et de l'acceptation de ce qui concourt directement ou indirectement à atteindre cette cible énergétique.
- **L'activité R&D** mesurée au travers des publications scientifiques ne **peut pas être pondérée par le rang d'auteurs** qui distingue, souvent, les collaborations majeures de collaborations plus « mineures ».
 - ➔ activité R&D ≠ intensité R&D
- La filiation des notices bibliographiques au secteur du bâtiment s'est faite sur la présence de termes marqueurs du cadre bâti dans les champs documentaires interrogés si bien que certaines notices peuvent ne pas avoir été repérées en **l'absence de précisions sur les domaines d'application** des travaux exposés.
- Nombre d'espaces clos nécessitent d'être chauffés, éclairés, ventilés, climatisés et le terme « building » est courant sans être univoque... Aussi **l'exclusion (opérateur NOT) de certains termes comme « vehicle, aircraft, train... »** pour réduire le bruit peut avoir laissé de côté un nombre limité de notices qui évoquaient ces secteurs industriels.
- L'ensemble du corpus de publications France a été trié manuellement. Néanmoins, cette méthode n'a pas pu être employée telle quelle pour les périmètres Monde, Europe et Focus Pays, au vu de la **grande quantité de documents identifiés**. Les équations de recherche ont donc été **modifiées sans toutefois altérer leur nature**, et **en s'assurant d'avoir une cohérence de proportion de tous les corpus**, vis-à-vis de celle entre le corpus France avant tri et celui après tri. Ces équations pourront être réutilisées dans un souci de reproductibilité pour la France et la comparaison internationale.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

II / Dynamiques globales de l'activité inventive et de la production scientifique dans le monde et en Europe

- Evolutions temporelles de l'activité inventive et de la production scientifique
- Répartition des brevets et des publications par pays
- Répartition des brevets et des publications par thématique
- Les principaux déposants de brevets
- Les principaux publiants d'articles scientifiques

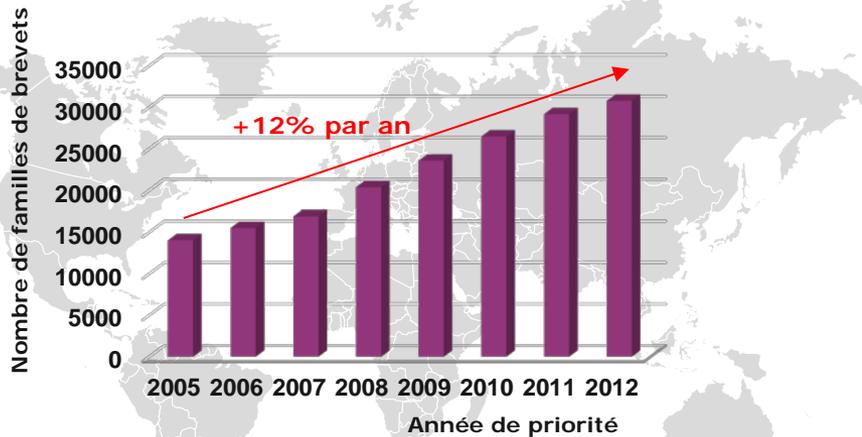
Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



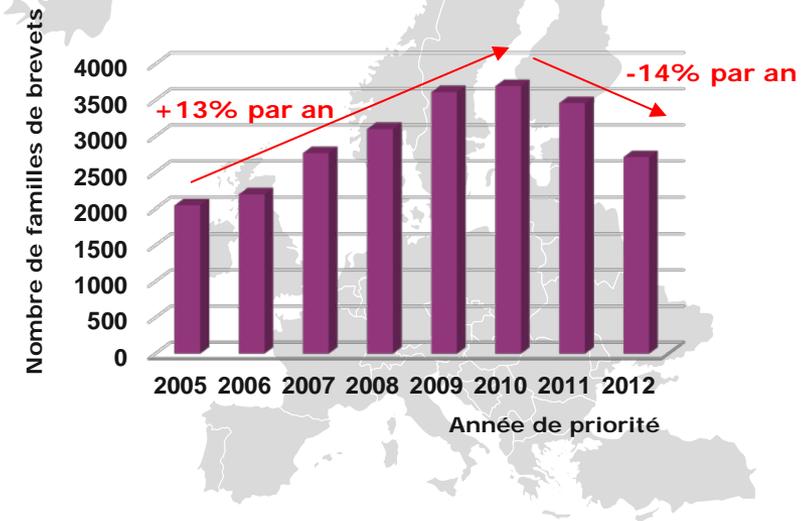
Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

L'ÉVOLUTION TEMPORELLE DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE — PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

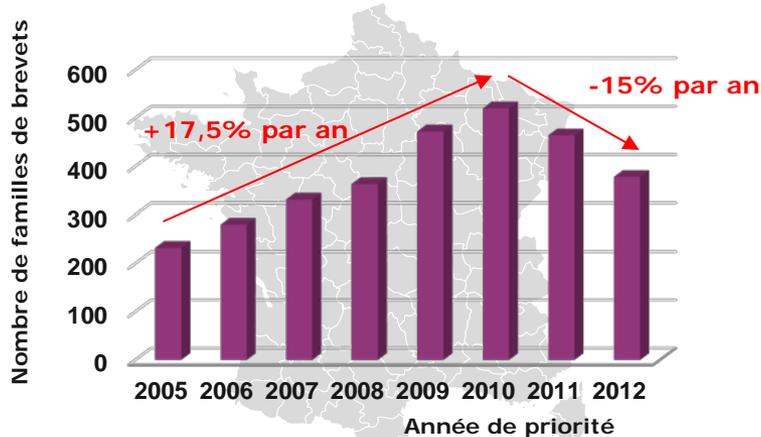
Monde : environ 207 000 familles de brevets



Europe : environ 25 000 familles de brevets



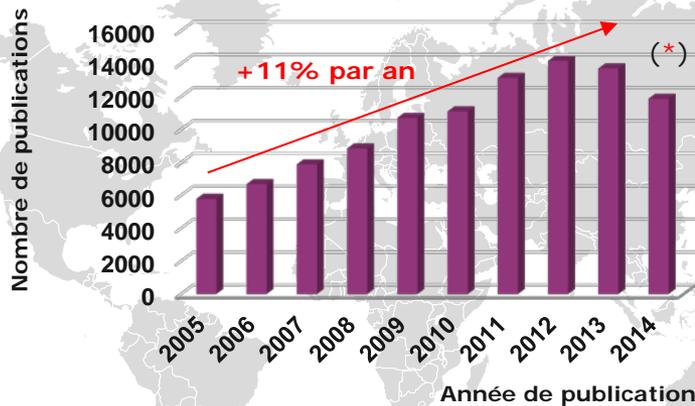
France : environ 3 200 familles de brevets



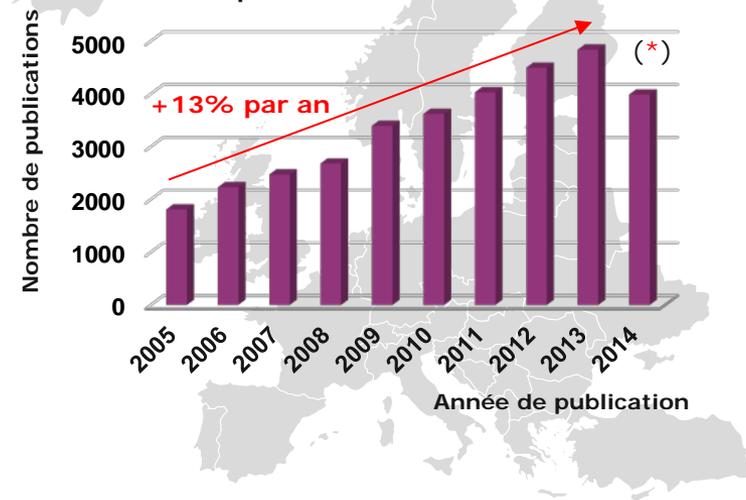
- L'activité inventive connaît **une croissance continue au niveau mondial d'environ 12% par an.**
- **La France représente 1,5% de l'activité inventive mondiale et 13% de l'activité inventive européenne.**
- En Europe et en France, une décroissance du nombre de dépôts de brevets est observée depuis 2010.

L'ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE — PÉRIMÈTRE BÂTIMENT & ÉNERGIE

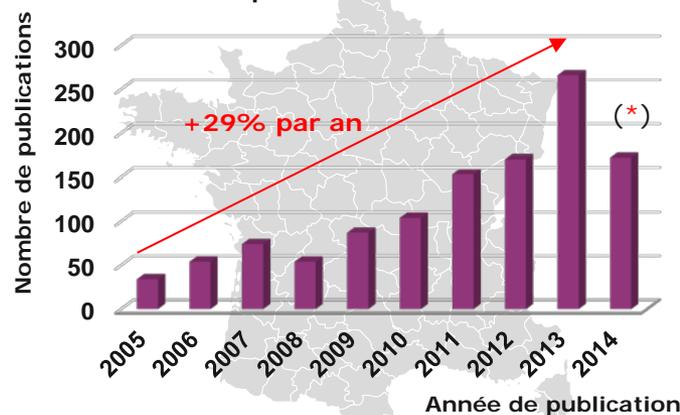
Monde : environ 104 000 publications scientifiques



Europe : environ 34 000 publications scientifiques



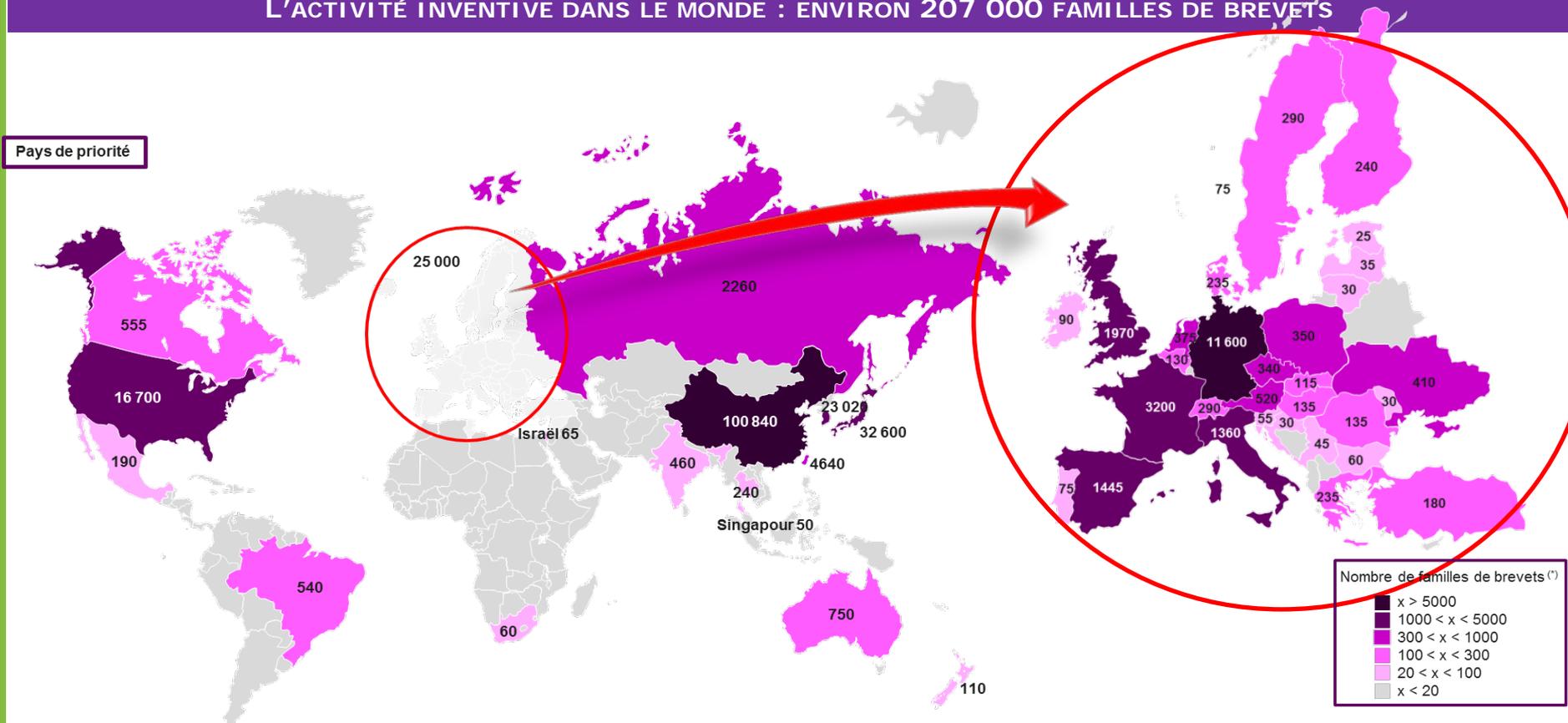
France : environ 1200 publications scientifiques



- Entre 2005 et 2013, les productions scientifiques mondiale et européenne connaissent **une croissance constante de 11 à 13% par an**.
- La croissance est beaucoup **plus significative** en France, avec **29% par an**.
- La France représente **1% de la production scientifique mondiale** et **3,5% de la production scientifique européenne**.

(*) Année incomplète, les recherches de documents ayant été effectuées fin 2014

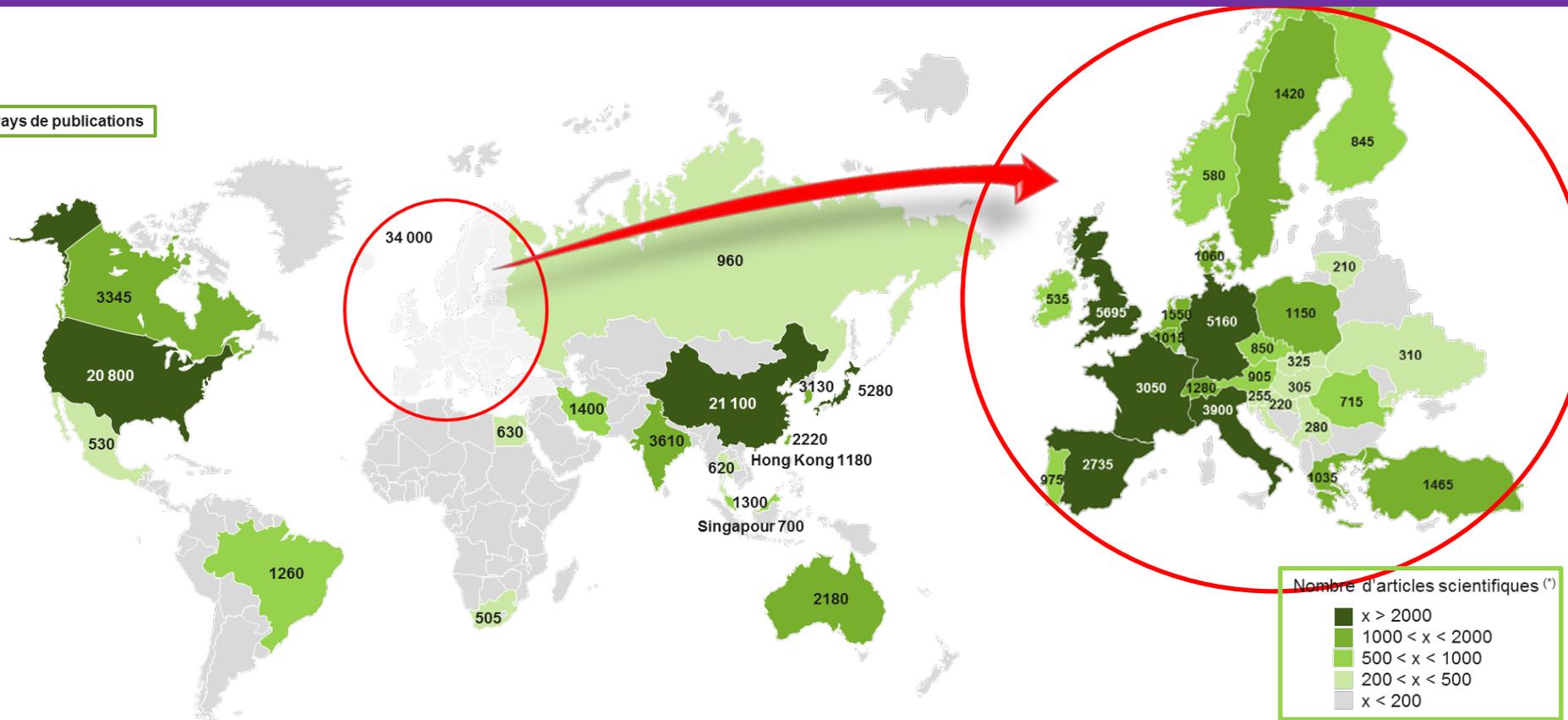
L'ACTIVITÉ INVENTIVE DANS LE MONDE : ENVIRON 207 000 FAMILLES DE BREVETS



- La répartition géographique de l'activité inventive montre **une R&D surtout localisée en Chine**, qui comptabilise à elle seule **presque 50% des familles de brevets déposées depuis 2005 dans le périmètre Bâtiment & Énergie**. Cependant, cette dominance est à nuancer car la Chine n'étend que très peu ses brevets, **de l'ordre de 2%**.
- L'**Europe**, avec **25000 brevets**, soit **12% de l'ensemble des brevets mondiaux**, se situe en seconde position, devant **les Etats-Unis**.
- Plus précisément en Europe, **l'Allemagne est le pays le plus actif et représente 46% des brevets**.

LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE DANS LE MONDE : ENVIRON 104 000 ARTICLES SCIENTIFIQUES

Pays de publications

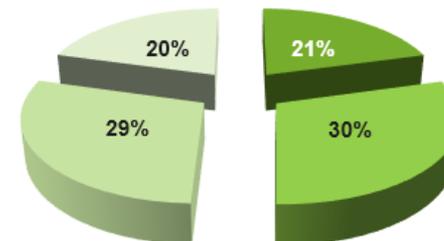
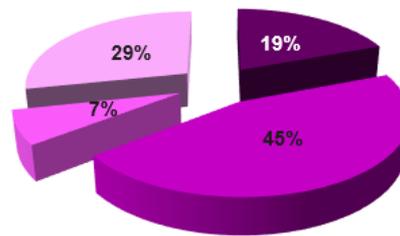


- La répartition de la production scientifique est plus équilibrée que l'activité inventive.
- Les pays les plus prolifiques sont l'Europe (32%), les Etats-Unis (20%), et la Chine (20%).
- Au sein de l'Europe, l'Allemagne est le pays le plus prolifique et représente 15% des publications européennes.

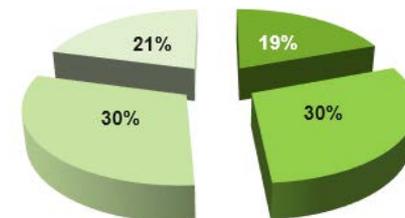
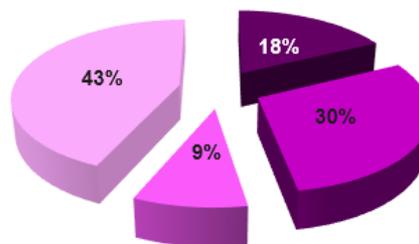
BREVETS PRIORITAIRES

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

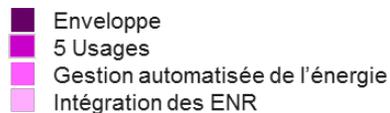
MONDE



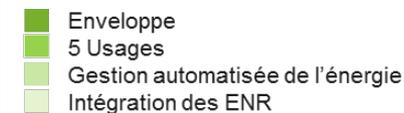
EUROPE



Thématiques

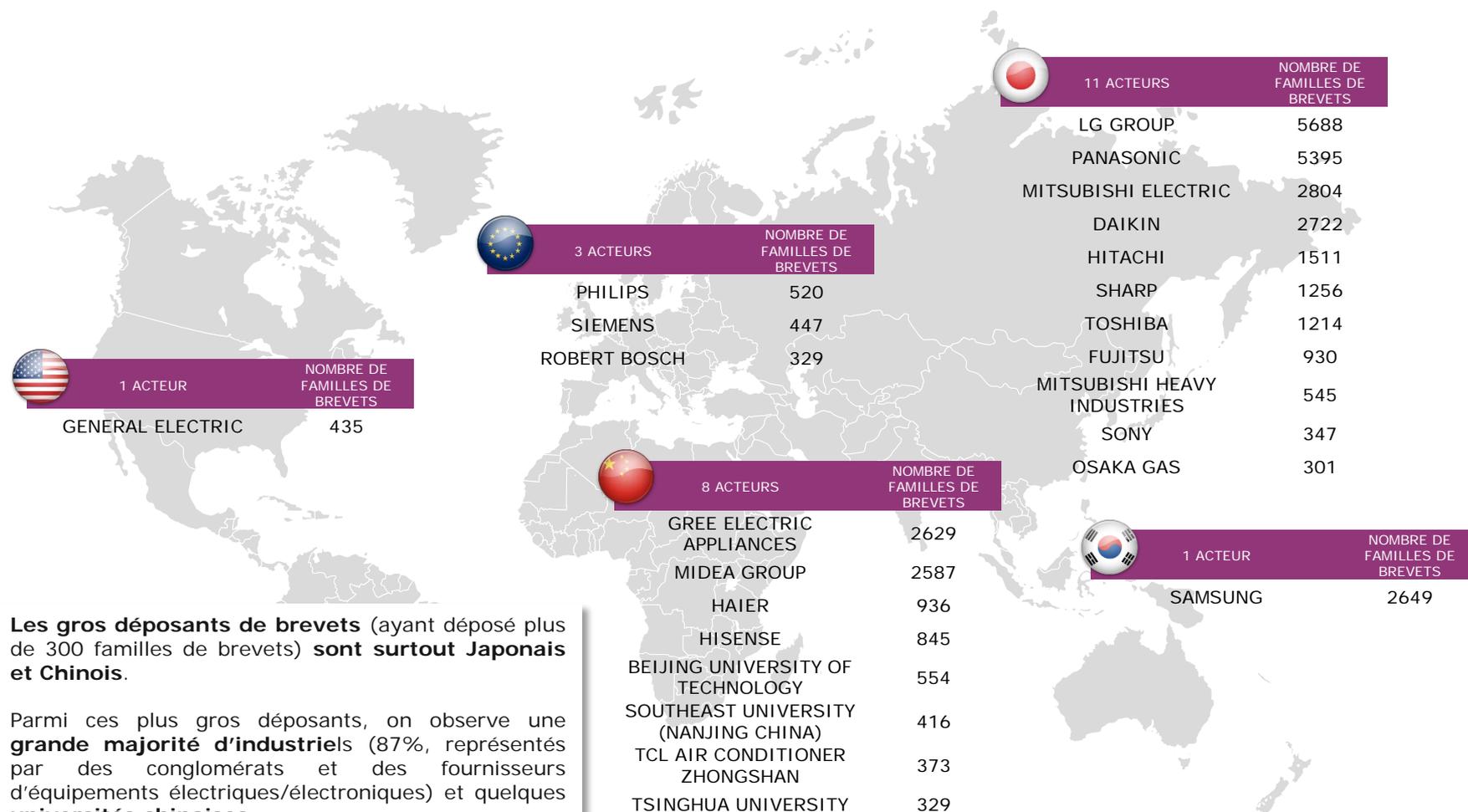


Thématiques



- Au **niveau mondial**, l'activité inventive est **fortement portée sur la thématique « 5 Usages »**, qui représente près d'un dépôt sur deux.
- En revanche, **l'Europe brevète davantage sur l'intégration des énergies renouvelables**.
- Quant à elle, la **répartition des publications** selon les 4 thématiques est **sensiblement la même**, tant au niveau monde qu'au niveau Europe.
- Il est intéressant de noter que **la gestion automatisée de l'énergie au sein du bâtiment est un sujet plus publié que breveté**.

LES PRINCIPAUX DÉPOSANTS DE BREVETS (*) – MONDE



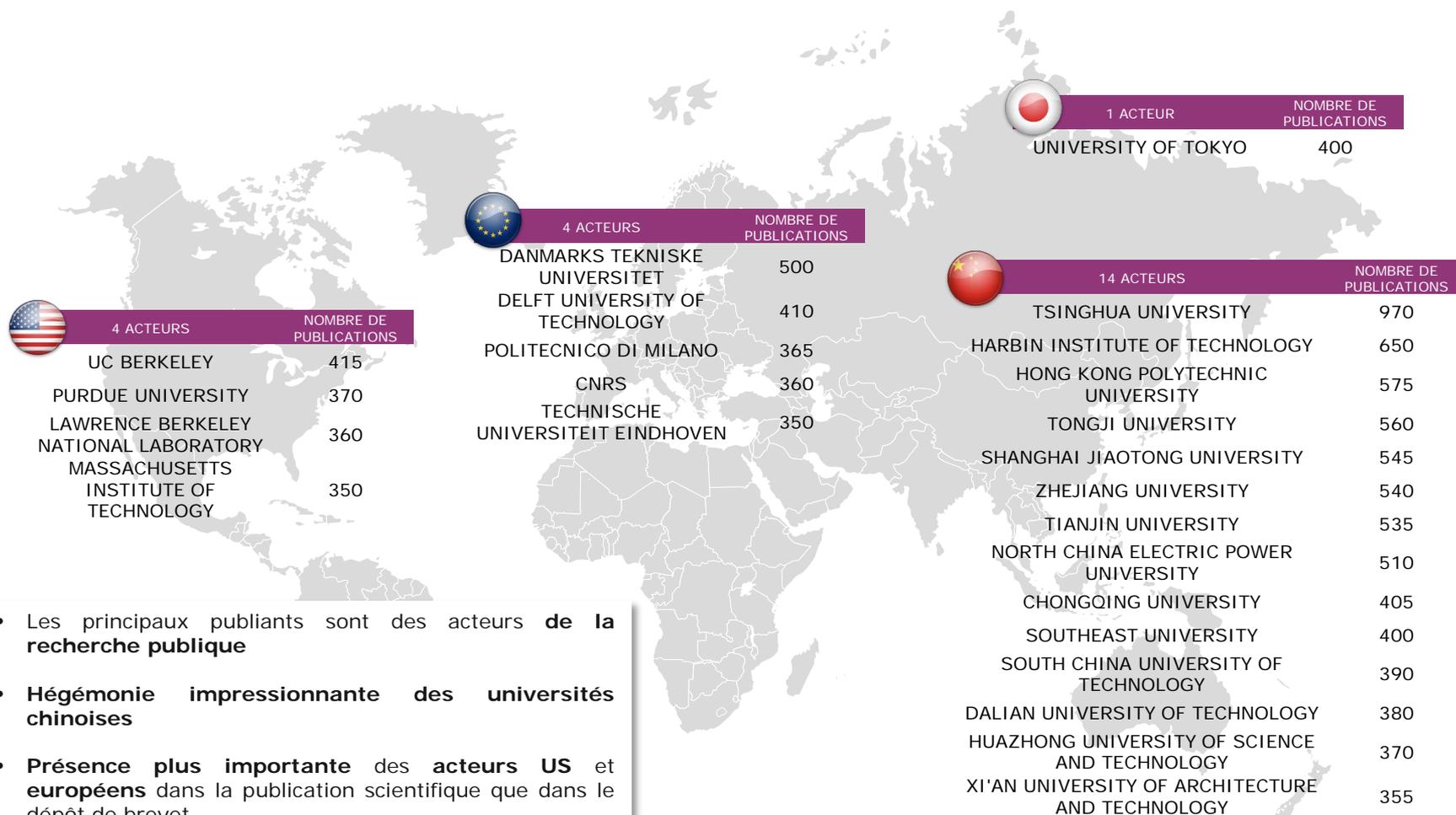
- **Les gros déposants de brevets** (ayant déposé plus de 300 familles de brevets) **sont surtout Japonais et Chinois.**
- Parmi ces plus gros déposants, on observe une **grande majorité d'industriels** (87%, représentés par des conglomérats et des fournisseurs d'équipements électriques/électroniques) et quelques **universités chinoises.**
- L'Europe est peu représentée, et la France n'apparaît pas du tout.

(*) Ne sont représentés que les acteurs ayant plus de 300 familles de brevets

Dynamiques globales

Principaux publiants d'articles scientifiques

LES PRINCIPAUX PUBLIANTS D'ARTICLES SCIENTIFIQUES (*) – MONDE



- Les principaux publiants sont des acteurs de la recherche publique
- Hégémonie impressionnante des universités chinoises
- Présence plus importante des acteurs US et européens dans la publication scientifique que dans le dépôt de brevet
- UNIVERSITY OF TOKYO est le seul représentant japonais

(*) Ne sont représentés que les acteurs ayant plus de 350 publications

Dynamiques globales

Principaux déposants de brevets

LES PRINCIPAUX DÉPOSANTS DE BREVETS (*) – EUROPE

- **Prépondérance de l'Allemagne et de la France** dans les principaux acteurs, ceci provenant du fait que ces pays **comptent respectivement pour 46% et 13% des dépôts** sur le sol européen depuis 2005
- On peut noter que **4 acteurs de la recherche publique (2 Français et 2 Allemands)** font partie de ces principaux déposants de brevets

7 ACTEURS	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
SAINT GOBAIN (**)	221
CEA (**)	84
SOMFY	71
FRANCE TELECOM	62
ALCATEL LUCENT	60
TECHNICOLOR	58
ATLANTIC CLIMATISATION VENTILATION	52
EDF	51

2 ACTEURS	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
DANFOSS	50
VKR HOLDING	50

2 ACTEURS	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
PHILIPS	520
NXP	66

1 ACTEUR	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
ABENGOA	79

1 ACTEUR	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
ABB	58

12 ACTEURS	NOMBRE DE FAMILLES DE BREVETS
SIEMENS	447
ROBERT BOSCH	329
OSRAM	145
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	131
FRAUNHOFER	91
REHAU	89
BASF	74
BEHR	73
VAILLANT	72
SCHÜCO	72
STIEBEL ELTRON	67
DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT	65

(**) Les dépôts prioritaires de ces 2 acteurs ne se limitent pas à la France, d'où le nombre supérieur de familles de brevets par rapport à la page 24

(*) Ne sont représentés que les acteurs ayant plus de 50 familles de brevets

Dynamiques globales

Principaux publiants d'articles scientifiques

LES PRINCIPAUX PUBLIANTS D'ARTICLES SCIENTIFIQUES (*) – EUROPE

6 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
IMPERIAL COLLEGE LONDON		300
UNIVERSITY OF NOTTINGHAM		285
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE		270
UNIVERSITY COLLEGE LONDON		230
UNIVERSITY OF MANCHESTER		230
LOUGHBOROUGH UNIVERSITY		230

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
CNRS		360

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		410
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN		350

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA		215
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID		200

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
THE ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY KTH		280
CHALMERS TEKNISKA HOGSKOLA		205

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
AALTO UNIVERSITY		270

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET		500
AALBORG UNIVERSITET		325

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN		300

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
EIDGENOSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZURICH		335
ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE		255

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET		245

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
RHEINISCH-WESTFALISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN		260

1 ACTEUR		NOMBRE DE PUBLICATIONS
TECHNISCHE UNIVERSITAT WIEN		270

2 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
CESKE VYSOKE UCENI TECHNICKE V PRAZE		265
VYSOKE UCENI TECHNICKE V BRNE		210

6 ACTEURS		NOMBRE DE PUBLICATIONS
POLITECNICO DI MILANO		365
POLITECNICO DI TORINO		270
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA		220
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PADOVA		215
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II		200
ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA DI BOLOGNA		200

- On observe ici **une fragmentation de la recherche publique européenne** sur le périmètre Bâtiment & Energie, avec **une diversité d'acteurs homogènes en terme de nombre de publications** (entre 200 et 350), exceptés DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET et DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY qui majorent ce top publiants
- Les acteurs anglais et italiens semblent plus enclins à publier plutôt qu'à breveter

(*) Ne sont représentés que les acteurs ayant plus de 200 publications

La France représente **1,5%** de l'activité inventive mondiale et **13%** de l'activité inventive européenne.

Entre 2005 et 2013, la **croissance du nombre de publications** scientifiques en France connaît une **croissance significative**, avec **29% par an**. La France représente **1%** de la production scientifique mondiale et **3,5%** de la production scientifique européenne.

La répartition géographique de l'activité inventive montre une R&D surtout localisée en **Chine**, qui comptabilise à elle seule **presque 50% des familles de brevets déposées depuis 2005 dans le périmètre Bâtiment & Énergie**. En Europe, l'**Allemagne** est le pays le plus actif et représente **46% des brevets**.

La **répartition de la production scientifique est plus équilibrée** que l'activité inventive. Les zones géographiques les plus prolifiques sont l'Europe (32%), les États-Unis (20%), et la Chine (20%). Au sein de l'Europe, l'Allemagne est le pays le plus prolifique et représente 15% des publications européennes.

Au **niveau mondial**, l'activité inventive est fortement portée sur la **thématique « 5 Usages »**, qui représente **près d'un dépôt sur deux**. En revanche, **l'Europe brevète davantage sur l'intégration des énergies renouvelables**. Quant à elle, la répartition des publications selon les 4 thématiques est sensiblement la même, tant au niveau monde qu'au niveau Europe. **La gestion automatisée de l'énergie au sein du bâtiment est un sujet plus publié que breveté**.

Les **gros déposants de brevets** (ayant déposé plus de 300 familles de brevets) sont surtout **Japonais et Chinois**. Parmi ces plus gros déposants, on observe une **grande majorité d'industriels** (87% - représentés par des conglomérats et des fournisseurs d'équipements électriques/électroniques) et **quelques universités chinoises**. **L'Europe est peu représentée** (seulement 3 acteurs ayant plus de 300 familles de brevets), **et la France n'apparaît pas du tout**.

Les **principaux publiants** sont des acteurs de la recherche publique, dont les **universités chinoises représentent une impressionnante majorité**. Présence plus importante des acteurs US et européens dans la publication scientifique que dans le dépôt de brevet.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

III / Activité inventive et production scientifique en France : les indicateurs de la R&D

Activité inventive et production scientifique
Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique
Les acteurs
Les collaborations
Le rayonnement international
Synthèse des indicateurs

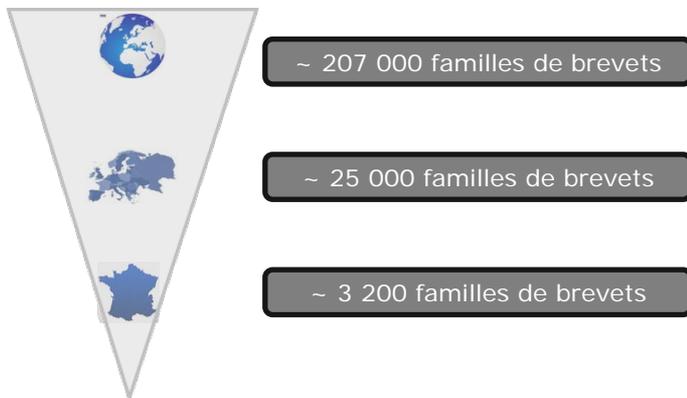


Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

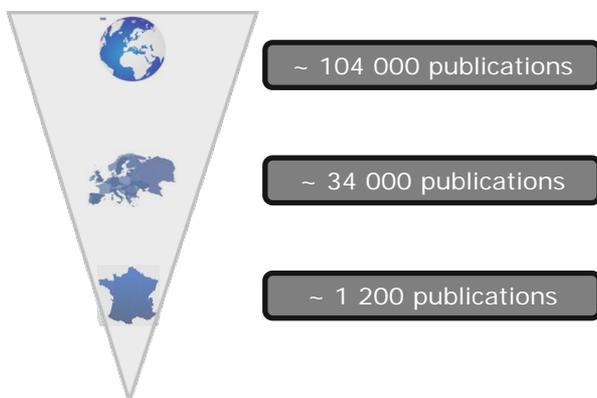
DONNÉES BRUTES D'ACTIVITÉ INVENTIVE ET DE PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE



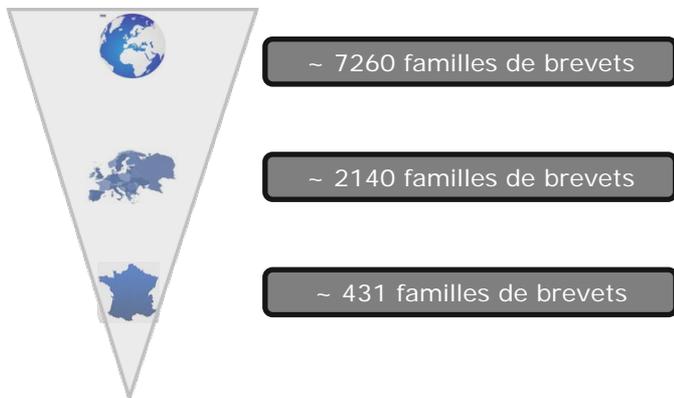
- Les deux premiers indicateurs de la R&D sont le nombre de brevets et le nombre de publications.
- La France, avec environ 3200 brevets et 1200 publications, contribue à **1,5% de l'activité inventive** et à **1% de la production scientifique mondiale**, et à **13% de l'activité inventive** et **3,5% de la production scientifique européennes**.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE



INDICATEURS PRENANT EN COMPTE LA QUALITÉ DES BREVETS ET PUBLICATIONS

➤ BREVETS TRIADIQUES

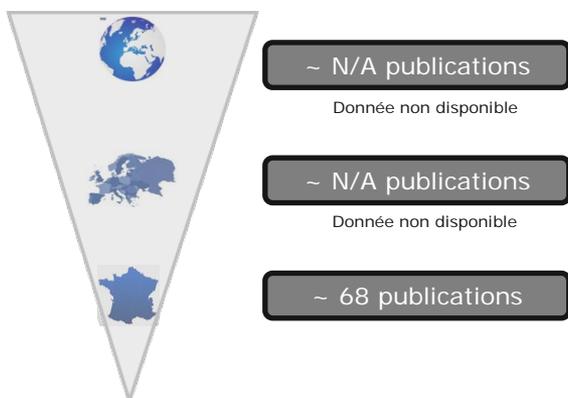


Les indicateurs peuvent être affinés en tenant compte de la qualité des brevets et des publications.

➤ **Brevets « triadiques »** : dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus à la fois aux USA, Japon et dans au moins un pays d'Europe.

➤ **Nombre de citations des publications** : estimation de la visibilité d'une production scientifique.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE (PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS)



Ainsi la France compte **431 familles de brevets triadiques, soit 13,5%** de ses brevets et **68 publications citées au moins 10 fois, soit près de 6%** de l'ensemble de ses publications, ce dernier chiffre montrant que la recherche publique française reste peu visible.

Ainsi, les brevets triadiques représentent 6% des brevets triadiques mondiaux : la France publie peu mais publie bien.

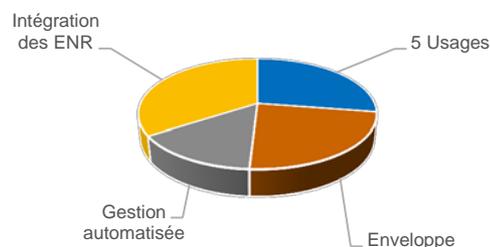
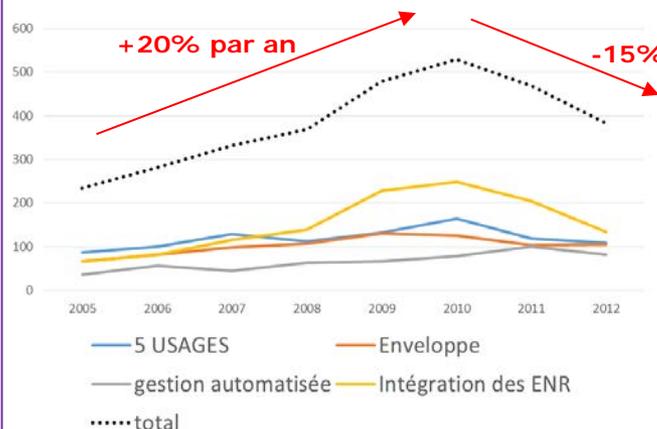
Analyse France : les indicateurs de la R&D

Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique en France

RÉPARTITION DE LA R&D EN FONCTION DES THÉMATIQUES

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE

~ 3200 familles de brevets



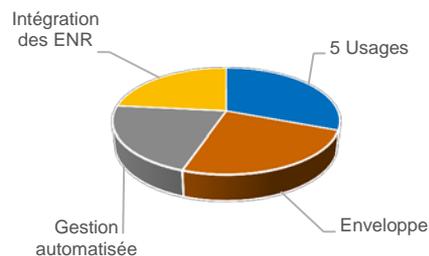
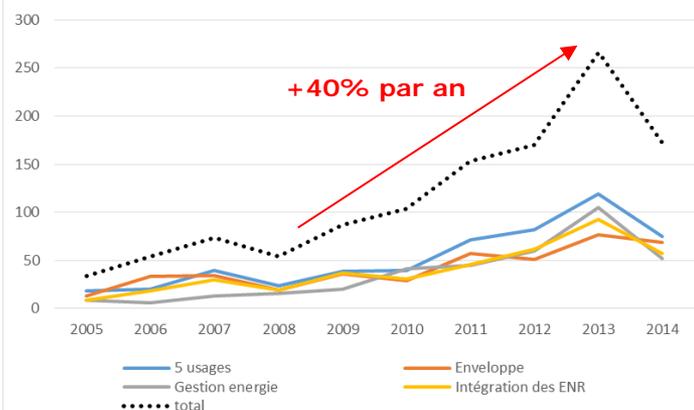
Les croissances annuelles des brevets et des publications sont des indicateurs de la dynamique R&D d'une région ou d'un pays.

Ainsi pour la France, on observe une **croissance continue de dépôts de brevets jusqu'en 2010, d'environ 20% par an**.

A partir de cette date, **l'activité inventive diminue**. Cette tendance est **surtout portée par l'intégration des énergies renouvelables**, due sans doute à l'évolution de la réglementation dans ce domaine.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE

~ 1171 publications



De la même manière, **les publications connaissent une croissance d'environ 40% par an jusqu'en 2013**. La décroissance observée en 2014 est conséquente au fait que la collecte des données a été effectuée avant la fin de l'année susnommée.

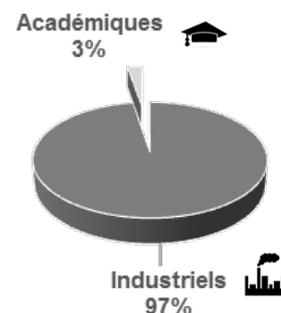
Cette tendance est déclinée dans toutes les thématiques **Bâtiment-Energie (Enveloppe, 5 usages, gestion automatisée de l'énergie et intégration des ENR)**.

LES ACTEURS CONTRIBUANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE

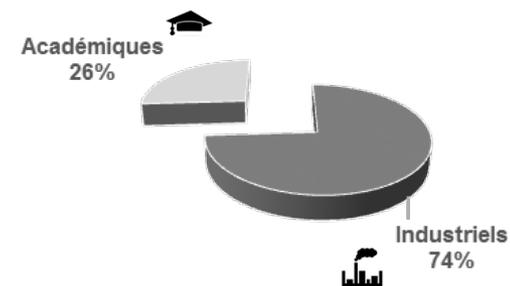
➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 20 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SAINT GOBAIN	195
CEA	83
SOMFY	71
FRANCE TELECOM	62
ALCATEL LUCENT	60
TECHNICOLOR	58
ATLANTIC CLIMATISATION VENTILATION	52
EDF	51
SCHNEIDER ELECTRIC	44
MULLER	34
ALDES	29
CNRS	27
ARKEMA	22

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



En nombre d'acteurs



En nombre de brevets

-  Acteur académique (de la recherche publique)
-  Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays : ainsi en France, environ 1250 déposants de brevets ont été identifiés.

➤ Aussi, la loi des 80-20 appliquée au nombre de brevets rapporté au nombre d'acteurs renseigne sur l'aspect diffus ou concentré de l'activité inventive. En France, 80% des brevets ont été déposés par environ 770 acteurs : on en déduit une activité inventive est très diffuse.

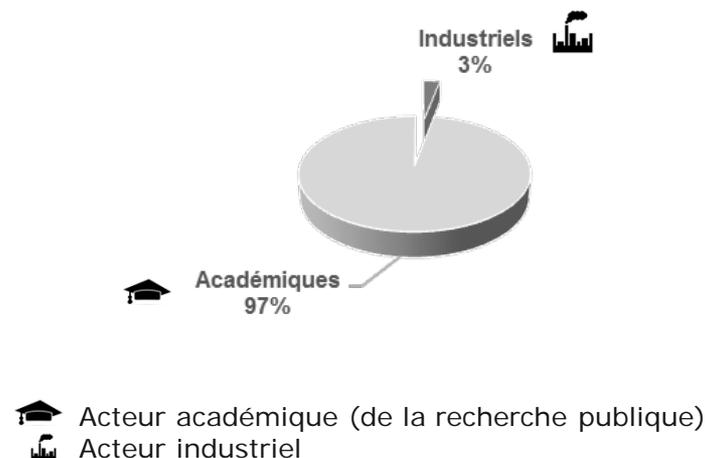
➤ Notons également que 97% des déposants de brevets sont industriels.

LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 20 PUBLICATIONS)

Affiliations		Nombre de publications
CNRS FR		360
INSA FR		153
UNIVs LYON FR		114
UNIVs GRENOBLE FR		93
CEA FR		80
UNIVs LA ROCHELLE FR		77
EDF FR		75
UNIVs SAVOIE FR		61
CSTB FR		61
CEMEF FR		53
UNIVs PARIS FR		48
UNIVs PERPIGNAN FR		43
UNIVs TOULOUSE FR		42
SUPELEC FRANCE		24
UNIVs LILLE FR		20

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS ACADÉMIQUES/INDUSTRIELS



* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays.

➤ Ainsi en France, environ **480 publiants** ont été identifiés au total.

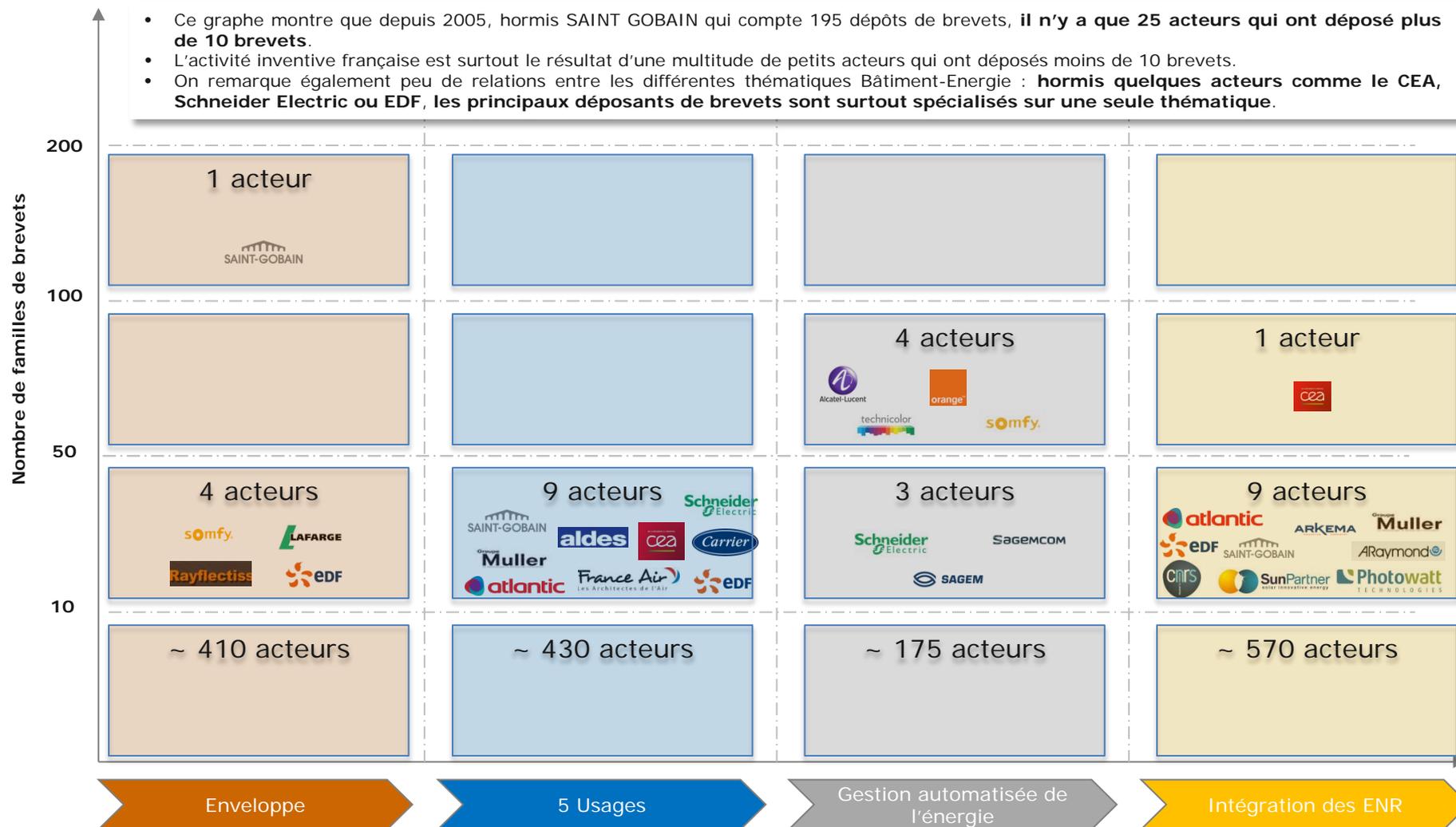
➤ 80% des documents ont été publiés par les 4 premiers acteurs : contrairement à l'activité inventive, **la production scientifique est très concentrée.**

➤ Notons que **97% des publiants sont des acteurs de la recherche publique.**

Plus qualitativement, **parmi les 15 meilleurs publiants français, la région Rhône-Alpes est bien représentée** (CNRS, INSA, Universités de Lyon, Universités de Grenoble, CEA, Universités de Savoie), ce qui révèle un fort dynamisme de cette région sur la thématique Bâtiment-Energie .

LES ACTEURS CONTRIBUTANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE

- Ce graphe montre que depuis 2005, hormis SAINT GOBAIN qui compte 195 dépôts de brevets, **il n'y a que 25 acteurs qui ont déposé plus de 10 brevets.**
- L'activité inventive française est surtout le résultat d'une multitude de petits acteurs qui ont déposés moins de 10 brevets.
- On remarque également peu de relations entre les différentes thématiques Bâtiment-Energie : **hormis quelques acteurs comme le CEA, Schneider Electric ou EDF, les principaux déposants de brevets sont surtout spécialisés sur une seule thématique.**



Analyse France : les indicateurs de la R&D

Les acteurs (4/4)

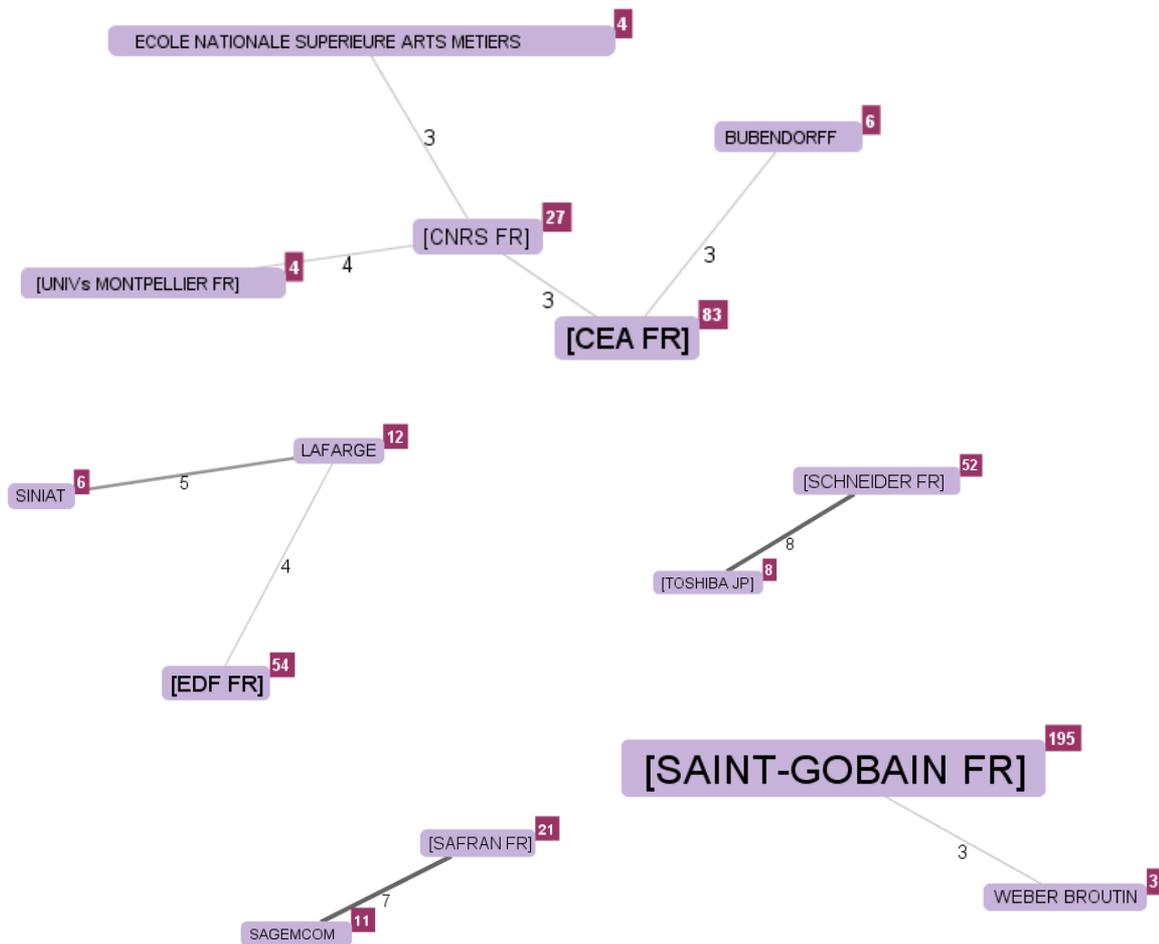
LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



Analyse France : les indicateurs de la R&D

Les collaborations scientifiques (1/2)

CO-DÉPÔT DE BREVETS (≥ 3 CO-DÉPÔTS)

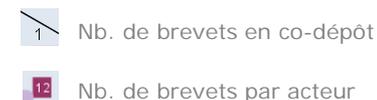


La coopération technique favorise l'innovation : elle favorise le financement de la recherche, autorise le partage et la gestion des risques et accroît les connaissances techniques. Elle rend aussi la recherche plus efficace. Les co-dépôts permettent de mesurer l'étendue de la coopération technique.

Ainsi, la France compte un bon pourcentage de co-dépôts : 395 collaborations ont été identifiées, soit **12,5% de co-dépôts**

Ces co-dépôts mettent alors en relief des collaborations entre acteurs, comme par exemple entre Schneider Electric et Toshiba qui comptent 8 brevets en commun, ou entre Safran et Sagemcom qui comptent 7 brevets en commun sur la thématique Bâtiment-Energie.

En revanche, il y a très peu de support à l'industrie en France issu de la recherche publique.

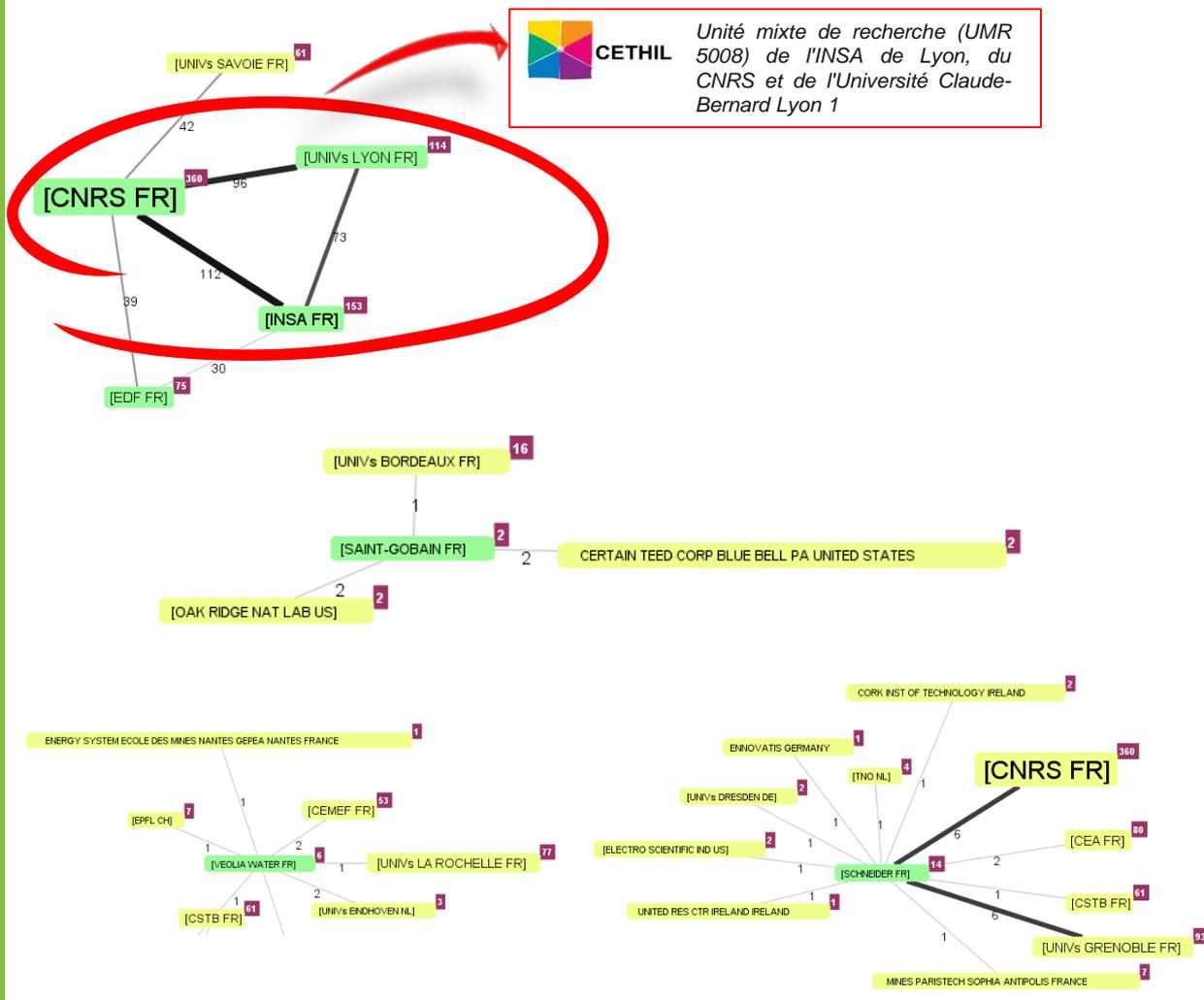


Analyse France : les indicateurs de la R&D

Les collaborations scientifiques (2/2)

CO-PUBLICATIONS

PRINCIPALES COLLABORATIONS ET COLLABORATIONS INDUSTRIELLES

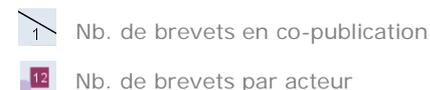


De la même manière que pour les co-dépôts de brevets, le nombre de co-publications est un indicateur de l'étendue de la coopération technique. Le nombre de collaborations entre deux entités de nationalités différentes mesure le lien scientifique entre pays.

Ainsi, 805 documents co-publiés ont été identifiés, soit presque **70% des publications**. Parmi ces documents, 383 (**47,5%**) impliquent des entités étrangères et 115 (**14,2%**) un industriel.

La France apparaît donc comme un pays qui favorise les **collaborations internationales** sur la thématique Bâtiment-Energie.

On voit donc bien un **réseau d'acteurs de la recherche publique, mais qui est sans lien avec l'industrie**. Y a-t'il un moyen malgré tout de quantifier et évaluer le nombre de transferts de technologie, s'ils existent ?



Analyse France : les indicateurs de la R&D

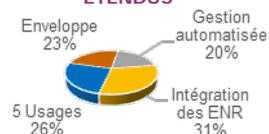
Le rayonnement R&D (des brevets)

PAYS D'EXTENSION DES BREVETS FRANÇAIS

PART DES BREVETS ÉTENDUS



THÉMATIQUES DES BREVETS ÉTENDUS



1,363 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
SAINT GOBAIN	148
SOMFY	59
CEA	53
TECHNICOLOR	41
ORANGE	37
EDF	33
ALCATEL LUCENT	32
SCHNEIDER ELECTRIC	29
ATLANTIC INDUSTRIE	27
CNRS	20
ARKEMA	18
CARRIER	18
VALEO SYSTEMES THERMIQUES	18
ALDES AERAUQUE	16
SUEZ ENVIRONNEMENT	11
HAGER CONTROLS	10



714 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
SAINT GOBAIN	102
CEA	43
TECHNICOLOR	36
SOMFY	31
ALCATEL LUCENT	25
ARKEMA	17
CARRIER	17
CNRS	17
FRANCE TELECOM	12
ST MICROELECTRONICS	12
RAYMOND A	10

- La stratégie d'extension des brevets donne une indication sur les marchés visés par les déposants.
- La France est un pays qui étend beaucoup ses brevets sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger, **surtout aux US et en Chine.**
- La stratégie d'extension des brevets français est équivalente quelle que soit la thématique, **les brevets traitant de l'intégration des énergies renouvelables étant cependant un peu plus étendus** (à 31%) que ceux traitant des autres thématiques.



350 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
SAINT GOBAIN	90
TECHNICOLOR	32
CEA	27
ALCATEL LUCENT	15
ARKEMA	15
THOMSON	8
AISIN SEIKI	6
IMRA EUROP	6
SCHNEIDER TOSHIBA INVERTER	6
SOMFY	6

Nombre de familles de brevets (*)

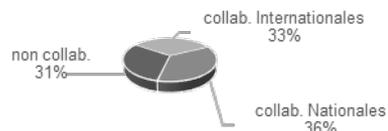


Analyse France : les indicateurs de la R&D

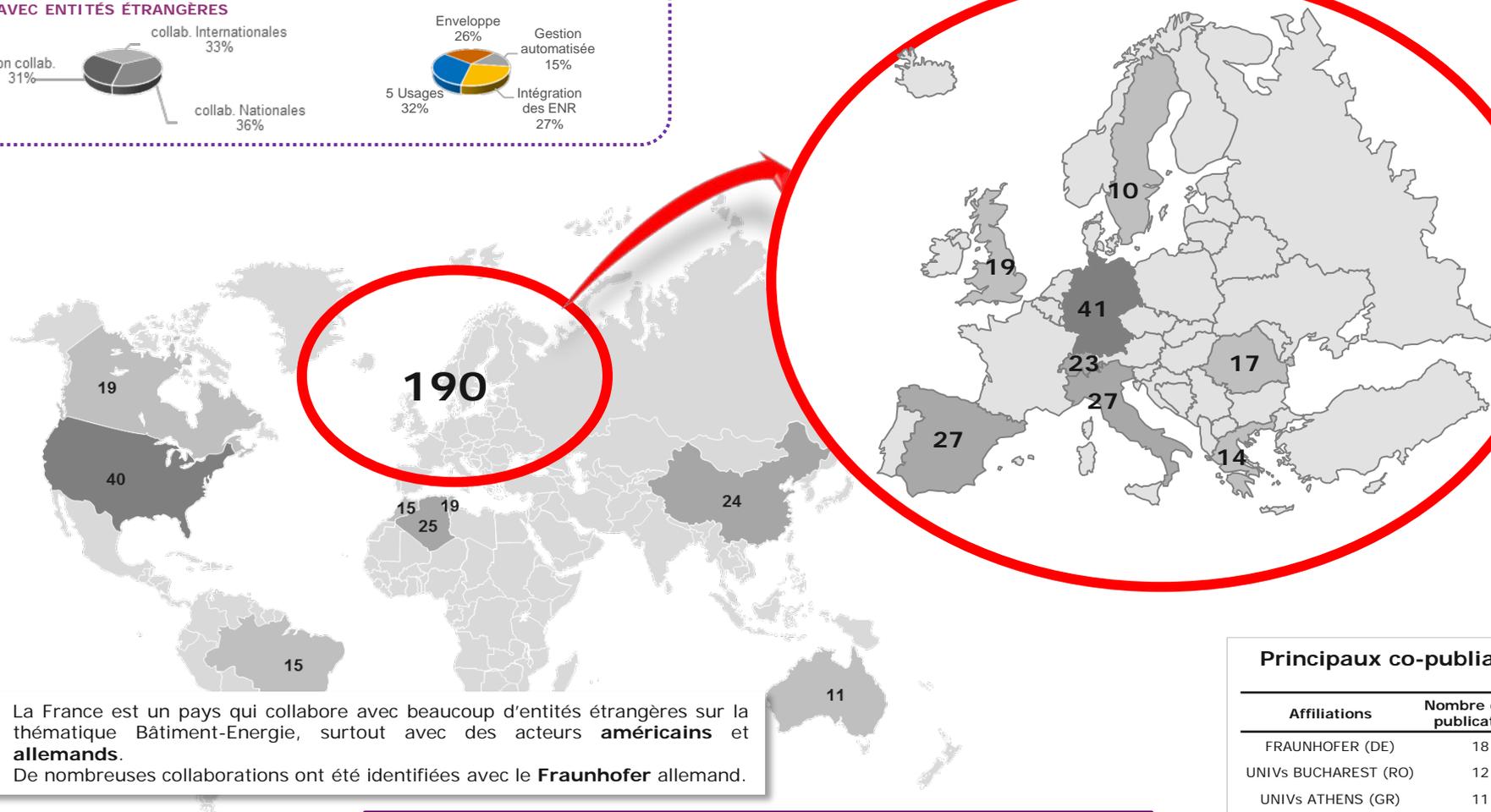
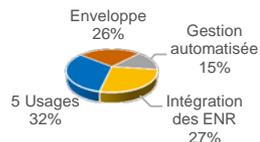
Le rayonnement R&D (des publications)

COLLABORATIONS AVEC ENTITÉS ÉTRANGÈRES (≥ 10 COLLABORATIONS)

PART DES CO-PUBLICATIONS AVEC ENTITÉS ÉTRANGÈRES



THÉMATIQUES DES CO-PUBLICATIONS



- La France est un pays qui collabore avec beaucoup d'entités étrangères sur la thématique Bâtiment-Energie, surtout avec des acteurs **américains** et **allemands**.
- De nombreuses collaborations ont été identifiées avec le **Fraunhofer** allemand.

Nombre co-publications



Principaux co-publants

Affiliations	Nombre de co-publications
FRAUNHOFER (DE)	18
UNIVS BUCHAREST (RO)	12
UNIVS ATHENS (GR)	11
UNIVS CURITIBA (BR)	10
UNIVS TUNIS (TU)	10

Analyse France : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs (1/2)

Indicateurs		Signification	France
Nombre total de brevets France depuis 2005 / Nombre total de brevets monde		Activité inventive	3176 / 207 000
Nombre de brevets triadiques France depuis 2005 / Nombre total de brevets France		Taux de brevets de « qualité »	14%
Nombre total de publications France depuis 2005 / Nombre total de publications monde		Production scientifique	1171 / 104 000
Nombre de publications France citées au moins 10 fois / Nombre total de publications France		Taux de publications de « qualité »	6%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	7%
	2005 et 2009		19%
	2009 et 2012		-7%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	26%
	2005 et 2009		26,5%
	2009 et 2012		25%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	61%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	0,8%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	12%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	69%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	33%

Analyse France : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs (2/2)



La France, avec environ **3200 brevets** et **1200 publications**, contribue à **1,5% de l'activité inventive** et à **1% de la production scientifique mondiale**, et à **13% de l'activité inventive** et **3,5% de la production scientifique européenne**.

Elle compte **431 familles de brevets triadiques**, soit **13,5% de ses brevets** et **68 publications citées au moins 10 fois**, soit **près de 6% de l'ensemble de ses publications**, ce dernier chiffre montrant que la recherche publique française reste peu visible. Par ailleurs, ces brevets triadiques représentent **6% des brevets triadiques mondiaux** : **ainsi, la France publie peu mais publie bien**.

Pour la France, on observe une **croissance continue de dépôts de brevets d'environ 20% par an jusqu'en 2010**. A partir de cette date, l'activité inventive diminue. Cette tendance est surtout portée par l'intégration des énergies renouvelables, due sans doute à l'évolution de la réglementation dans ce domaine.

Le **nombre d'acteurs** contribuant à l'activité inventive/la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le **dynamisme d'une région ou d'un pays** : en France, environ **1250 déposants de brevets** et **480 publiants d'articles** ont été identifiés au total.

Aussi, **la loi des 80-20** appliquée au nombre de brevets/publications rapporté au nombre d'acteurs renseigne sur **l'aspect diffus ou concentré de l'activité inventive ou de la production scientifique**. En France, **80% des brevets/publications** ont été déposés par environ **770 acteurs/les 4 premiers acteurs** : on en déduit **une activité inventive qui est très diffuse** et au contraire **une production scientifique très concentrée**. De plus, **97% des déposants** de brevets sont **industriels** et **97% des publiants** sont des **acteurs de la recherche publique**.

Plus qualitativement, parmi les 15 meilleurs publiants français, la région Rhône-Alpes est bien représentée (CNRS, INSA, Universités de Lyon, Universités de Grenoble, CEA, Universités de Savoie), ce qui révèle un fort dynamisme de cette région sur la thématique Bâtiment-Energie.

La France compte un **bon pourcentage** de co-dépôts : 395 collaborations ont été identifiées, soit **12,5% de co-dépôts** sur l'ensemble du corpus brevets France. **En revanche, il y a très peu de support à l'industrie en France issu de la recherche publique**.

805 documents co-publiés ont été identifiés, soit presque 70% des publications. Parmi ces documents, 383 (47,5%) impliquent des entités étrangères et 115 (14,2%) un industriel. La France apparaît donc comme un pays qui favorise les collaborations internationales sur la thématique Bâtiment-Energie. Elle **étend beaucoup ses brevets à l'étranger** (plus de la moitié), **surtout aux US et en Chine**, et collabore avec beaucoup d'entités étrangères, surtout avec des **acteurs américains et allemands**.

Il existe bien un réseau d'acteurs de la recherche publique en France, mais qui est sans lien avec l'industrie, puisque l'on dénombre très peu de collaborations entre un acteur français issu de la recherche et une entreprise française, que ce soit au niveau des brevets ou celui des publications scientifiques.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

Répartition régionale

Ile-de-France

Rhône-Alpes

Alsace

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

➔ Répartition régionale

Ile-de-France

Rhône-Alpes

Alsace

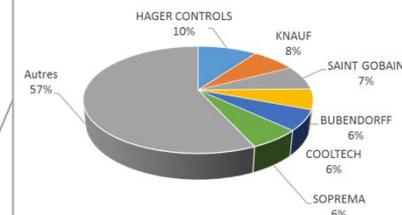
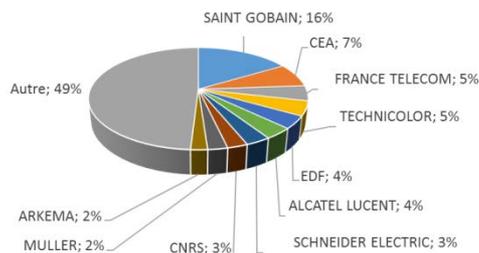
Synthèse des indicateurs



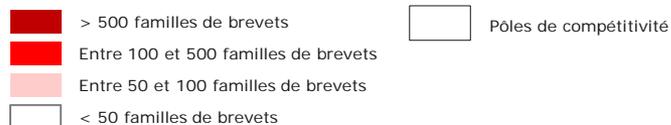
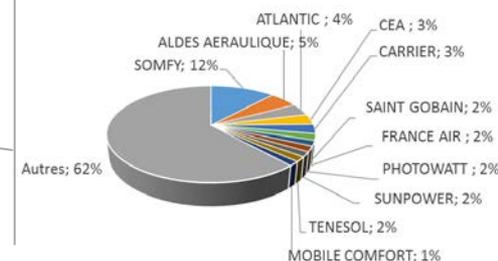
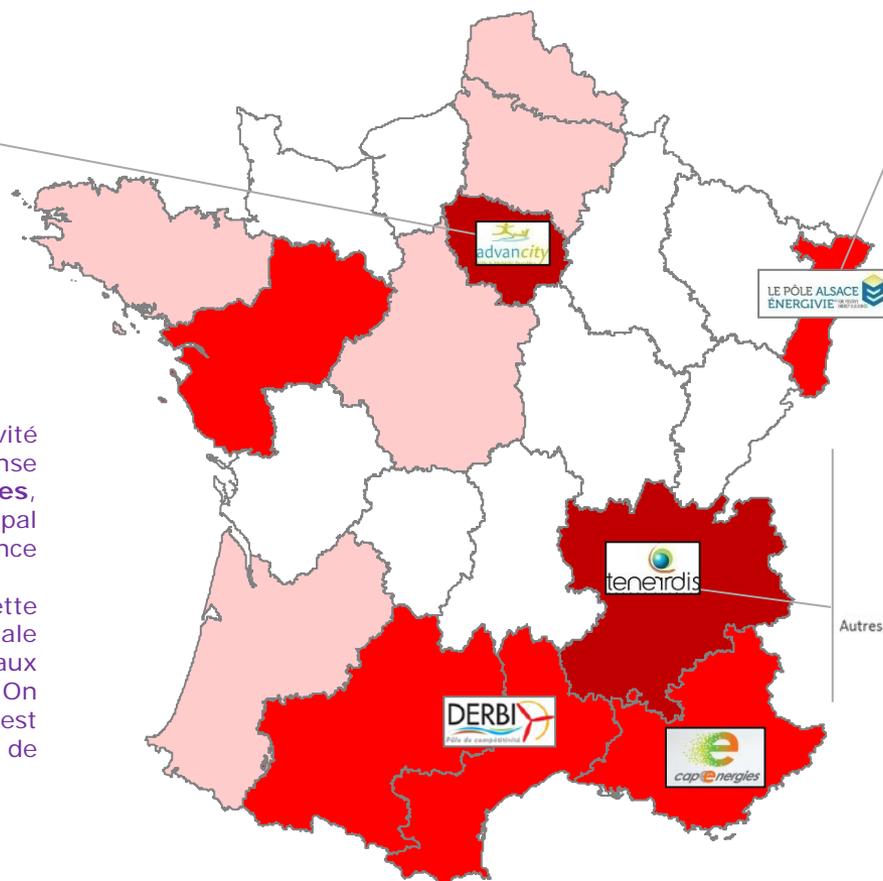
Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

RÉPARTITION DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE (EPRD ≥ 2005)

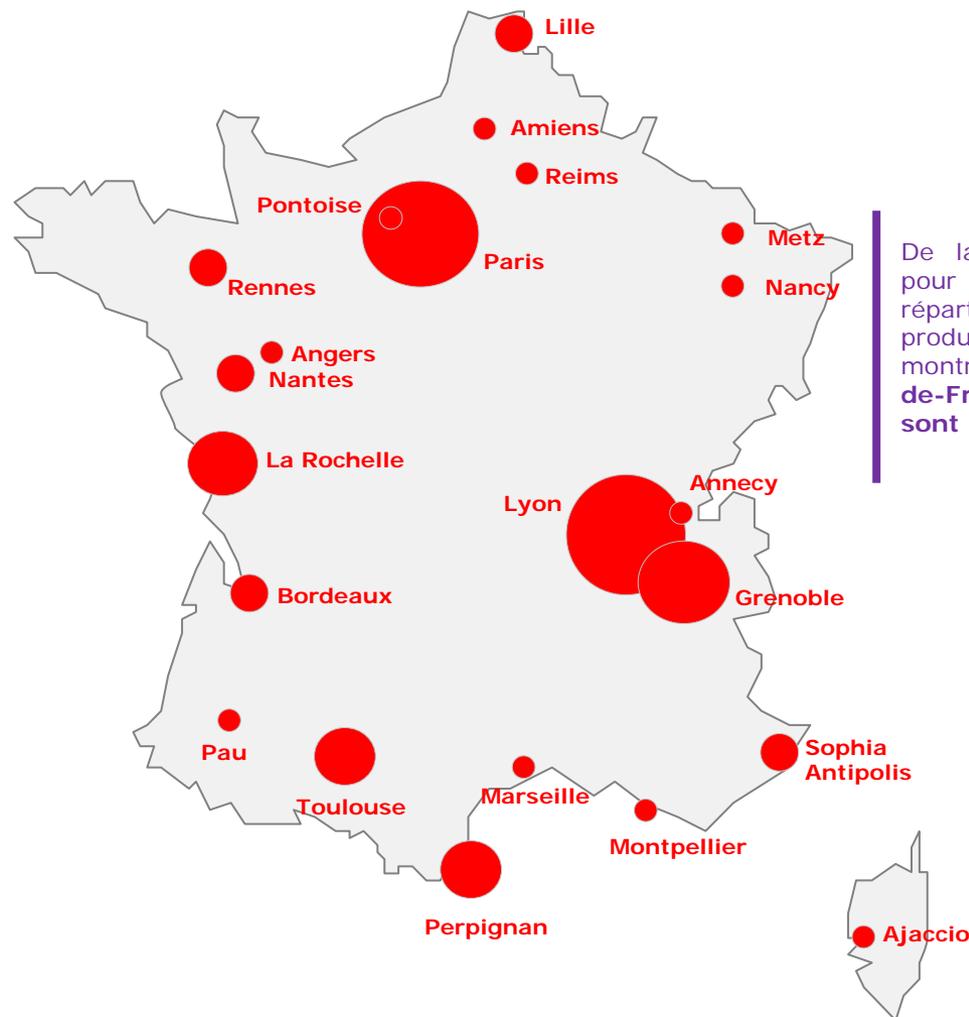


La répartition régionale de l'activité inventive montre une activité plus dense en Ile-de-France et en Rhône-Alpes, avec respectivement comme principal déposant SAINT GOBAIN en Ile-de-France et SOMFY pour la région Rhône-Alpes. Il est intéressant de comparer cette activité inventive à la présence régionale des pôles de compétitivité liés aux thématiques Bâtiment-Energie. On remarque alors que cette répartition est très liée à la présence de pôles de compétitivité.



RÉPARTITION DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE (≥ 10 PUBLICATIONS)

Villes	Nombre publications
Lyon	188
Paris	154
Grenoble	137
La Rochelle	78
Perpignan	56
Toulouse	54
Sophia Antipolis	27
Rennes	25
Bordeaux	25
Nantes	24
Lille	23
Ajaccio	21
Nancy	18
Reims	17
Marseille	16
Amiens	13
Pontoise	12
Pau	12
Montpellier	11
Annecy	11
Angers	10



De la même manière que pour l'activité inventive, la répartition régionale de la production scientifique montre que **les régions Ile-de-France et Rhône-Alpes** sont les plus prolifiques.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

Répartition régionale

➔ Ile-de-France

Rhône-Alpes

Alsace

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

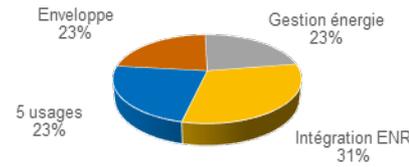
NOMBRE DE BREVETS : 1055

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 282

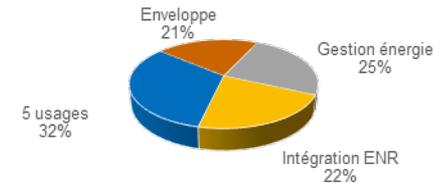
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 272

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 37

➤ RÉPARTITION PAR THÉMATIQUE

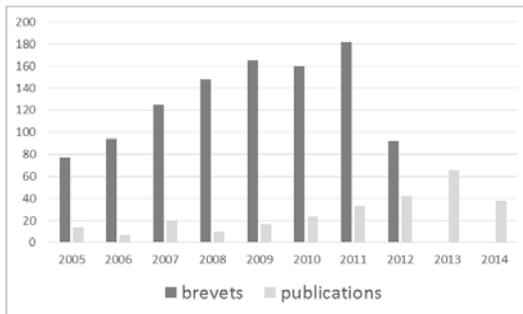


Répartition des brevets



Répartition des publications

➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : **-49,4%**

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : **+27%**

➤ CONCEPTS



✓ publications





LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SAINT GOBAIN 	174
CEA 	80
ORANGE 	51
TECHNICOLOR 	49
EDF 	42
ALCATEL LUCENT 	38
SCHNEIDER ELECTRIC 	33
CNRS 	27
MULLER 	26
ARKEMA 	22
SUEZ ENVIRONNEMENT 	14
SAGEM 	13
SAGEMCOM 	11

- 371 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par 17 acteurs (4,5% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	63
CEMEF FR 	52
EDF FR 	49
UNIVs PARIS FR 	48
CSTB FR 	23
SUPELEC FRANCE 	13
INST TELECOM SUDPARIS EVRY FRANCE 	7

- 82 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 5 acteurs (6% des publiants)

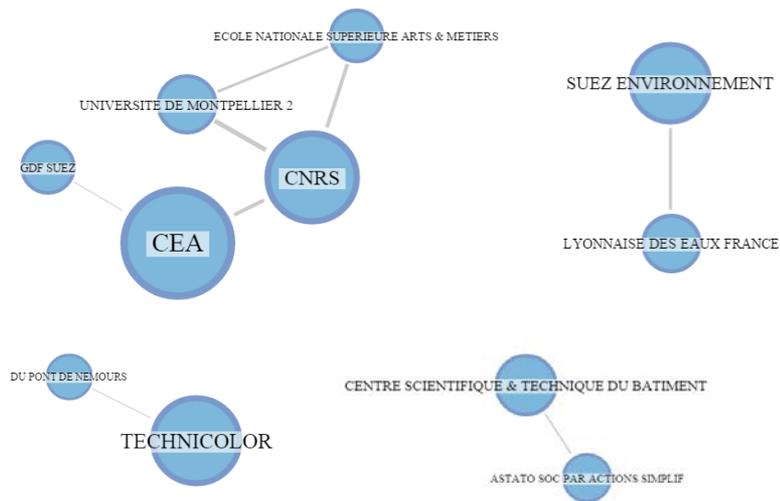
* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique (issu de la recherche publique)
 Acteur industriel



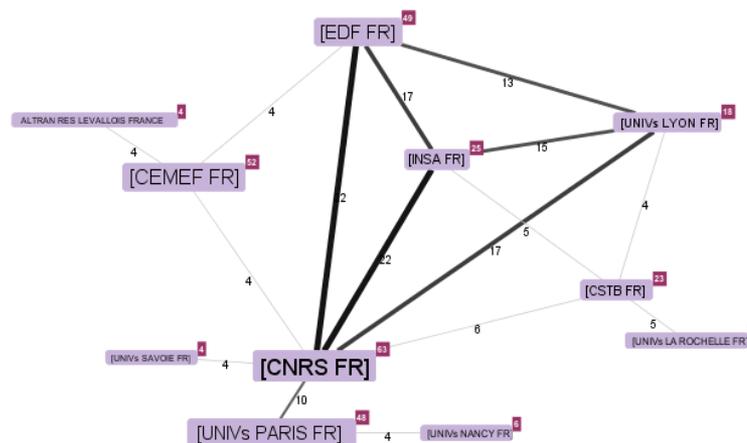
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



⇒ 192 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



⇒ 196 collaborations identifiées

⇒ 89 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

Répartition régionale

Ile-de-France

➔ **Rhône-Alpes**

Alsace

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

NOMBRE DE BREVETS : 546

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 68

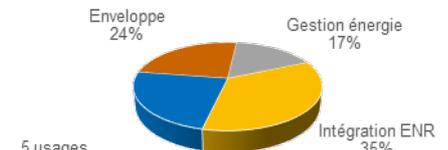
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 375

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 77

➤ RÉPARTITION PAR THÉMATIQUE

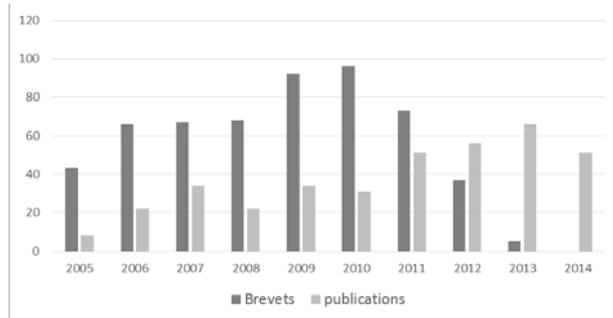


Répartition des brevets



Répartition des publications

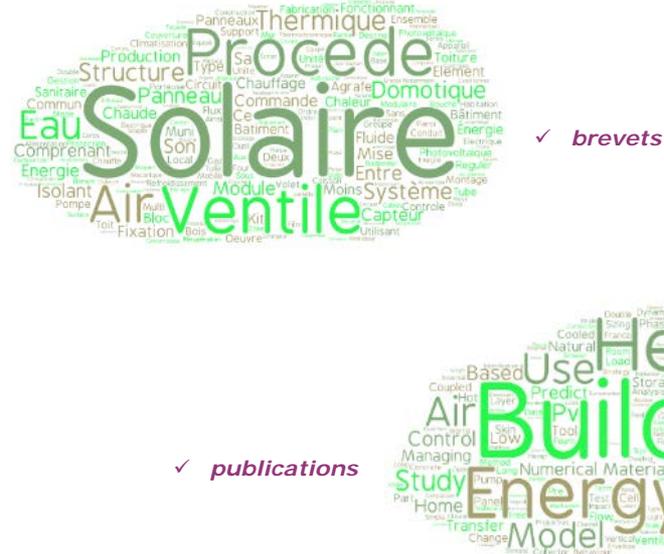
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -49%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +10%**

➤ CONCEPTS





LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SOMFY 	65
ALDES AERAUQUE 	29
ATLANTIC CLIMATISATION VENTILATION 	22
CEA 	19
CARRIER 	17
SAINT GOBAIN 	12
FRANCE AIR S A 	10
PHOTOWATT INTERNATIONAL 	10

- Environ 270 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par environ 130 acteurs (48% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	194
INSA FR 	109
UNIVs LYON FR 	93
UNIVs GRENOBLE FR 	62
UNIVs SAVOIE FR 	54
CEA FR 	46
CSTB FR 	29
SCHNEIDER FR 	9
INRIA FR 	5

- 71 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 2 acteurs (2,8% des publiants)

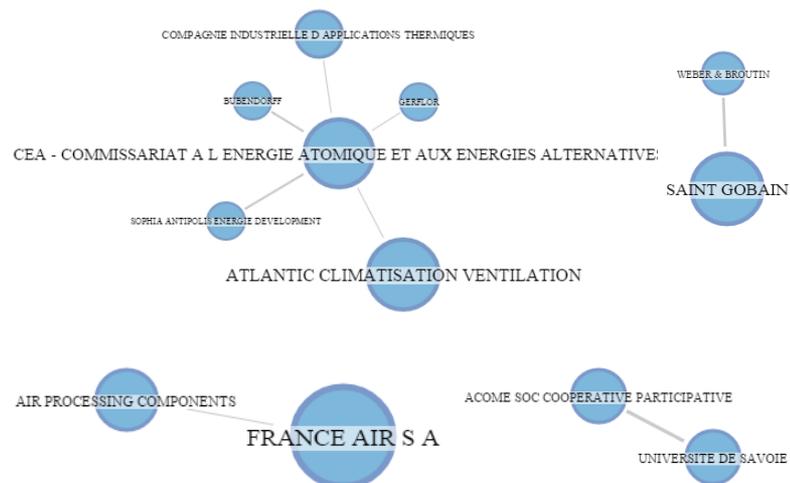
* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique (issu de la recherche publique)
 Acteur industriel



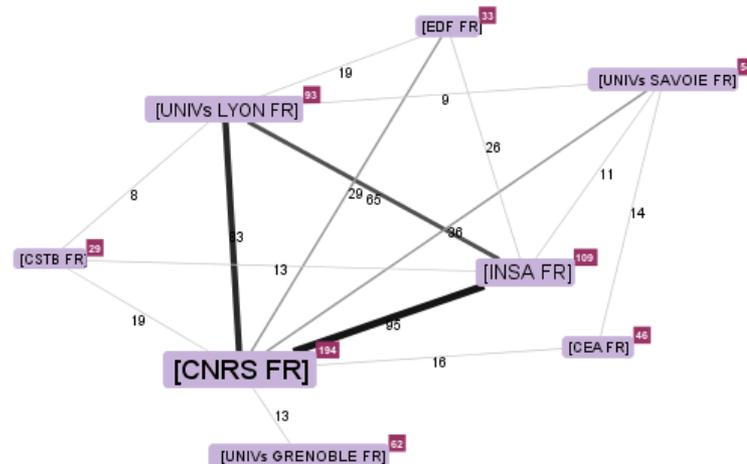
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



⇒ 73 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



⇒ 289 collaborations identifiées

⇒ 104 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

Répartition régionale

Ile-de-France

Rhône-Alpes

➔ **Alsace**

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

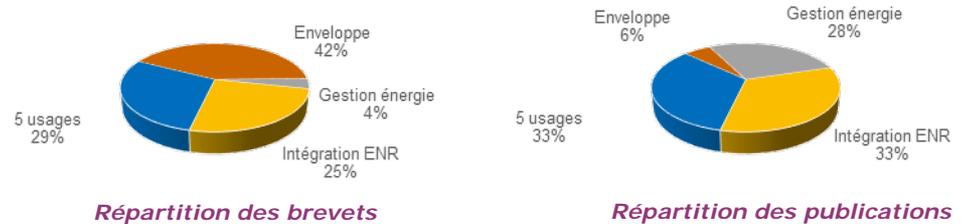
NOMBRE DE BREVETS : 95

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 18

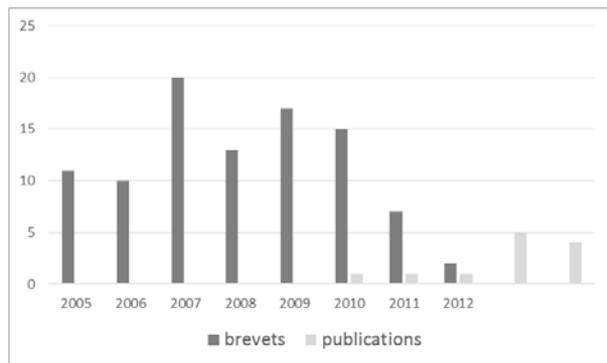
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 12

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 0

➤ RÉPARTITION PAR THÉMATIQUE



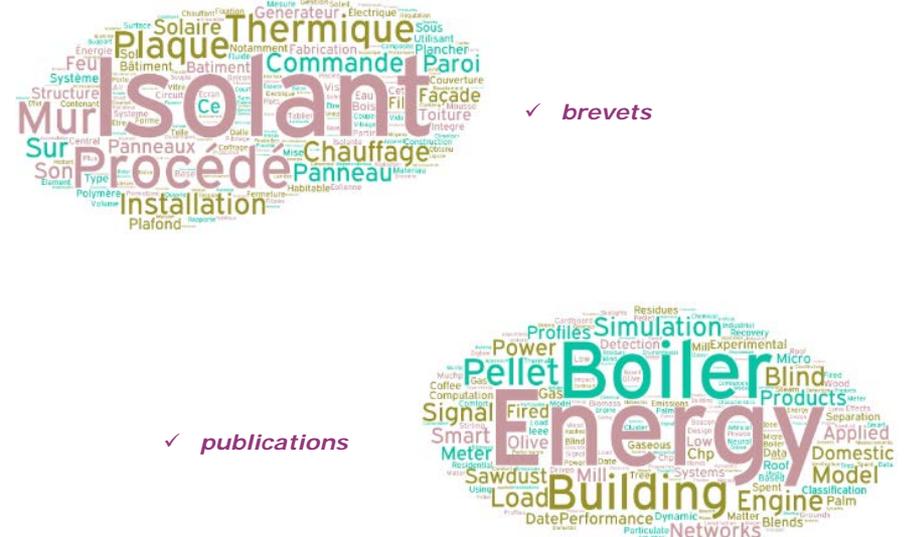
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS 2011-2012 : -71,5%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS 2011-2012 : 0%

➤ CONCEPTS





LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 5 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
HAGER 	8
KNAUF 	6
SAINT-GOBAIN FR 	6
SOPREMA 	5
COOLTECH 	5
BUBENDORFF 	5

- Environ 58 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par environ 25 acteurs (43% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 2 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs STRASBOURG FR 	5
CNRS FR 	4
UNIV HAUTE ALSACE 	2
INSA FR 	2
Lab. Gestions des Risques Environnementaux 	2

- 5 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 3 acteurs (60% des publiants)

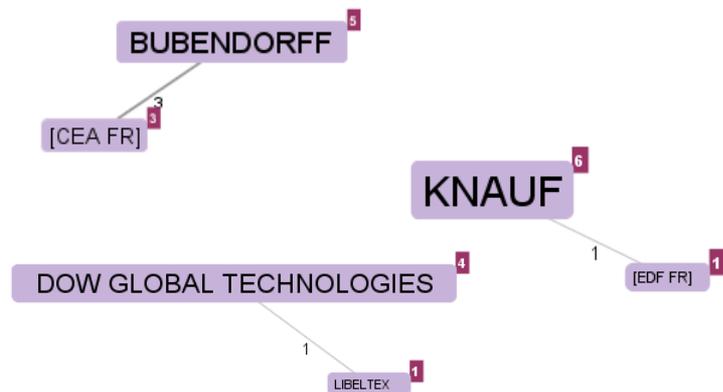
* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique (issu de la recherche publique)
-  Acteur industriel



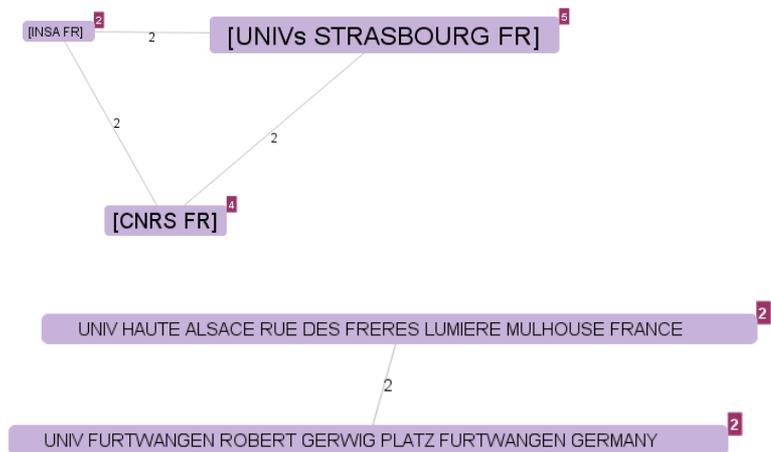
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



➔ 6 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



- ➔ 11 collaborations identifiées
- ➔ 5 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

IV/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par région

Répartition régionale

Ile-de-France

Rhône-Alpes

Alsace

➔ Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Analyse France : analyse par région

Synthèse des indicateurs (1/2)

Indicateurs		Signification	France	Ile-de-France	Rhône-Alpes	Alsace
Nombre total de brevets depuis 2005		Activité inventive	3176	1055	546	95
Nombre de brevets triadiques / Nombre total de brevets du pays		Taux de brevets de « qualité »	14%	27%	12%	19%
Nombre total de publications depuis 2005		Production scientifique	1171	272	375	12
Nombre de publications citées au moins 10 fois / Nombre total de publications du pays		Taux de publications de « qualité »	6%	14%	20,5%	0%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	7%	19,5%	-14%	-82%
	<i>2005 et 2009</i>		19%	114%	114%	54%
	<i>2009 et 2012</i>		-7%	-44%	-60%	-88%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	26%	200%	600%	N/A
	<i>2005 et 2009</i>		26,5%	21%	325%	N/A
	<i>2009 et 2012</i>		25%	147%	65%	N/A
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	61%	4,5%	48%	6%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	0,8%	6%	3%	60%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	12%	18%	13%	6%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	69%	72%	77%	91%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	33%	45%	36%	45%

L'analyse des répartitions géographiques de l'activité inventive et de la production scientifique montre des **disparités régionales importantes** : en opposition à des **régions très dynamiques comme l'Ile-de-France ou la région Rhône-Alpes**, il y a des **zones très pauvres en R&D comme la Corse, l'Auvergne ou le Limousin**.

L'Ile-de-France est une région qui **a une activité inventive très forte** et qui représente à elle seule **33% des brevets français depuis 2005**, loin devant Rhône-Alpes qui en représente 17%. Cette forte activité est notamment due à **SAINT GOBAIN** qui a déposé environ **16% des brevets franciliens** sur la thématique Bâtiment-Energie.

La région **Rhône-Alpes**, quant à elle, a une **activité inventive moins intense** (la moitié de l'activité en Ile-de-France) et **plus diffuse**.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

Enveloppe
5 Usages
Gestion automatisée de l'énergie
Intégration des ENR
Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

➔ Enveloppe

5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

Intégration des ENR

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

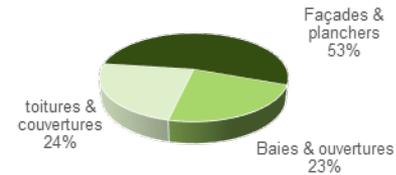
NOMBRE DE BREVETS : 860

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 122

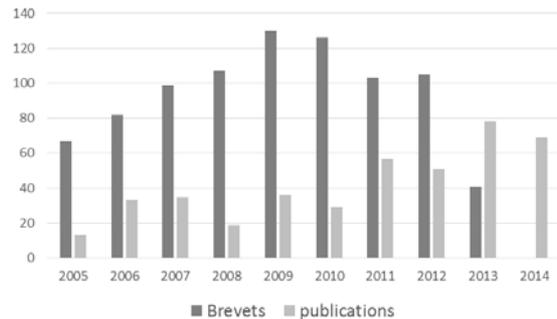
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 422

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 81

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR COMPOSANTS D'ENVELOPPE



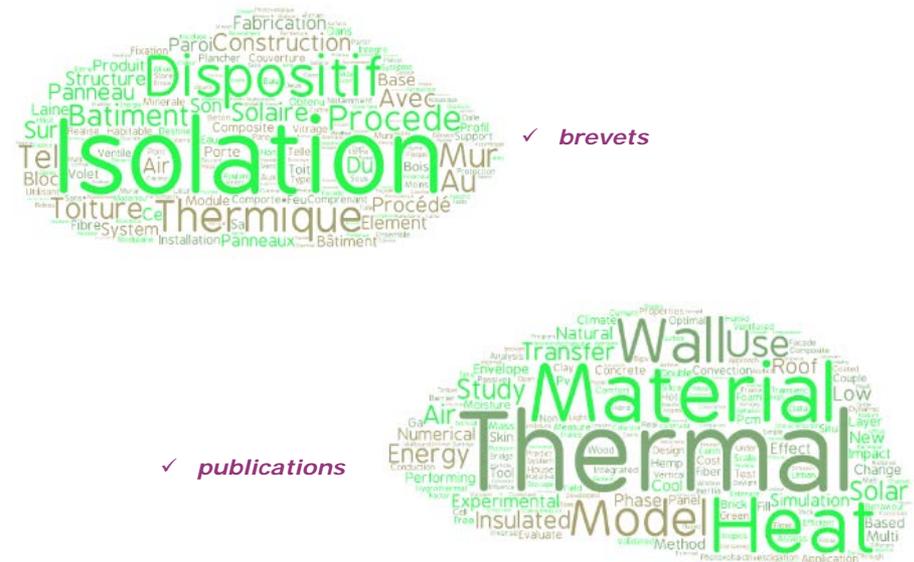
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : +1,9%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : -10,5%**

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 5 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SAINT-GOBAIN FR 	127
ABAC 	18
EDF FR 	18
SOMFY FR 	16
LAFARGE 	12
CEA FR 	9
LESAGE RECTOR 	7
CNRS FR 	7
TERREAL 	6
SOPREMA 	6
SINIAT 	6
LR ETANCO 	6
RGO 	5
LAPEYRE 	5
KP1 	5
KNAUF 	5
KDB ISOLATION 	5
BUBENDORFF 	5

- ↪ 423 acteurs identifiés
- ↪ 80% des brevets déposés par 312 acteurs (73,7% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	148
INSA FR 	82
UNIVs LYON FR 	61
UNIVs LA ROCHELLE FR 	38
UNIVs PARIS FR 	32
CSTB FR 	28
UNIVs TOULOUSE FR 	23
EDF FR 	23
CEA FR 	23
UNIVs SAVOIE FR 	22
UNIVs PERPIGNAN FR 	15
UNIVs GRENOBLE FR 	15
UNIVs NANCY FR 	14
UNIVs LILLE FR 	13
CEMEF FR 	10
UNIVs RENNES FR 	8
UNIVs BORDEAUX FR 	6
LAFARGE 	5

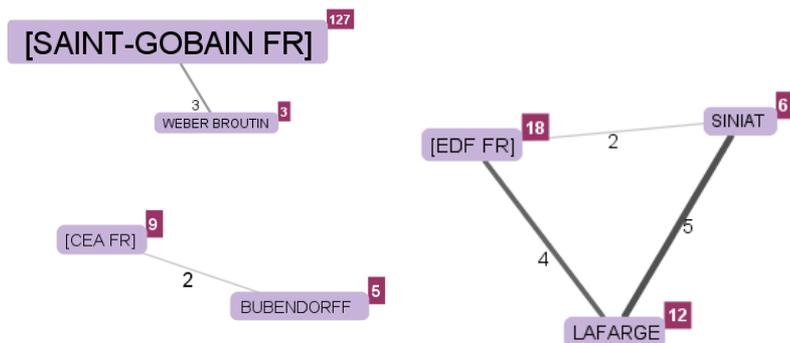
- ↪ 209 acteurs identifiés
- ↪ 80% des documents publiés par 5 acteurs (2,4% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique (issu de la recherche publique)
-  Acteur industriel

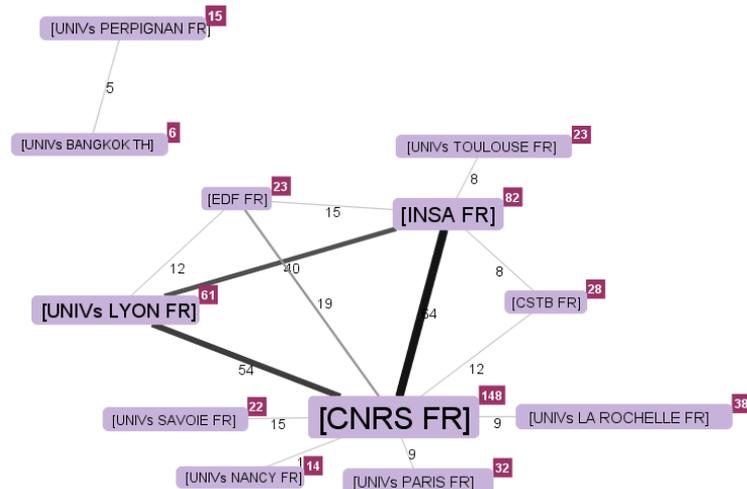
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



➔ 103 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



➔ 313 collaborations identifiées

➔ 153 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

Enveloppe

➔ 5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

Intégration des ENR

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

NOMBRE DE BREVETS : 981

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 99

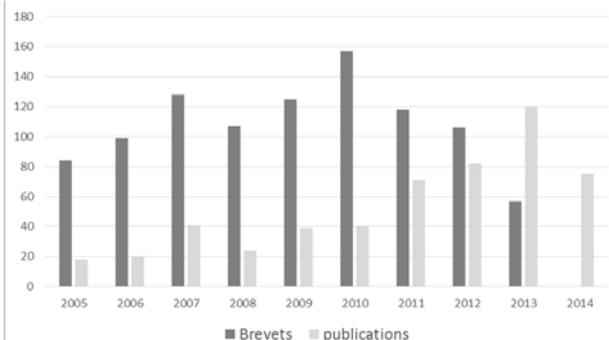
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 530

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 80

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR USAGE



➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -10%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +15,5%**

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
ATLANTIC FR 	50
SAINT-GOBAIN FR 	41
MULLER 	32
ALDES AERAUQUE 	28
EDF FR 	24
CEA FR 	20
CARRIER 	17
SCHNEIDER FR 	13
FRANCE AIR S A 	10

- ↻ 445 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 375 acteurs (84% des acteurs)

 Acteur académique (issu de la recherche publique)
 Acteur industriel

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

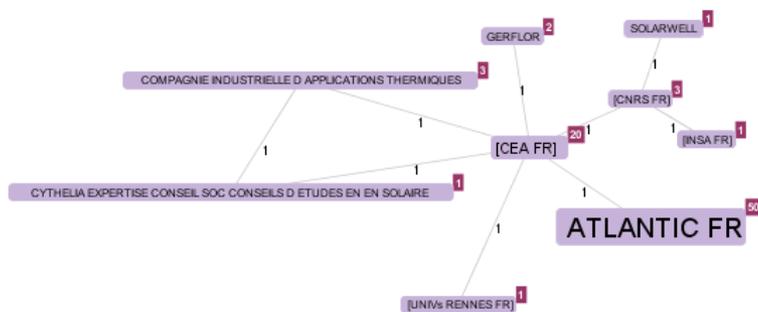
Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	176
INSA FR 	72
UNIVs LYON FR 	51
EDF FR 	38
CEA FR 	38
UNIVs SAVOIE FR 	37
UNIVs LA ROCHELLE FR 	37
CEMEF FR 	36
UNIVs GRENOBLE FR 	27
UNIVs PERPIGNAN FR 	25
UNIVs PARIS FR 	15
CSTB FR 	15
UNIVs TOULOUSE FR 	11
UNIVs BORDEAUX FR 	9
UNIVs PAU FR 	8
TECSOL PERPIGNAN FRANCE 	7
UNIVs ANGERS FR 	7
UNIVs RENNES FR 	6
GDF SUEZ FRANCE 	5
CTR F SOPHIA ANTIPOLIS FRANCE 	5
UNIVs LILLE FR 	5
UNIVs AIX MARSEILLE FR 	5

- ↻ 258 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 7 acteurs (2,7% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

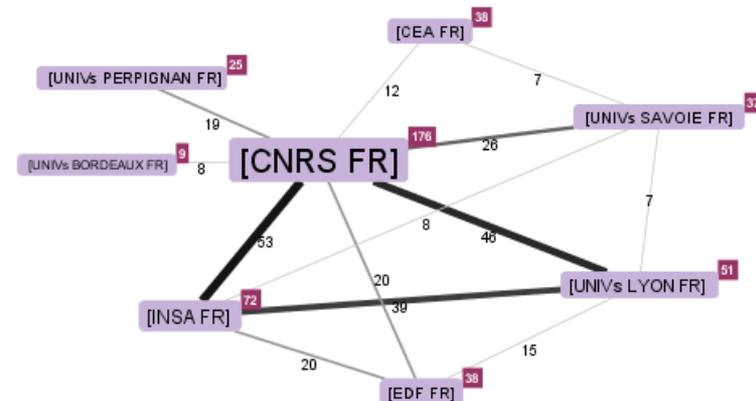
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



➔ 94 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



➔ 367 collaborations identifiées

➔ 183 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

Enveloppe

5 Usages

➔ **Gestion automatisée de l'énergie**

Intégration des ENR

Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
FRANCE TELECOM FR 	61
TECHNICOLOR 	56
LUCENT-ALCATEL FR 	55
SOMFY FR 	54
SCHNEIDER FR  	36
ORANGE 	15
SAFRAN FR 	12
SEMICONDUCTOR COMPONENTS IND 	11
SAGEMCOM 	11
EDF FR 	10

- 185 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par 27 acteurs (14,5% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	91
UNIVs GRENOBLE FR 	61
EDF FR 	29
SUPELEC FRANCE 	24
CSTB FR 	24
CEA FR 	23
INSA FR 	20
UNIVs LYON FR 	18
CEMEF FR 	17
UNIVs PERPIGNAN FR 	16
INRIA FR 	16
SCHNEIDER FR 	14
UNIVs TOULOUSE FR 	11
UNIVs LA ROCHELLE FR 	10
UNIVs PARIS FR 	9
INST TELECOM SUDPARIS EVRY FRANCE 	7
UNIVs LILLE FR 	6
VEOLIA WATER FR 	5

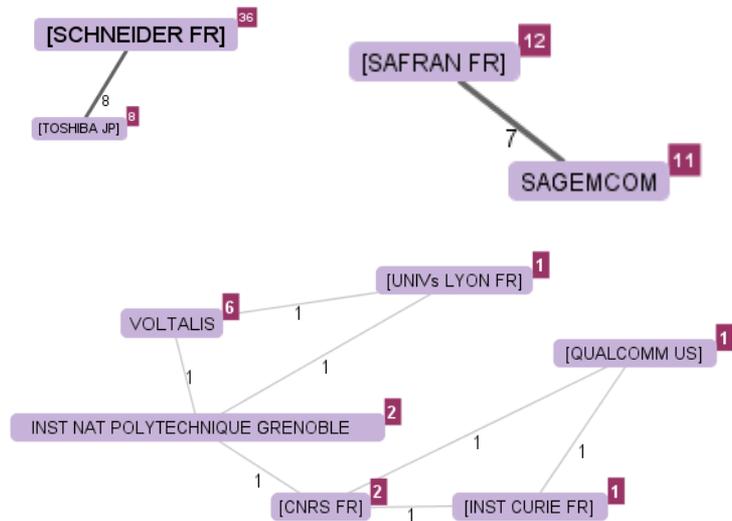
- 164 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 9 acteurs (5,5% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique (issu de la recherche publique)
 Acteur industriel

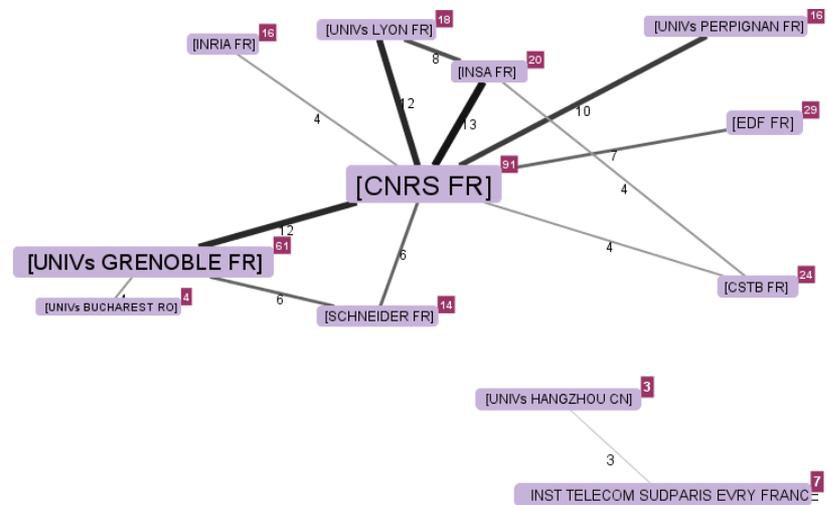
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



⇒ 95 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



⇒ 226 collaborations identifiées
 ⇒ 95 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

Enveloppe
5 Usages
Gestion automatisée de l'énergie
➔ **Intégration des ENR**
Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

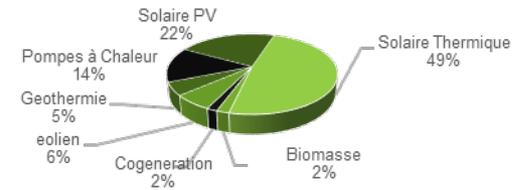
NOMBRE DE BREVETS : 1252

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 149

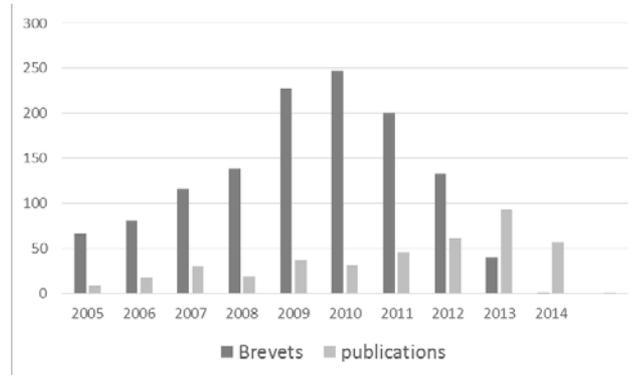
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 403

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 69

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR TYPE D'ENR



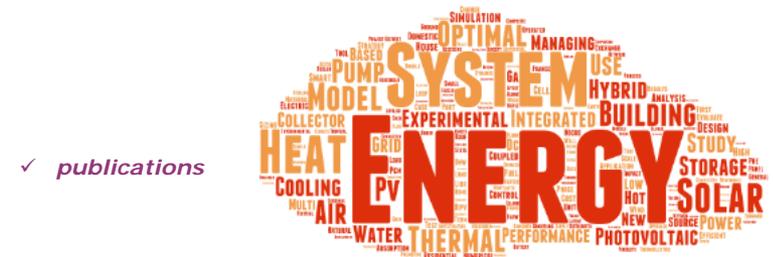
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -34%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : + 35%**

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
CEA FR 	58
SAINT-GOBAIN FR 	48
EDF FR 	17
ARKEMA FR 	16
ATLANTIC FR 	15
CNRS FR 	15
MULLER 	14
A RAYMOND 	13
SUNPARTNER 	12
PHOTOWATT 	12

- ↻ 583 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 480 acteurs (82% des acteurs)

 Acteur académique (issu de la recherche publique)



Acteur industriel

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 5 PUBLICATIONS)

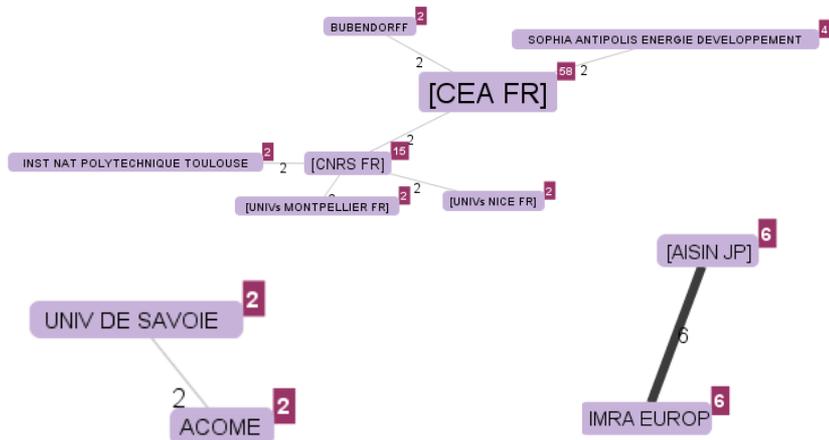
Affiliations	Nombre de publications
CNRS FR 	126
INSA FR 	50
UNIVs SAVOIE FR 	36
EDF FR 	35
UNIVs LYON FR 	32
CEA FR 	28
UNIVs GRENOBLE FR 	24
UNIVs PERPIGNAN FR 	22
CEMEF FR 	22
UNIVs LA ROCHELLE FR 	17
UNIVs PAU FR 	8
UNIVs PARIS FR 	8
TECSOL PERPIGNAN FRANCE 	7
UNIVs LILLE FR 	7
UNIVs ANGERS FR 	7
SUPELEC FRANCE 	6
UNIVs RENNES FR 	6
CTR F SOPHIA ANTIPOLIS FRANCE 	5
UNIVs TOULOUSE FR 	5
UNIVs AIX MARSEILLE FR 	5
CSTB FR 	5

- ↻ 208 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 7 acteurs (3% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

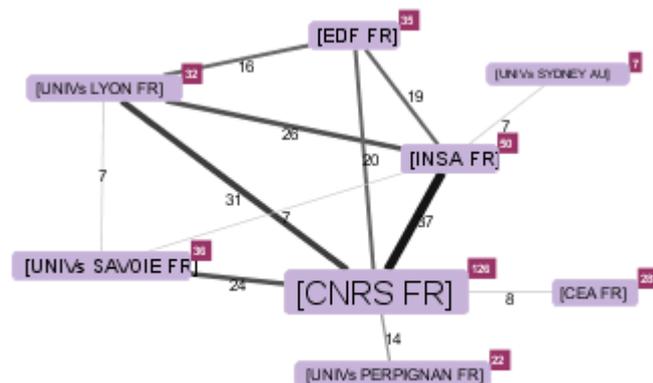
LES COLLABORATIONS

➤ PRINCIPAUX CO-DÉPÔTS



➔ 144 collaborations identifiées

➤ PRINCIPALES COLLABORATIONS



➔ 276 collaborations identifiées

➔ 155 collaborations avec affiliations étrangères

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

V/ Activité inventive et production scientifique en France : analyse par thématique

Enveloppe
5 Usages
Gestion automatisée de l'énergie
Intégration des ENR
➔ **Synthèse des indicateurs**



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Analyse France : analyse par thématique

Synthèse des indicateurs (1/2)

Indicateurs		Signification	France	Enveloppe	5 Usages	Gestion Automatisée	Intégration des ENR
Nombre total de brevets depuis 2005		Activité inventive	3176	860	981	545	1252
Nombre de brevets triadiques / Nombre total de brevets du pays		Taux de brevets de « qualité »	14%	14%	10%	18%	12%
Nombre total de publications depuis 2005		Production scientifique	1171	422	530	368	403
Nombre de publications citées au moins 10 fois / Nombre total de publications du pays		Taux de publications de « qualité »	6%	19%	15%	8%	17%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	7%	57%	26%	125%	101%
	<i>2005 et 2009</i>		19%	94%	49%	86%	245%
	<i>2009 et 2012</i>		-7%	-19%	-15%	21%	-42%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	26%	292%	355%	567%	589%
	<i>2005 et 2009</i>		26,5%	176%	117%	122%	311%
	<i>2009 et 2012</i>		25%	41%	110%	200%	67,5%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	61%	74%	84%	14,5%	82%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	0,8%	2,4%	2,7%	5,5%	3%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	12%	12%	9,5%	17%	11,5%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	69%	74%	69%	61%	68%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	33%	49%	50%	42%	56%

Parmi les thématiques Bâtiment-Energie, **l'activité inventive est plus forte pour l'intégration des énergies renouvelables. La production scientifique est par contre plus équilibrée entre les quatre thématiques.**

On note également que sur le sujet de la **gestion automatisée de l'énergie, l'activité inventive est plus faible et que peu d'acteurs y sont positionnés** (185 acteurs identifiés sur la gestion automatisée en comparaison à plus de 400 sur toutes les autres thématiques). La R&D est plus centralisée autour de grand acteurs comme FRANCE TELECOM, TECHNICOLOR, LUCENT-ALCATEL, SOMFY et SCHNEIDER ELECTRIC.

Les évolutions temporelles de l'activité inventive des quatre thématiques suivent la tendance globale de la France : les **dépôts de brevets augmentent jusqu'en 2010 puis diminuent**. Cette diminution est cependant moins marquée pour la thématique « Enveloppe ».

La **coopération technique est importante quelle que soit la thématique** (entre 9,5 et 17% pour l'activité inventive, plus de 60% pour la production scientifique).

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VI / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

USA
Japon
Allemagne
Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VI / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

➔ USA
Japon
Allemagne
Synthèse des indicateurs

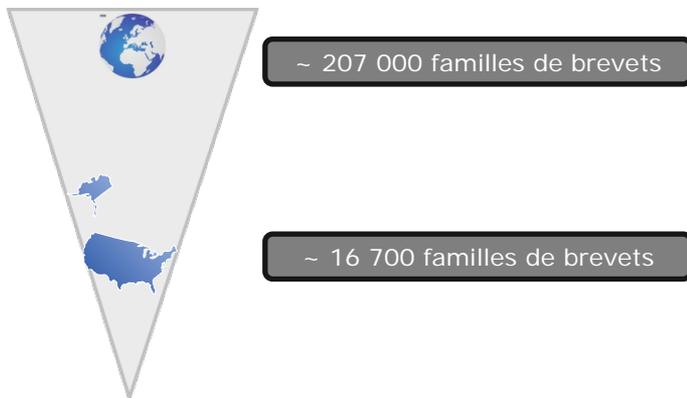


Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

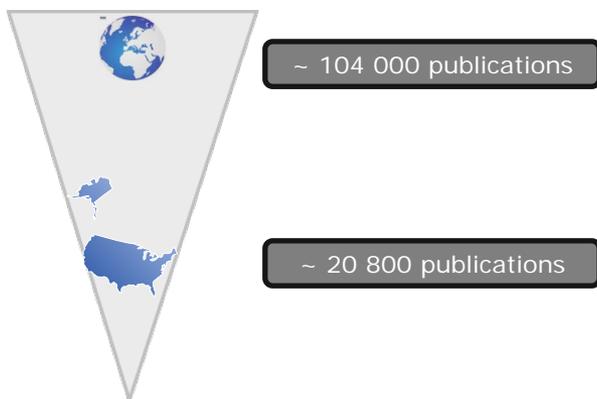
Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DONNÉES BRUTES D'ACTIVITÉ INVENTIVE ET DE PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE



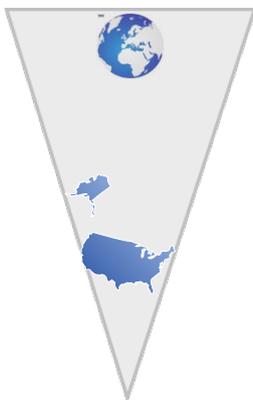
➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE



- Les deux premiers indicateurs de la R&D sont le nombre de brevets et le nombre de publications.
- Les indicateurs peuvent être affinés en tenant en compte la qualité des brevets (extensions, nombre de revendications, citations postérieures, etc...) et de la qualité de la production scientifique publiée (H index des publiants, portée de la revue scientifique).
- Les **dépôts prioritaires aux Etats-Unis** représentent **seulement 8% des dépôts mondiaux**, tandis que la **Chine représente près de 50%** des dépôts mondiaux.
- Dans le monde, **1 article scientifique sur 5 est publié aux USA**, ce qui démontre une **forte tendance à la publication** pour les acteurs outre-Atlantique. Par ailleurs, la Chine publie également 1 article sur 5 dans le monde.

INDICATEURS PRENANT EN COMPTE LA QUALITÉ DES BREVETS ET PUBLICATIONS

➤ BREVETS TRIADIQUES



~ 7260 familles de brevets

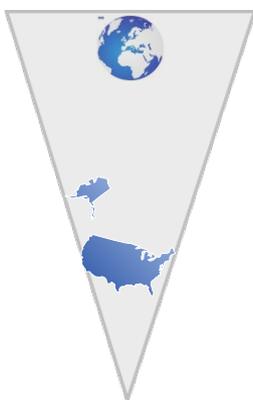
~ 2350 familles de brevets

Les indicateurs peuvent être affinés en tenant compte de la qualité des brevets et des publications.

➤ **Brevets « triadiques »** : dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus à la fois aux USA, Japon et dans au moins un pays d'Europe.

➤ **Nombre de citations des publications** : estimation de la visibilité d'une production scientifique.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE (PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS)



~ N/A publications

Donnée non disponible

~ 2670 publications

- **Les brevets triadiques provenant des USA comptent pour le tiers des brevets triadiques dans le monde**, ce qui signifie que les acteurs américains **déposent des brevets de qualité et à fort impact**.

- C'est moins le cas au niveau des publications scientifiques, puisque « seuls » **13% des articles mondiaux de qualité sont publiés aux US**.

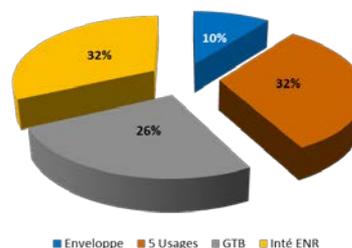
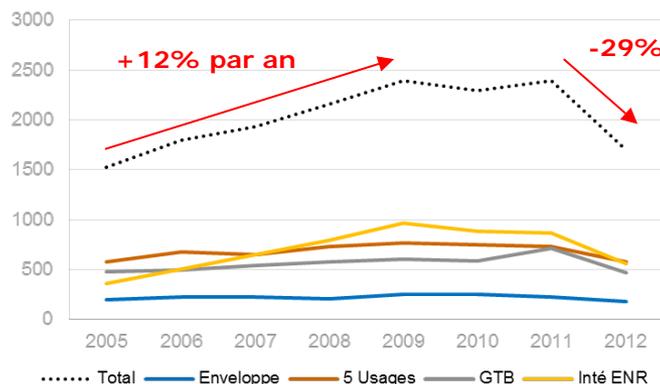
Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique aux USA

RÉPARTITION DE LA R&D EN FONCTION DES THÉMATIQUES

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE

~ 16 700 familles de brevets



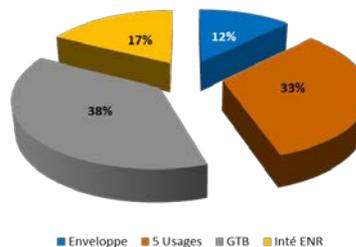
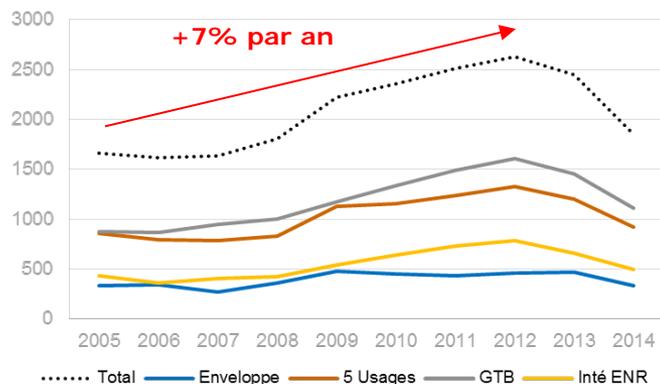
Les croissances annuelles des brevets et des publications sont des indicateurs de la dynamique R&D d'une région ou d'un pays.

Ainsi pour les USA, on observe une croissance continue de dépôts de brevets de 2005 à 2009 de 12% par an, puis une décroissance de 2011 à 2012.

A partir de cette date, l'activité inventive diminue. Cette tendance est surtout portée par l'intégration des énergies renouvelables.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE

~ 20 800 publications



Quant à elles, les publications connaissent une croissance d'environ 7% par an jusqu'en 2013. La décroissance observée en 2014 est conséquente au fait que la collecte des données a été effectuée avant la fin de l'année susnommée.

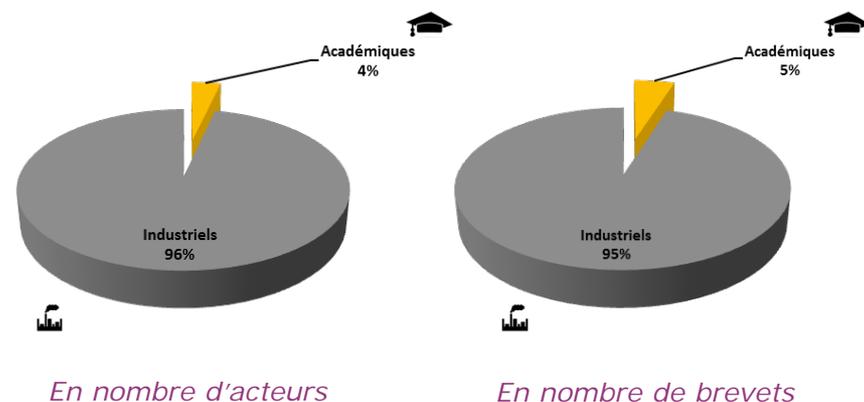
Pour la gestion automatisée de l'énergie, la tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de technologies logicielles sur cette thématique, mais vraisemblablement pas seulement.

LES ACTEURS CONTRIBUANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 80 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
GENERAL ELECTRIC	425
SAMSUNG	215
PHILIPS	197
CARRIER	154
HONEYWELL	150
LG GROUP	127
SIEMENS	121
CREE	120
US DEPARTMENT OF ENERGY	118
IBM	114
SAINT GOBAIN	101
3M	89
DU PONT DE NEMOURS	85
TEXAS INSTRUMENTS	83
SONY	82

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur **le dynamisme d'une région ou d'un pays** : ainsi aux USA, **environ 9250 déposants de brevets ont été identifiés**.

➤ Aussi, **la loi des 80-20 appliquée au nombre de brevets rapporté au nombre d'acteurs** renseigne sur l'aspect diffus ou concentré de l'activité inventive. Aux USA, 80% des brevets ont été déposés par environ 2800 acteurs : on en déduit une **activité inventive est très diffuse** (30% des acteurs).

➤ Notons également que **96% des déposants de brevets sont industriels**.

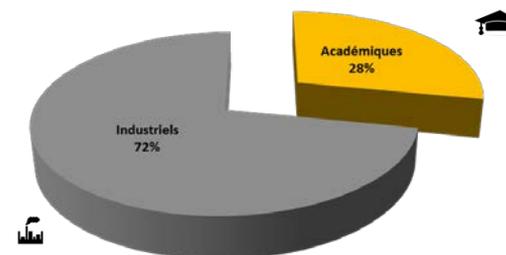
LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 230 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs BERKELEY US 	789
UNIVs CAMBRIDGE MA US 	588
UNIVs SUNY NY US 	572
UNIVs PHILADELPHIA US 	496
UNIVs WEST LAFAYETTE US 	412
UNIVs ANN ARBOR MI US 	407
UNIVs PITTSBURGH US 	393
GEORGIA INST TECH US 	376
UNIVs LOS ANGELES US 	369
UNIVs COLLEGE STATION US 	299
UNIVs URBANA-CHAMPAIGN IL US 	298
UNIVs AUSTIN US 	266
UNIVs BOULDER CO US 	256
UNIVs BLACKSBURG VA US 	253
UNIVs MADISON US 	236

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays.

➤ Ainsi aux USA, environ **10 000 publiants** ont été identifiés au total.

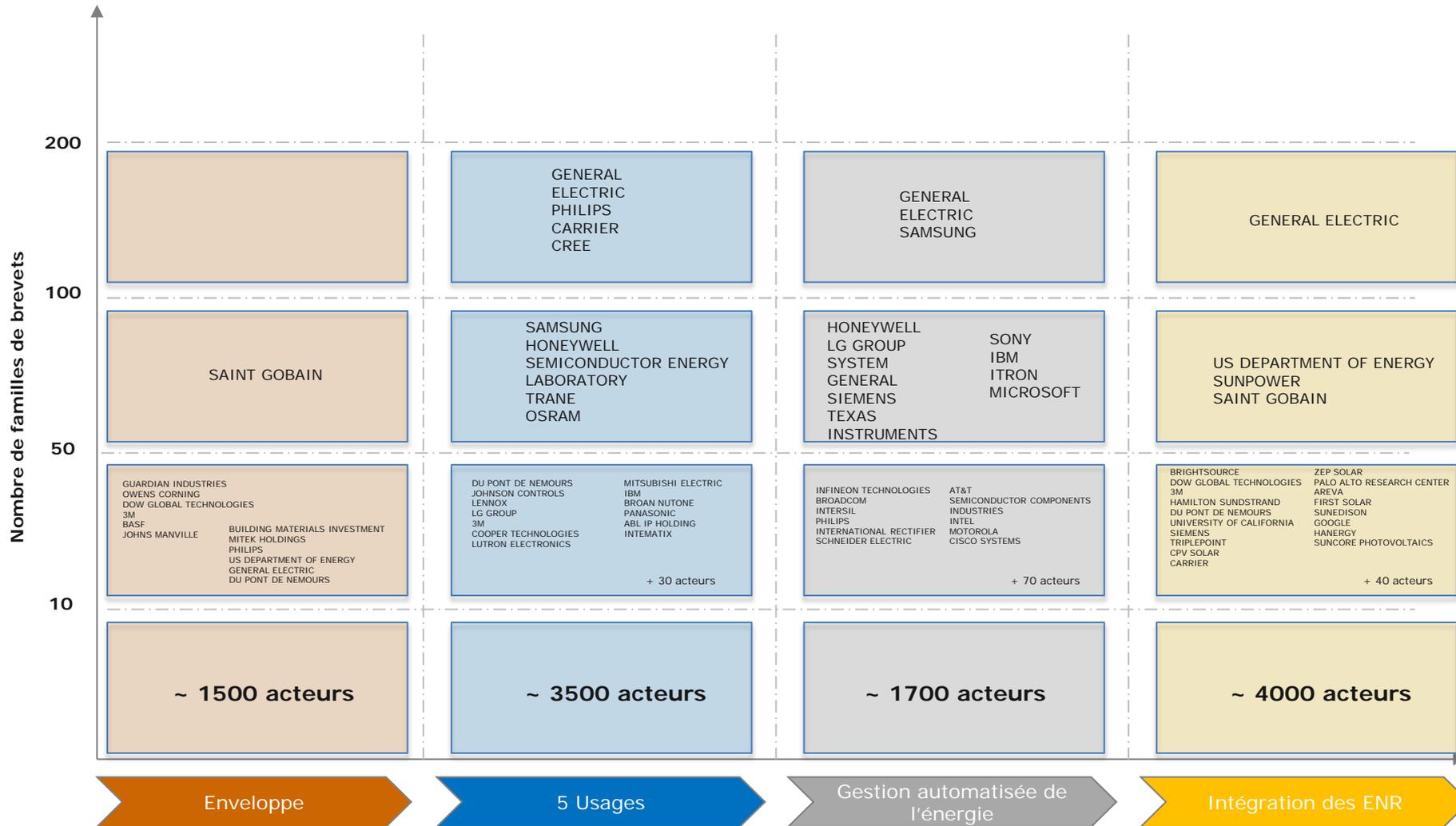
➤ 80% des documents ont été publiés par les 100 premiers acteurs : contrairement à l'activité inventive, **la production scientifique est très concentrée** (1% des acteurs).

➤ Notons que **seulement 28% des publiants sont des académiques, ce qui est relativement peu.**

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

USA : les acteurs (3/4)

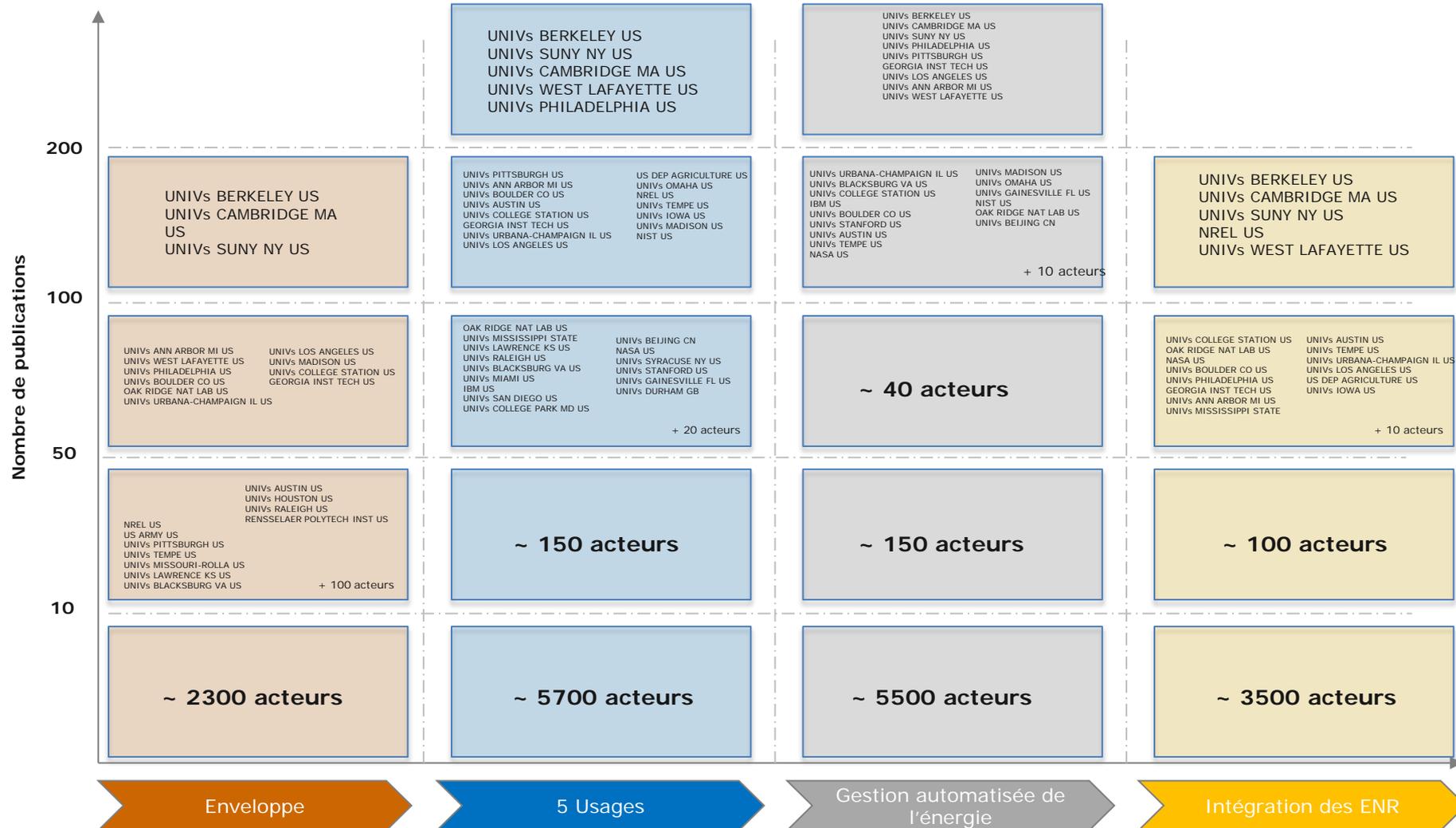
LES ACTEURS CONTRIBUTANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

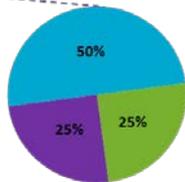
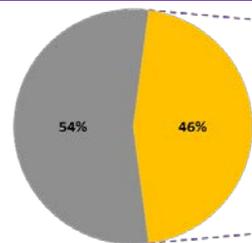
USA : les acteurs (4/4)

LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D USA : le rayonnement R&D (des brevets)

PAYS D'EXTENSIONS DES BREVETS US



- Familles ayant un membre JP
- Familles ayant un membre EP ou d'un pays européen
- Familles étendues n'ayant pas de membre JP, EP ou d'un pays européen

■ Environ 9100 familles non étendues
■ Environ 7600 familles étendues



4922 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
GENERAL ELECTRIC	280
PHILIPS	110
SAMSUNG	100
CARRIER	69
3M	63
DU PONT DE NEMOURS	61
CREE	59
US DEPARTMENT OF ENERGY	57
SIEMENS	53
LG GROUP	52



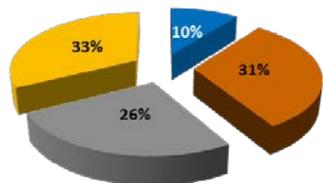
2463 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
GENERAL ELECTRIC	71
SYSTEM GENERAL	67
SAINT GOBAIN	49
ITRON	39
SEMICONDUCTOR COMPONENTS INDUSTRIES	32
CARRIER	30
SAMSUNG	26
CREE	24
MONOLITHIC POWER SYSTEMS	22
SIEMENS	21

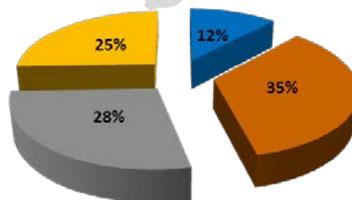


2464 familles étendues

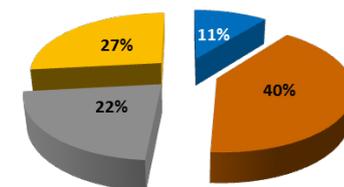
Affiliations	Nombre de familles étendues
GENERAL ELECTRIC	164
PHILIPS	91
SAMSUNG	83
SEMICONDUCTOR ENERGY	60
LABORATORY	
DU PONT DE NEMOURS	56
3M	54
PANASONIC	41
US DEPARTMENT OF ENERGY	39
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES	34
CREE	28



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



Reste du Monde : familles brevets étendues, mais n'ayant pas de membre JP, EP ou pays européen

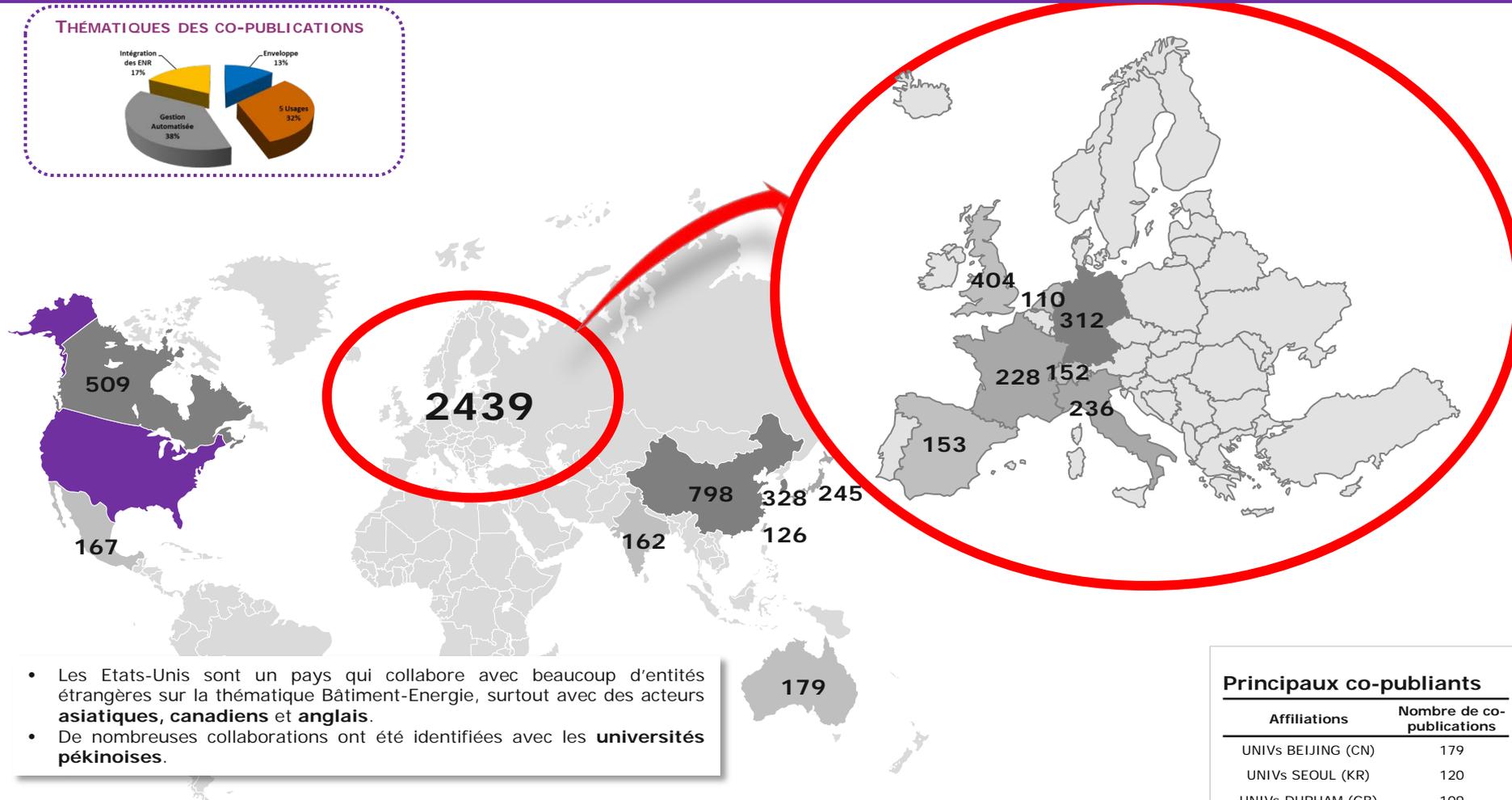
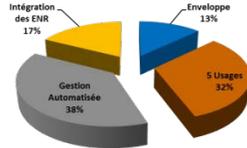
- La stratégie d'extension des brevets donne une indication sur les marchés visés par les déposants.
- Les Etats-Unis sont un pays qui étend relativement bien ses brevets sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger (près de 50%), **surtout en Europe**.
- La stratégie d'extension des brevets US est assez équivalente quelle que soit la thématique.

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

USA : le rayonnement R&D (des publications)

COLLABORATIONS AVEC ENTITÉS ÉTRANGÈRES (≥ 100 COLLABORATIONS)

THÉMATIQUES DES CO-PUBLICATIONS



- Les Etats-Unis sont un pays qui collabore avec beaucoup d'entités étrangères sur la thématique Bâtiment-Energie, surtout avec des acteurs **asiatiques, canadiens et anglais**.
- De nombreuses collaborations ont été identifiées avec les **universités pékinoises**.

Principaux co-publants

Affiliations	Nombre de co-publications
UNIVs BEIJING (CN)	179
UNIVs SEOUL (KR)	120
UNIVs DURHAM (GB)	109
UNIVs HONG KONG (HK)	91
UNIVs SHANGHAI (CN)	86

Nombre de co-publications



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – USA (1/2)

Indicateurs		Signification	USA
Nombre total de brevets USA depuis 2005 / Nombre total de brevets monde		Activité inventive	16 700 / 207 000
Nombre de brevets triadiques USA depuis 2005 / Nombre total de brevets USA		Taux de brevets de « qualité »	14%
Nombre total de publications USA depuis 2005 / Nombre total de publications monde		Production scientifique	20 800 / 104 000
Nombre de publications USA citées au moins 10 fois / Nombre total de publications USA		Taux de publications de « qualité »	13%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	1,5%
	<i>2005 et 2009</i>		12%
	<i>2009 et 2012</i>		-11%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	7%
	<i>2005 et 2009</i>		7,5%
	<i>2009 et 2012</i>		6%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	30%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	1,1%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	3%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	52%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	23%

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – USA (2/2)



Avec 16 700 dépôts prioritaires, les Etats-Unis représentent seulement **8% des dépôts mondiaux**, tandis que **la Chine** en représente **près de 50%**.

Dans le monde, **1 article scientifique sur 5 est publié aux Etats-Unis**, ce qui démontre une forte tendance à la publication pour les acteurs outre-Atlantique. Par ailleurs, **la Chine publie également 1 article sur 5 dans le monde**.

Les brevets triadiques provenant des Etats-Unis comptent pour **le tiers des brevets triadiques dans le monde**, ce qui signifie que **les acteurs américains déposent des brevets de qualité et à fort impact**.

C'est moins le cas au niveau des publications scientifiques, puisque « seuls » **13% des articles mondiaux de qualité sont publiés aux US**.

Pour la « **Gestion automatisée de l'énergie** », **la tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet**. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de **technologies logicielles** sur cette thématique.

Sur les **15 premiers déposants** de brevets prioritaires aux US, **9 ne sont pas américains**. **Cela semble révéler le fort attrait du marché US pour les entreprises du monde entier**. A part GENERAL ELECTRIC, les acteurs US sont plutôt positionnés sur une seule thématique que sur les 4.

Le **nombre d'acteurs** contribuant à l'activité inventive/la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le **dynamisme d'une région ou d'un pays** : **environ 9250 déposants** et **10 000 publiants** identifiés au total.

80% des brevets/des publications ont été déposés par environ **2800 acteurs/les 100 premiers acteurs**. **L'activité inventive est très diffuse** (30% des acteurs) et la **production scientifique très concentrée** (1% des acteurs). De plus, **96% des déposants de brevets sont industriels** et **seulement 28% des publiants sont des académiques**, ce qui est relativement peu.

Les Etats-Unis sont un pays qui **étend relativement bien ses brevets** sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger (**près de 50%**), **surtout en Europe**. La stratégie d'extension des brevets US est assez équivalente quelle que soit la thématique.

Les Etats-Unis sont un pays qui collabore avec beaucoup d'entités étrangères sur la thématique Bâtiment-Energie, surtout avec des acteurs asiatiques, canadiens et anglais. De fortes collaborations ont été identifiées avec les universités pékinoises.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VI / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

USA
➔ Japon
Allemagne
Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

DONNÉES BRUTES D'ACTIVITÉ INVENTIVE ET DE PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE



~ 207 000 familles de brevets

~ 32 600 familles de brevets

- Les deux premiers indicateurs de la R&D sont le nombre de brevets et le nombre de publications.

- Les dépôts prioritaires au Japon représentent **16% des dépôts mondiaux**, tandis que la Chine représente près de 50% de ces dépôts.

- La **proportion d'articles scientifiques mondiaux publiés au Japon** est quant à elle de **5%**, **soit 4 fois moins que les USA ou que la Chine**.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE



~ 104 000 publications

~ 5280 publications

INDICATEURS PRENANT EN COMPTE LA QUALITÉ DES BREVETS ET PUBLICATIONS

➤ BREVETS TRIADIQUES



~ 7260 familles de brevets

~ 2400 familles de brevets

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE (PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS)



~ N/A publications

Donnée non disponible

~ 480 publications

Les indicateurs peuvent être affinés en tenant compte de la qualité des brevets et des publications.

➤ **Brevets « triadiques »** : dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus à la fois aux USA, Japon et dans au moins un pays d'Europe.

➤ **Nombre de citations des publications** : estimation de la visibilité d'une production scientifique.

- **Les brevets triadiques provenant du Japon comptent pour le tiers des brevets triadiques dans le monde**, mais ils représentent seulement 7% du total des brevets japonais, ce qui reflète entièrement le système de brevets dans ce pays, à savoir un volume important de documents, mais peu de qualité.

- Au niveau des publications scientifiques, **9% des articles mondiaux de qualité sont publiés au Japon.**

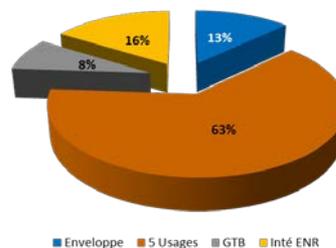
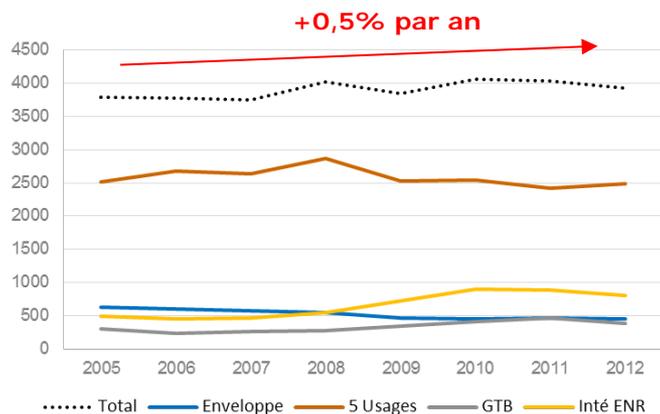
Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique au Japon

RÉPARTITION DE LA R&D EN FONCTION DES THÉMATIQUES

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE

~ 32 600 familles de brevets



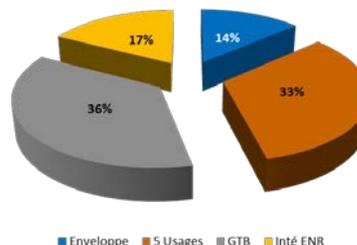
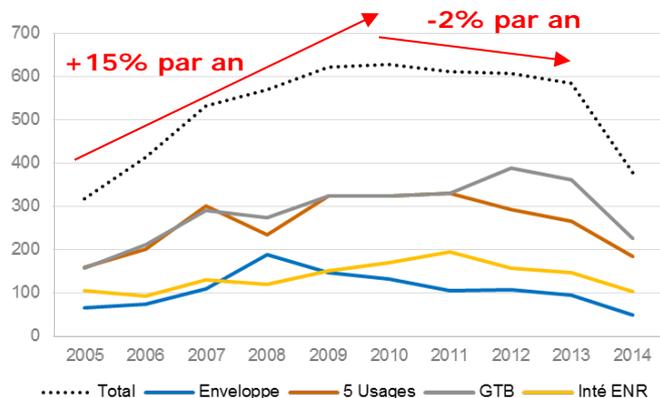
Les croissances annuelles des brevets et des publications sont des indicateurs de la dynamique R&D d'une région ou d'un pays.

Ainsi pour le Japon, on observe une **constance dans les dépôts** de brevets de 2005 à 2012, avec une **croissance de 0,5% par an.**

On observe **une prédominance des dépôts sur la thématique « 5 Usages »**, à savoir les technologie concernant la chauffage, la ventilation, le refroidissement de l'air, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE

~ 5280 publications



Quant à elles, **les publications connaissent une croissance d'environ 15% par an jusqu'en 2010**, puis ne cessent de diminuer depuis.

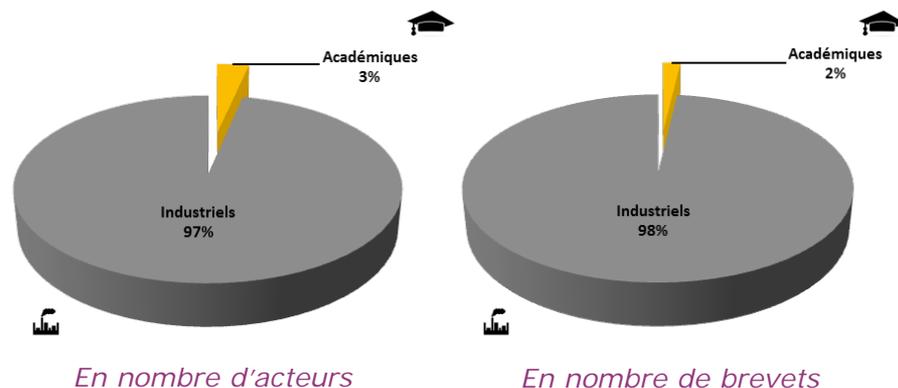
Pour **la gestion automatisée de l'énergie, la tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet.** La principale raison provient du fait qu'il s'agit **surtout de technologies logicielles** sur cette thématique, mais vraisemblablement pas seulement.

LES ACTEURS CONTRIBUANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 200 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
PANASONIC	5087
MITSUBISHI ELECTRIC	2844
DAIKIN	2623
HITACHI	1285
SHARP	1239
TOSHIBA	1174
FUJITSU	908
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	543
TOYOTA	347
SONY	308
OSAKA GAS	301
SEKISUI CHEMICAL	283
MAX	206

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays : ainsi au Japon, environ 5400 déposants de brevets ont été identifiés.

➤ Aussi, la loi des 80-20 appliquée au nombre de brevets rapporté au nombre d'acteurs renseigne sur l'aspect diffus ou concentré de l'activité inventive. Au Japon, 80% des brevets ont été déposés par environ 165 acteurs : on en déduit une activité inventive est très concentrée (3% des acteurs).

➤ Notons également que 97% des déposants de brevets sont industriels.

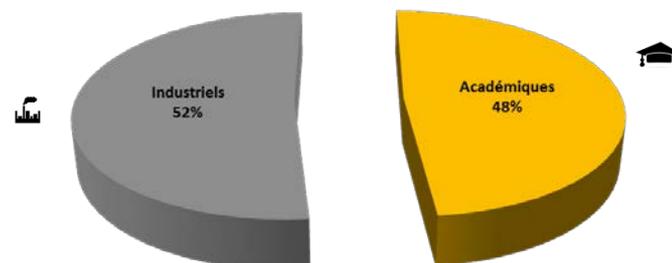
LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 75 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs TOKYO JP	1122
UNIVs KYOTO JP	316
INST TECH TOKYO JP	308
UNIVs OSAKA JP	245
UNIVs YOKOHAMA JP	184
UNIVs FUKUOKA JP	178
UNIVs SENDAI JP	159
AIST JP	155
UNIVs NAGOYA JP	154
MITSUBISHI JP	148
UNIVs SAPPORO JP	131
HITACHI JP	114
TOKYO ELEC POWER JP	104
TOSHIBA JP	92
UNIVs KOBE JP	88
HIROSHIMA UNIV JP	75

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays.

➤ Ainsi au Japon, environ **1850 publiants** ont été identifiés au total

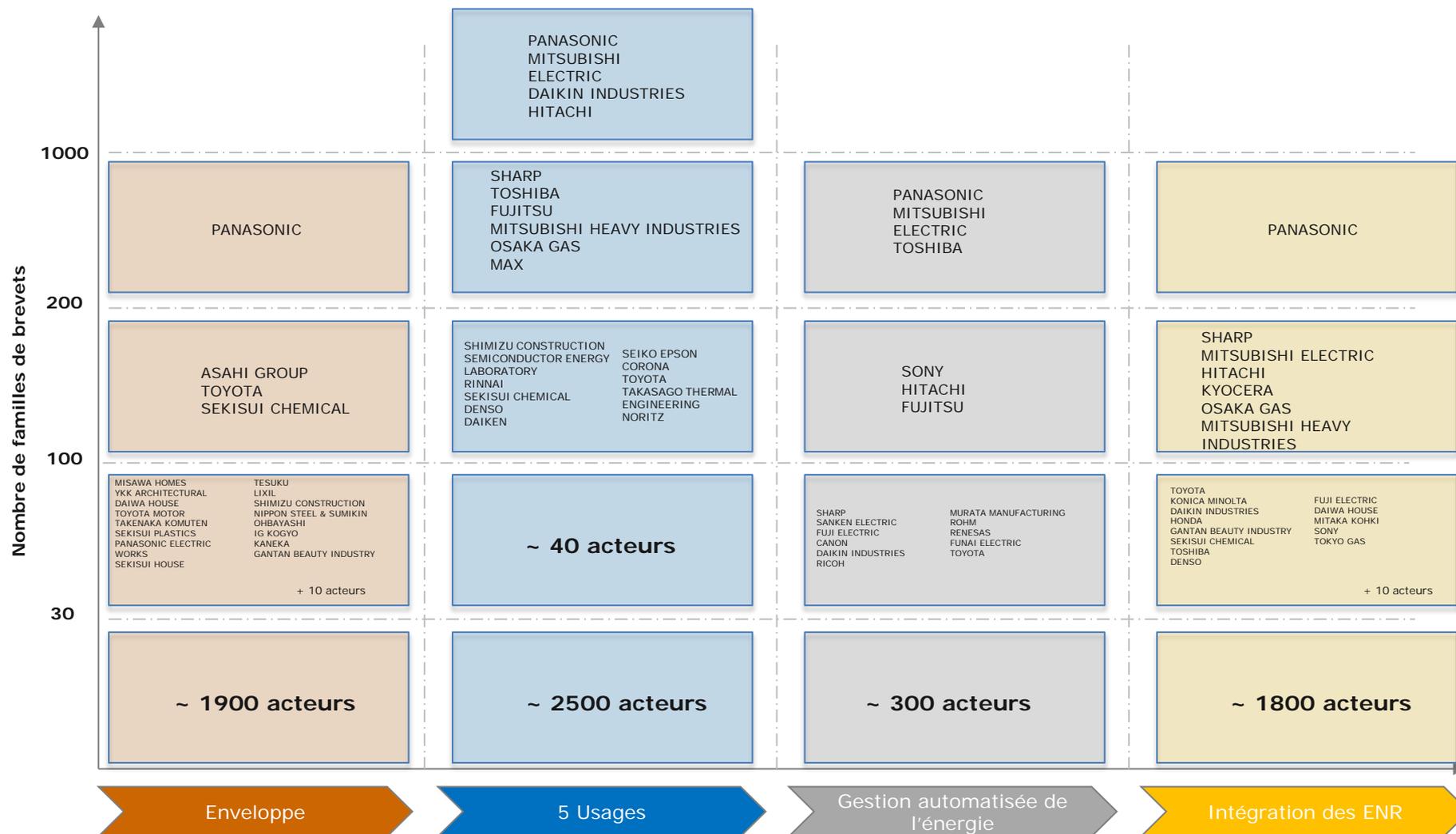
➤ 80% des documents ont été publiés par les 25 premiers acteurs : contrairement à l'activité inventive, **la production scientifique est très concentrée** (1,3% des acteurs).

➤ Notons que **seulement 48% des publiants sont des académiques**.

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Japon : les acteurs (3/4)

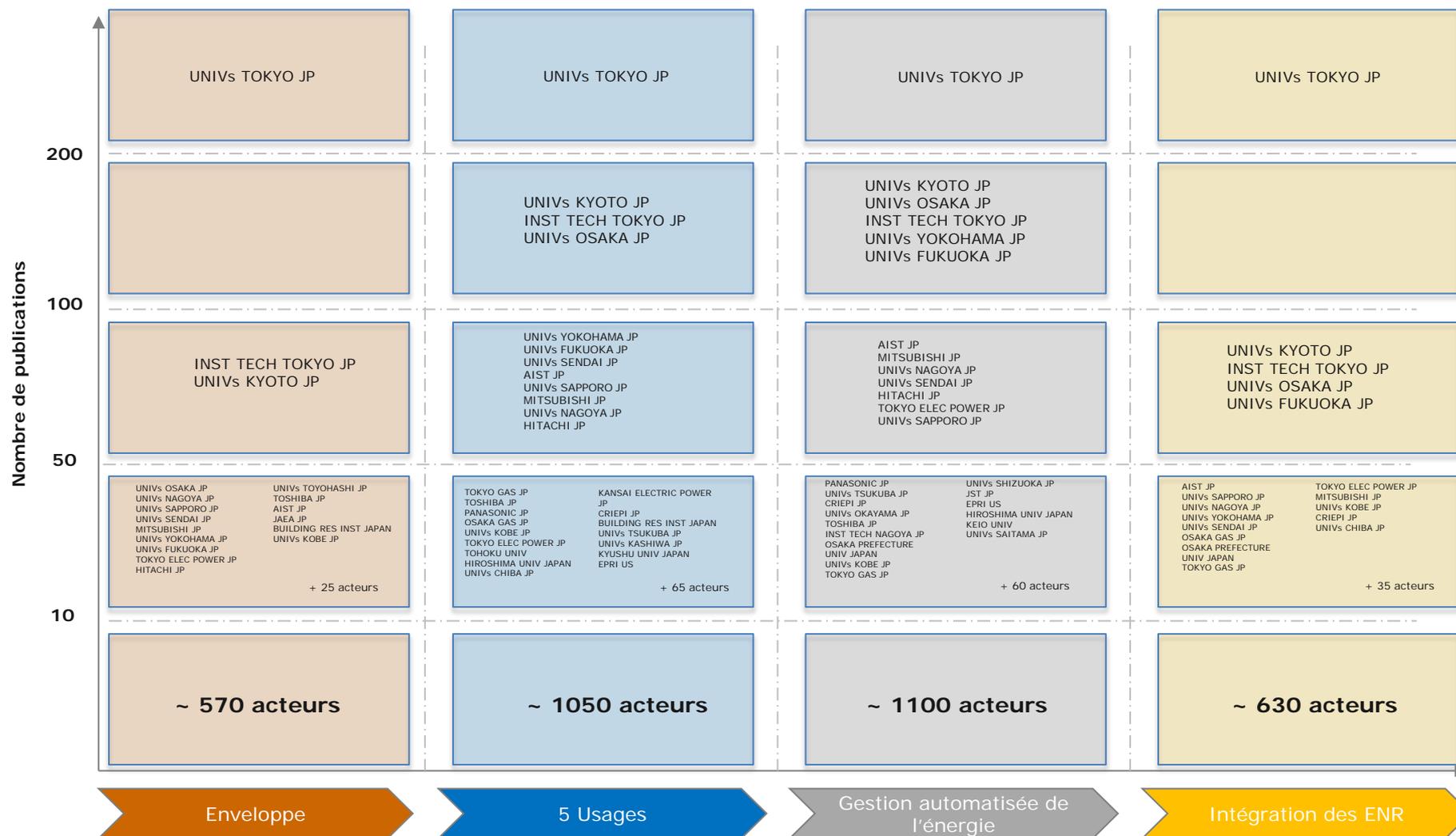
LES ACTEURS CONTRIBUANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Japon : les acteurs (4/4)

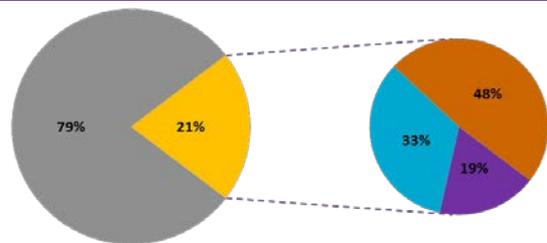
LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Japon : le rayonnement R&D (des brevets)

PAYS D'EXTENSIONS DES BREVETS JAPONAIS



- Familles ayant un membre US
- Familles ayant un membre EP ou d'un pays européen
- Familles étendues n'ayant pas de membre US, EP ou d'un pays européen

■ Environ 25850 familles non étendues
 ■ Environ 6750 familles étendues



4609 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
PANASONIC	603
MITSUBISHI ELECTRIC	416
DAIKIN INDUSTRIES	328
TOSHIBA	305
SHARP	252
SONY	246
FUJITSU	184
HITACHI	156
SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY	151
FUJI ELECTRIC	89



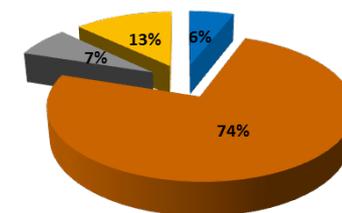
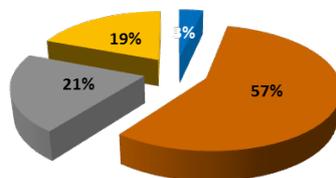
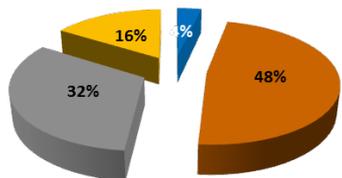
3192 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
PANASONIC	505
MITSUBISHI ELECTRIC	494
DAIKIN INDUSTRIES	423
TOSHIBA	178
HITACHI	121
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	119
SHARP	114
SONY	93
DAIKEN	92
FUJITSU	87



1726 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
PANASONIC	348
DAIKIN INDUSTRIES	203
HITACHI	187
MITSUBISHI ELECTRIC	143
TOSHIBA	113
SHARP	109
DAIKEN	49
FUJIFILM	26
RINNAI	23
SAMSUNG	18



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



Reste du Monde : familles brevets étendues, mais n'ayant pas de membre US, EP ou pays européen

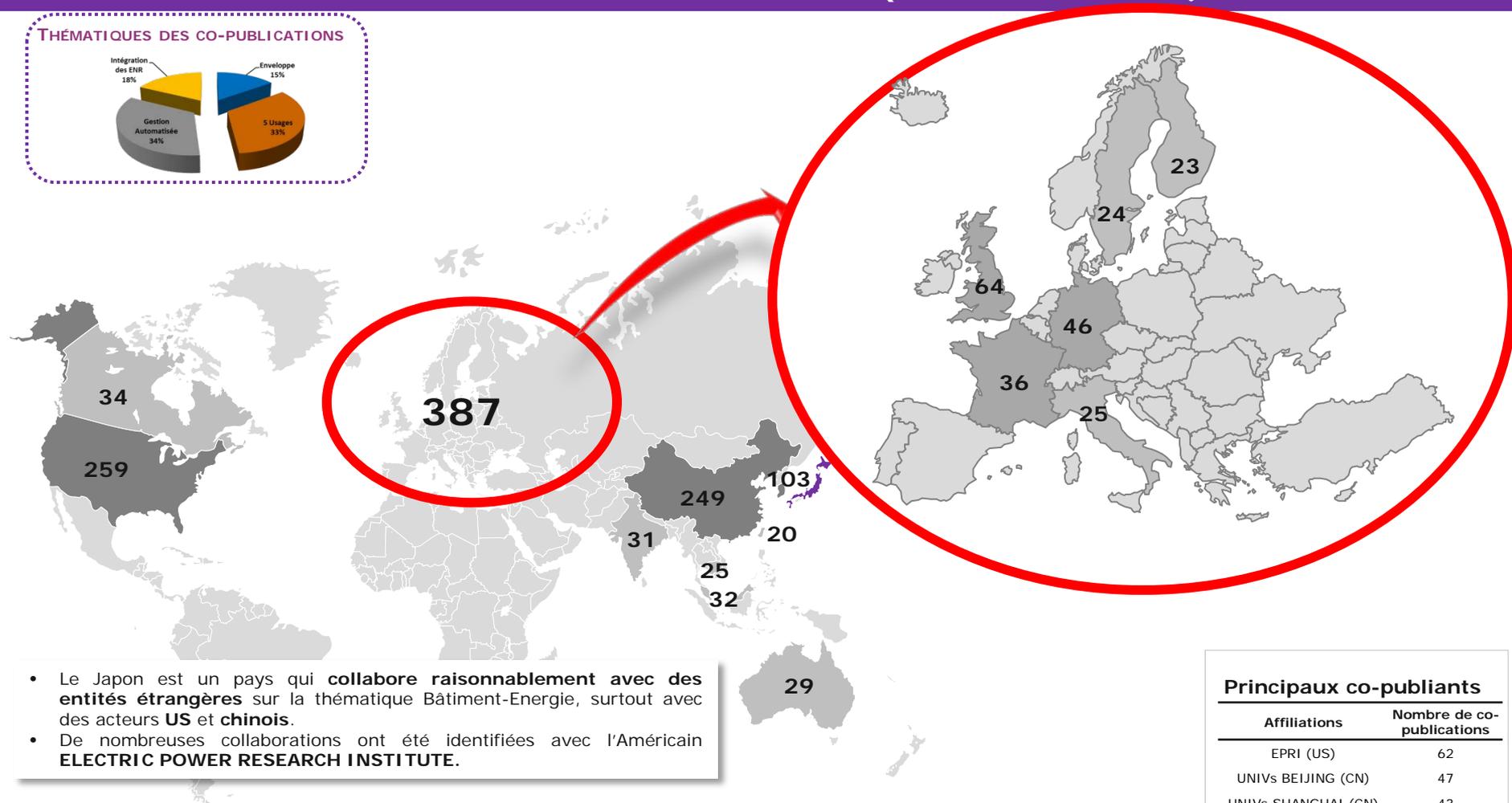
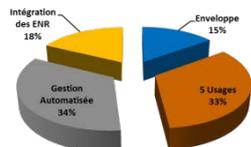
■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Japon : le rayonnement R&D (des publications)

COLLABORATIONS AVEC ENTITÉS ÉTRANGÈRES (≥ 20 COLLABORATIONS)

THÉMATIQUES DES CO-PUBLICATIONS



- Le Japon est un pays qui **collabore raisonnablement** avec des entités étrangères sur la thématique Bâtiment-Energie, surtout avec des acteurs **US** et **chinois**.
- De nombreuses collaborations ont été identifiées avec l'Américain **ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE**.

Principaux co-publiants

Affiliations	Nombre de co-publications
EPRI (US)	62
UNIVS BEIJING (CN)	47
UNIVS SHANGHAI (CN)	43
UNIVS SEOUL (KR)	28
UNIVS DALIAN (CN)	21

Nombre de co-publications



Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – Japon (1/2)



Indicateurs		Signification	Japon
Nombre total de brevets Japon depuis 2005 / Nombre total de brevets monde		Activité inventive	32 600 / 207 000
Nombre de brevets triadiques Japon depuis 2005 / Nombre total de brevets Japon		Taux de brevets de « qualité »	7%
Nombre total de publications Japon depuis 2005 / Nombre total de publications monde		Production scientifique	5280 / 104 000
Nombre de publications Japon citées au moins 10 fois / Nombre total de publications Japon		Taux de publications de « qualité »	9%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	0,5%
	<i>2005 et 2009</i>		<i>0,3%</i>
	<i>2009 et 2012</i>		<i>0,8%</i>
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	8%
	<i>2005 et 2009</i>		<i>18%</i>
	<i>2009 et 2012</i>		<i>-1%</i>
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	3%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	1,4%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	5%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	58%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	19%

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – Japon (2/2)



Les dépôts prioritaires au Japon représentent **16% des dépôts mondiaux**, tandis que la Chine représente près de 50% de ces dépôts. La **proportion d'articles scientifiques mondiaux** publiés au Japon est quant à elle de **5%**, soit **4 fois moins que les USA ou que la Chine**.

Les brevets triadiques provenant du Japon comptent pour **le tiers des brevets triadiques dans le monde**, mais ils représentent seulement **7% du total des brevets japonais**, **ce qui reflète entièrement le système de brevets dans ce pays, à savoir un volume important de documents, mais peu de qualité.**

Au niveau des publications scientifiques, **9% des articles mondiaux de qualité** sont publiés au Japon.

Ainsi pour le Japon, on observe une constance dans les dépôts de brevets de 2005 à 2012, avec une croissance de 0,5% par an. On observe une **prédominance des dépôts sur la thématique « 5 Usages »**, à savoir les technologie concernant la chauffage, la ventilation, le refroidissement de l'air, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage. **Cela concerne près de 2/3 des dépôts, soit environ 20 000 familles de brevets.**

Pour la « **Gestion automatisée de l'énergie** », la **tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet**. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de **technologies logicielles** sur cette thématique.

Les **13 premiers déposants** de brevets au Japon sont **tous des acteurs japonais**. De plus, **le marché dans ce pays semble très mature et déjà structuré**, étant donné le nombre de familles de brevets des principaux acteurs (PANASONIC plus de 5000; MITSUBISHI ELECTRIC et DAIKIN plus de 2500 ; HITACHI et SHARP plus de 1200). On observe une **prépondérance des conglomérats** pour les brevets et des **grosses universités pour les publications**, dans le positionnement sur les quatre thématiques.

Le **nombre d'acteurs** contribuant à l'activité inventive/la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le **dynamisme d'une région ou d'un pays** : **environ 5400 déposants** et **1850 publiants** identifiés au total.

80% des brevets/publications ont été déposés par environ **165 acteurs/les 25 premiers acteurs**. L'activité inventive est **très concentrée** (3% des acteurs) **tout comme** la production scientifique (1,3% des acteurs). De plus, **97% des déposants** de brevets sont **industriels** et seulement **48% des publiants** sont des **académiques**.

Le Japon est un pays qui **étend très peu ses brevets** sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger (**1 dépôt sur 5**), et **surtout aux USA le cas échéant**.

Même si les ¾ des extensions dans le reste du monde concernent la thématique « 5 Usages », elles ne représentent que 5% des dépôts japonais.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VI / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

USA
Japon
➔ **Allemagne**
Synthèse des indicateurs



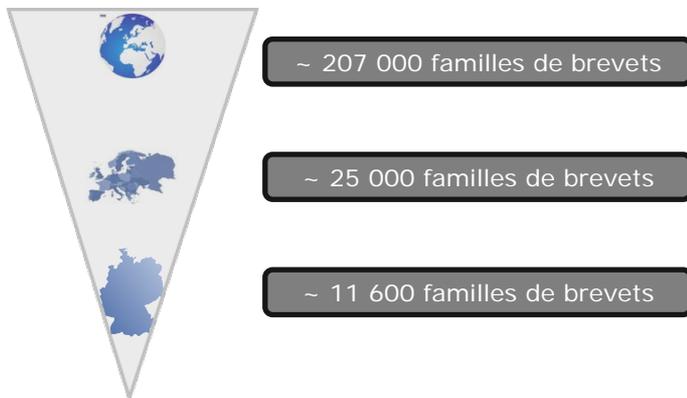
Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Activité inventive et production scientifique en Allemagne

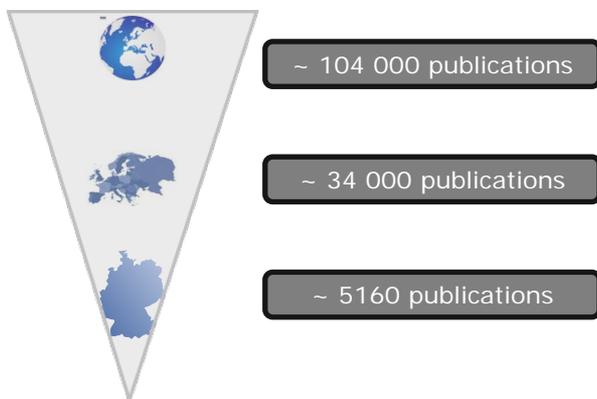
DONNÉES BRUTES D'ACTIVITÉ INVENTIVE ET DE PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE



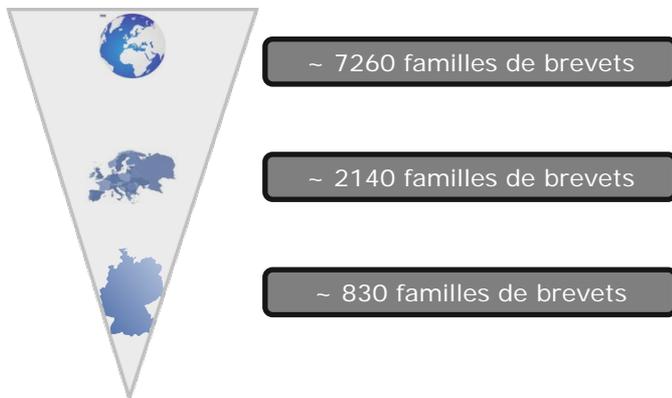
- Les deux premiers indicateurs de la R&D sont le nombre de brevets et le nombre de publications.
- Les **dépôts prioritaires** en Allemagne représentent seulement **6% des dépôts mondiaux**, mais **46% des dépôts européens**, loin devant la France et ses 1,5% et 13%.
- Quant aux **publications allemandes**, elles représentent **5% des articles mondiaux**, comme le Japon, et **15% des articles européens**.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE



INDICATEURS PRENANT EN COMPTE LA QUALITÉ DES BREVETS ET PUBLICATIONS

➤ BREVETS TRIADIQUES

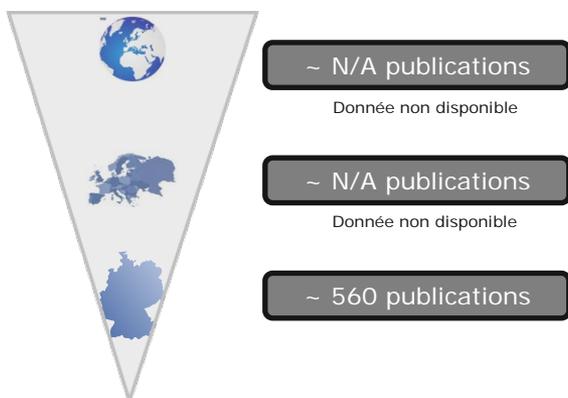


Les indicateurs peuvent être affinés en tenant compte de la qualité des brevets et des publications.

➤ **Brevets « triadiques »** : dénomination créée par l'OCDE pour caractériser les brevets dits de « haute qualité » car étendus à la fois aux USA, Japon et dans au moins un pays d'Europe.

➤ **Nombre de citations des publications** : estimation de la visibilité d'une production scientifique.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE (PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS)



• Les brevets triadiques provenant d'Allemagne représentent 11% des brevets triadiques dans le monde, et près de 40% des brevets triadiques déposés prioritairement en Europe, mais seulement 7% du total des brevets allemands.

• Au niveau des publications scientifiques, 11% des articles mondiaux de qualité sont publiés en Allemagne.

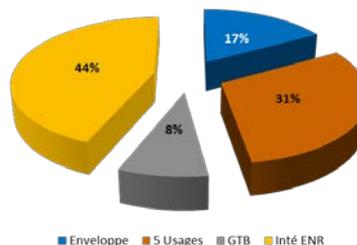
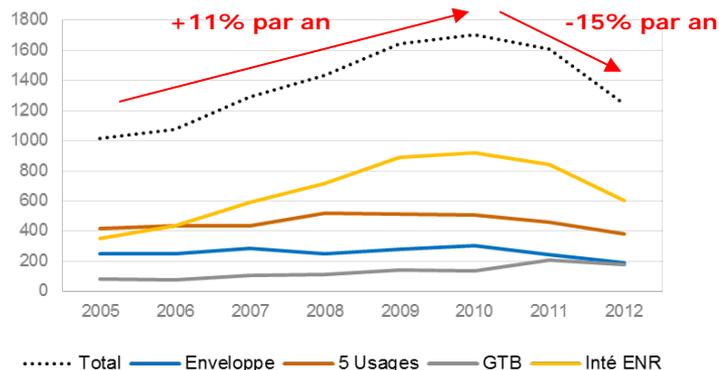
Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Dynamiques de l'activité inventive et production scientifique en Allemagne

RÉPARTITION DE LA R&D EN FONCTION DES THÉMATIQUES

➤ ACTIVITÉ INVENTIVE

~ 11 600 familles de brevets



Les croissances annuelles des brevets et des publications sont des indicateurs de la dynamique R&D d'une région ou d'un pays.

Ainsi pour l'Allemagne, on observe une **croissance continue de 11% par an dans les dépôts** de brevets de 2005 à 2010, mais avec une **décroissance depuis 2011**.

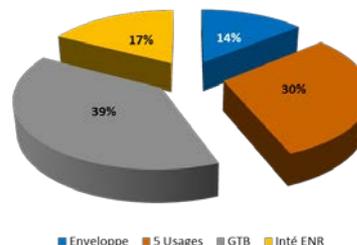
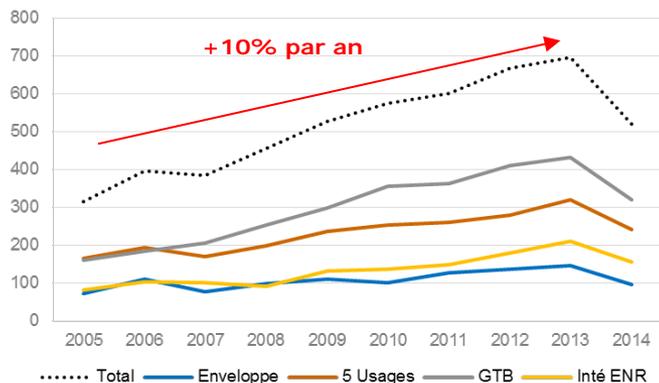
On observe une **prédominance des dépôts sur la thématique « Intégration des ENR »**, notamment due à l'activité intense des acteurs de ce pays sur les technologies solaires des dix dernières années.

Quant à elles, les **publications connaissent une croissance d'environ 10% par an jusqu'en 2013**.

Pour la **gestion automatisée de l'énergie**, la tendance est visiblement **plus à la publication qu'au brevet**. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de **technologies logicielles** sur cette thématique, mais vraisemblablement pas seulement.

➤ PRODUCTION SCIENTIFIQUE

~ 5160 publications

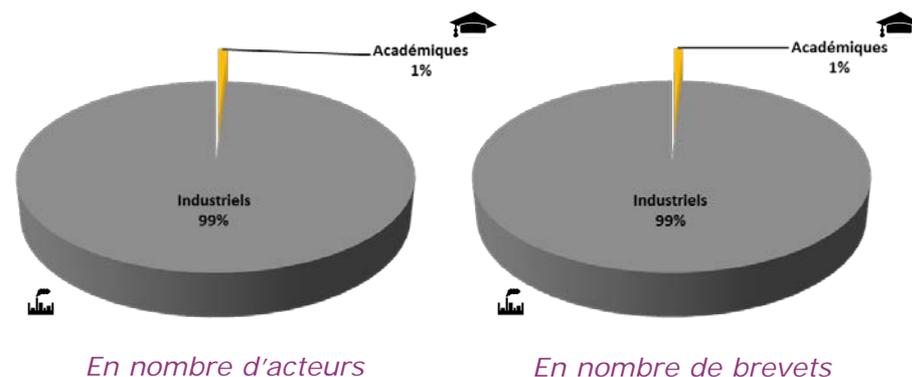


LES ACTEURS CONTRIBUANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 60 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SIEMENS	418
ROBERT BOSCH	328
OSRAM	231
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	132
PHILIPS	118
BASF	98
FRAUNHOFER	92
REHAU	85
SCHÜCO INT	73
BEHR	69
STIEBEL ELTRON	67
DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT	66
VAILLANT	65
SCHOTT	62

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur **le dynamisme d'une région ou d'un pays** : ainsi en Allemagne, **environ 6000 déposants de brevets ont été identifiés**.

➤ Aussi, **la loi des 80-20 appliquée au nombre de brevets rapporté au nombre d'acteurs** renseigne sur l'aspect diffus ou concentré de l'activité inventive. En Allemagne, 80% des brevets ont été déposés par environ 2700 acteurs : on en déduit une **activité inventive est plutôt diffuse** (45% des acteurs).

➤ Notons également que **99% des déposants de brevets sont industriels**.

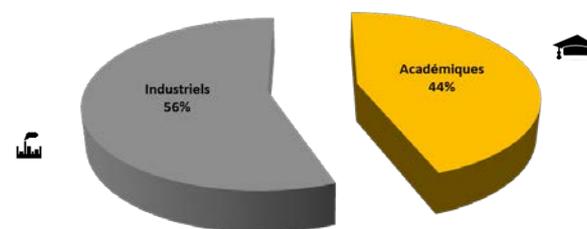
LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 80 PUBLICATIONS)

Affiliations		Nombre de publications
FRAUNHOFER DE		504
UNIVs AACHEN DE		276
KARLSRUHE INST TECH DE		262
UNIVs MUNICH DE		252
UNIVs DRESDEN DE		210
UNIVs STUTTGART DE		199
UNIVs BERLIN DE		165
SIEMENS DE		133
UNIVs DARMSTADT DE		123
UNIVs HAMBURG DE		121
MAX PLANCK GESELLSCHAFT DE		96
UNIVs ERLANGEN-NUREMBERG DE		88
GERMAN AEROSPACE CTR DE		86
E ON DE		82
UNIVs HANOVER DE		81

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

➤ RÉPARTITION DES ACTEURS INDUSTRIELS / ACADÉMIQUES



 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ Le nombre d'acteurs contribuant à la production scientifique est un indicateur qui renseigne sur le dynamisme d'une région ou d'un pays.

➤ Ainsi en Allemagne, environ **2000 publiants** ont été identifiés au total.

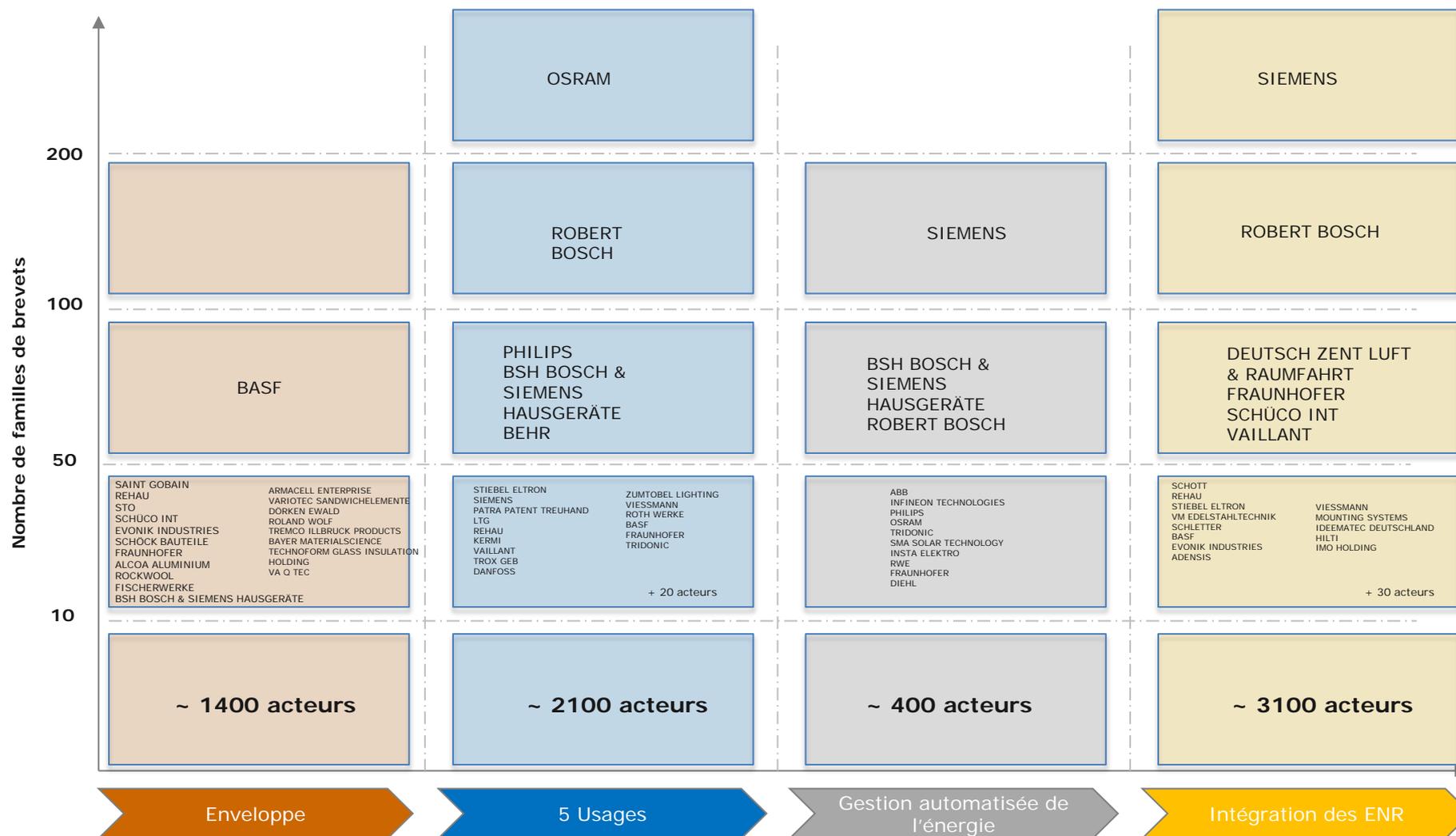
➤ 80% des documents ont été publiés par les 50 premiers acteurs : contrairement à l'activité inventive, **la production scientifique est très concentrée** (2,5% des acteurs).

➤ Notons que **seulement 44% des publiants sont des académiques**, tout en ayant publié **85% des documents**.

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Allemagne : les acteurs (3/4)

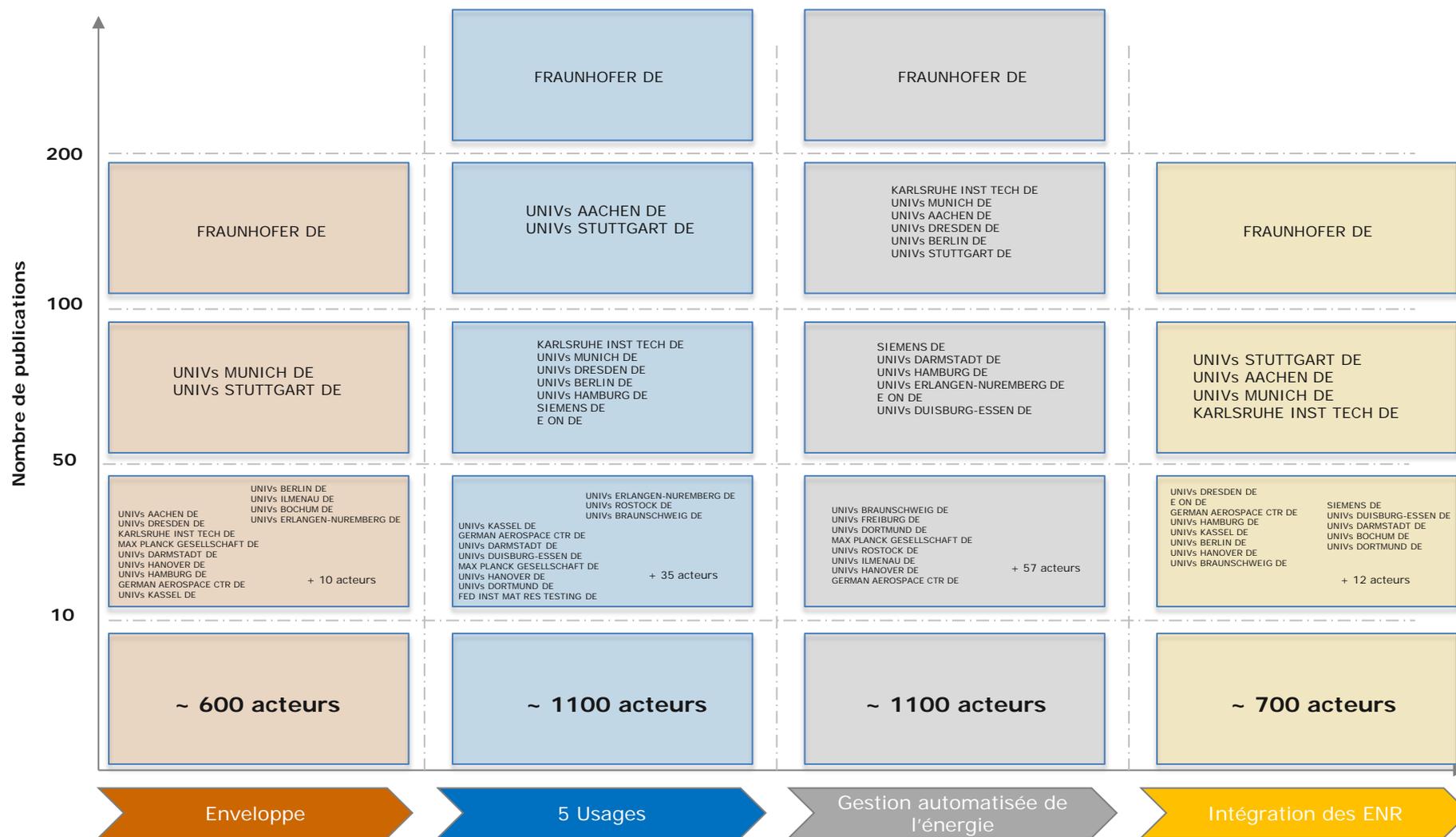
LES ACTEURS CONTRIBUTANT À L'ACTIVITÉ INVENTIVE



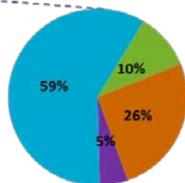
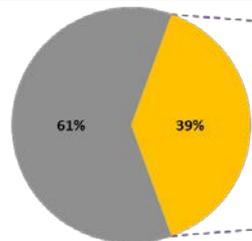
Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Allemagne : les acteurs (4/4)

LES ACTEURS CONTRIBUANT À LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



PAYS D'EXTENSIONS DES BREVETS ALLEMANDS



- Familles ayant un membre US
 - Familles ayant un membre JP
 - Familles ayant un membre EP ou d'un pays européen
 - Familles (hors Allemagne)
- Familles étendues n'ayant pas de membre US, JP, EP ou d'un pays européen

- La stratégie d'extension des brevets donne une indication sur les marchés visés par les déposants.
- L'Allemagne est un pays qui étend environ 40% de ses brevets sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger, dont 60% d'entre eux sur le territoire européen.

- Environ 7100 familles non étendues
- Environ 4500 familles étendues



1963 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
SIEMENS	149
OSRAM	138
PHILIPS	96
BASF	62
ROBERT BOSCH	46
BSH BOSCH & SIEMENS	41
HAUSGERÄTE	35
FRAUNHOFER	34
SCHOTT	34
PATRA PATENT	33
TREUHAND	33
INFINEON	31
TECHNOLOGIES	31



4369 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
SIEMENS	218
ROBERT BOSCH	176
OSRAM	120
PHILIPS	98
BSH BOSCH & SIEMENS	89
HAUSGERÄTE	60
BASF	60
VAILLANT	57
FRAUNHOFER	52
REHAU	47
BEHR	43



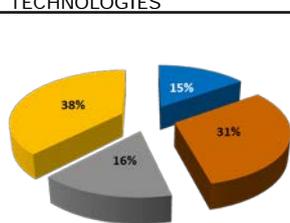
304 familles étendues

Affiliations	Nombre de familles étendues
ROBERT BOSCH	20
SIEMENS	16
OSRAM	16
BSH BOSCH & SIEMENS	14
HAUSGERÄTE	12
FRAUNHOFER	12
EVONIK INDUSTRIES	7
TRIDONIC	6
WOBEN	5
PROPERTIES	5
ZUMTOBEL LIGHTING	5
HABDANK PV	5
MONTAGESYSTEME	5
SCHOTT	5

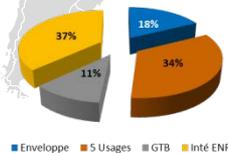


729 familles étendues

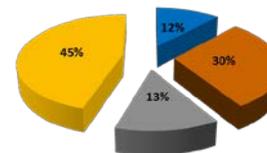
Affiliations	Nombre de familles étendues
PHILIPS	93
OSRAM	53
BASF	44
SIEMENS	32
EVONIK DEGUSSA	23
PATRA PATENT	21
TREUHAND	21
SAINT GOBAIN	20
SCHOTT	17
BAYER	17
MATERIALSCIENCE	13
ROBERT BOSCH	12



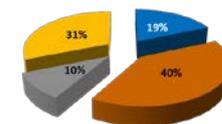
■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR



■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR

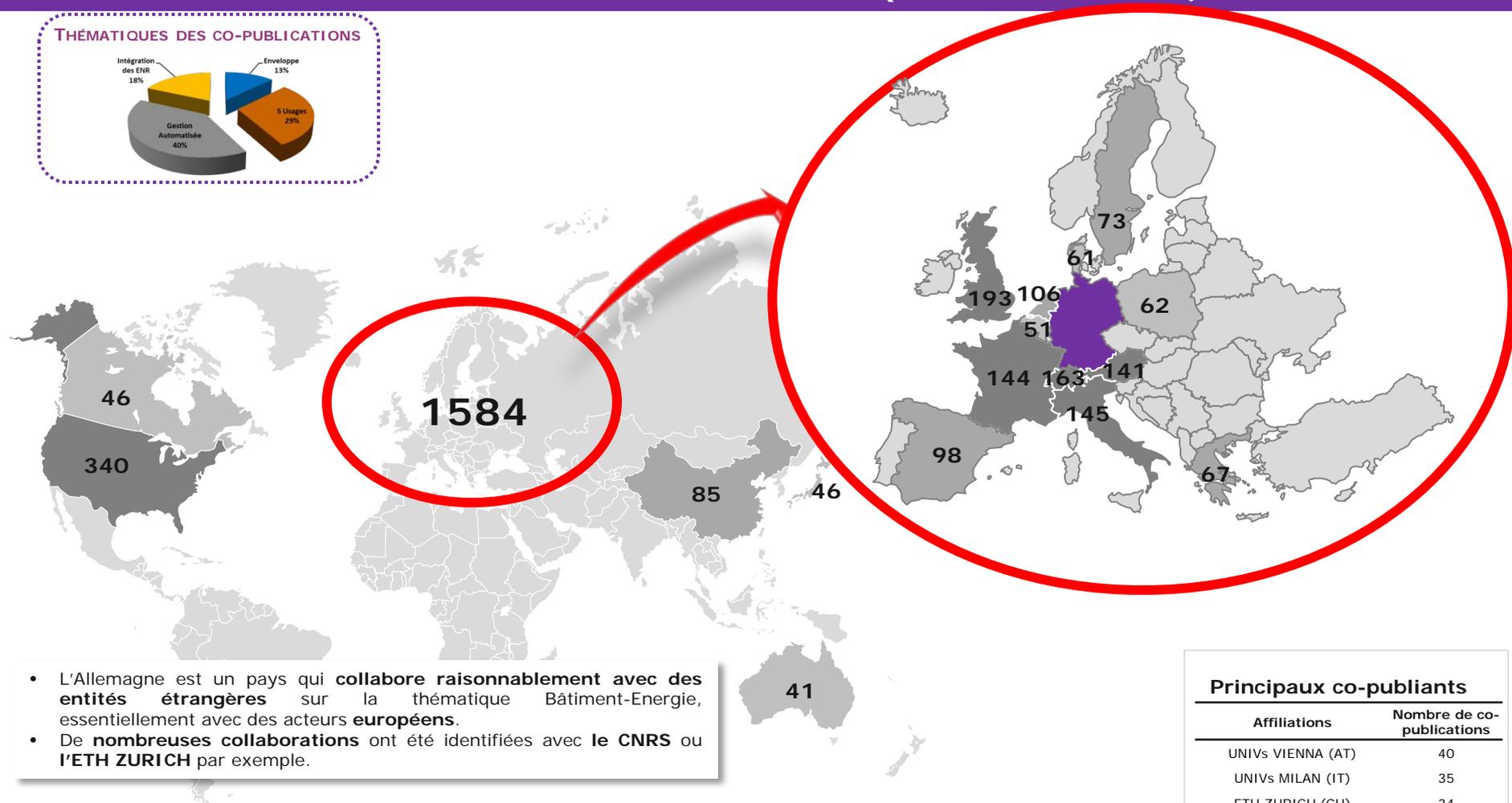
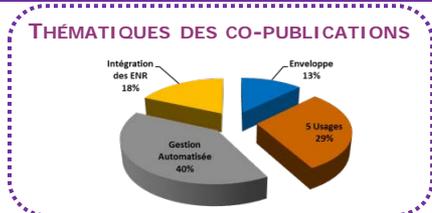


■ Enveloppe ■ 5 Usages ■ GTB ■ Inté ENR

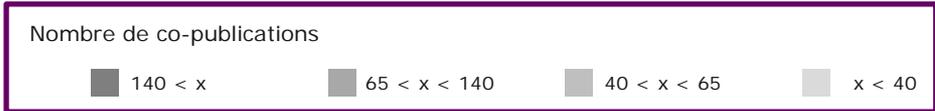


Reste du Monde : familles brevets étendues, mais n'ayant pas de membre JP, US, EP ou pays européen

COLLABORATIONS AVEC ENTITÉS ÉTRANGÈRES (≥ 40 COLLABORATIONS)



- L'Allemagne est un pays qui **collabore raisonnablement avec des entités étrangères** sur la thématique Bâtiment-Energie, essentiellement avec des acteurs **européens**.
- De **nombreuses collaborations** ont été identifiées avec **le CNRS** ou **l'ETH ZURICH** par exemple.



Principaux co-publants	
Affiliations	Nombre de co-publications
UNIVs VIENNA (AT)	40
UNIVs MILAN (IT)	35
ETH ZURICH (CH)	34
CNRS (FR)	33
UNIVs KONGENS LYNGBY (DK)	30

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – Allemagne (1/2)



Indicateurs		Signification	Allemagne
Nombre total de brevets Allemagne depuis 2005 / Nombre total de brevets monde		Activité inventive	11 600 / 207 000
Nombre de brevets triadiques Allemagne depuis 2005 / Nombre total de brevets Allemagne		Taux de brevets de « qualité »	7%
Nombre total de publications Allemagne depuis 2005 / Nombre total de publications monde		Production scientifique	5160 / 104 000
Nombre de publications Allemagne citées au moins 10 fois / Nombre total de publications Allemagne		Taux de publications de « qualité »	11%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	3%
	2005 et 2009		13%
	2009 et 2012		-9%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	10%
	2005 et 2009		14%
	2009 et 2012		8%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	45%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	2,5%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	2%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	55%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	32%

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs – Allemagne (2/2)



Les brevets provenant d'Allemagne représentent seulement **6% des dépôts mondiaux**, mais **46% des dépôts européens**, loin devant la France et ses respectivement 1,5% et 13%. Quant aux publications allemandes, elles représentent **5% des articles mondiaux**, comme le Japon, et **15% des articles européens**.

Les brevets triadiques provenant d'Allemagne représentent **11% des brevets triadiques dans le monde**, et **près de 40% des brevets triadiques déposés prioritairement en Europe**, mais **seulement 7% du total des brevets allemands**.

Au niveau des publications scientifiques, **11% des articles mondiaux de qualité sont publiés en Allemagne**.

On observe une **croissance continue de 11% par an** dans les dépôts de brevets de 2005 à 2010, mais avec une **décroissance depuis 2011**.

On observe une **prédominance des dépôts sur la thématique « Intégration des ENR »**, notamment due à **l'activité intense des acteurs de ce pays sur les technologies solaires ces dix dernières années**.

Pour la « **Gestion automatisée de l'énergie** », la **tendance est visiblement plus à la publication qu'au brevet**. La principale raison provient du fait qu'il s'agit surtout de **technologies logicielles** sur cette thématique.

Le **nombre d'acteurs** contribuant à l'activité inventive est un indicateur qui renseigne sur le **dynamisme d'une région ou d'un pays** : **environ 6000 déposants** de brevets et **2000 publiants** ont été identifiés.

80% des brevets/publications ont été déposés par **environ 2700 acteurs/les 50 premiers acteurs** : on en déduit une **activité inventive plutôt diffuse** (45% des acteurs) et une **production scientifique très concentrée** (2,5% des acteurs). De plus, **99% des déposants** de brevets sont **industriels** et seulement **44% des publiants** sont des **académiques**.

On observe que **2 acteurs non allemands font partie des 14 principaux déposants** de brevets prioritaires allemands. Par ailleurs, aucun acteur n'est présent sur toutes les thématiques. Concernant les publications, **seules 2 sociétés figurent parmi les 15 principaux publiants**. Les académiques FRAUNHOFER, UNIV STUTTGART, UNIV AACHEN et UNIV MUNICH notamment sont présents sur toutes les thématiques. **Cela peut permettre à un industriel, cherchant à accélérer sa R&D en effectuant un partenariat, de trouver des acteurs de référence dans le tissu académique local.**

L'Allemagne est un pays qui étend environ 40% de ses brevets sur la thématique Bâtiment-Energie à l'étranger, dont 60% d'entre eux sur le territoire européen. De nombreuses collaborations ont été identifiées entre des acteurs allemands et le CNRS ou l'ETH ZURICH par exemple.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VI / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale

USA

Japon

Allemagne

➔ Synthèse des indicateurs



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs (1/2)

Indicateurs		Signification	France	Etats-Unis	Japon	Allemagne
Nombre total de brevets depuis 2005		Activité inventive	3176	16700	32600	11600
Nombre de brevets triadiques / Nombre total de brevets du pays		Taux de brevets de « qualité »	14%	14%	7%	7%
Nombre total de publications depuis 2005		Production scientifique	1171	20800	5280	5160
Nombre de publications citées au moins 10 fois / Nombre total de publications du pays		Taux de publications de « qualité »	6%	13%	9%	11%
Taux de croissance moyen annuel de brevets entre :	2005 et 2012	Dynamique de l'activité inventive	7%	1,5%	0,5%	3%
	2005 et 2009		19%	12%	0,3%	13%
	2009 et 2012		-7%	-11%	0,8%	-9%
Taux de croissance moyen annuel des publications entre :	2005 et 2012	Dynamique de la production scientifique	26%	7%	8%	10%
	2005 et 2009		26,5%	7,5%	18%	14%
	2009 et 2012		25%	6%	-1%	8%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à l'activité inventive		Aspect diffus ou concentré de l'activité inventive (80% des brevets déposés par x% des acteurs)	61%	30%	3%	45%
Acteurs : loi des 80-20 appliquée à la production scientifique		Aspect diffus ou concentré de la production scientifique (80% des documents publiés par x% des acteurs)	0,8%	1,1%	1,4%	2,5%
Taux de co-dépôts de brevets		Coopération technique	12%	3%	5%	2%
Taux de co-publications d'articles		Coopération technique	69%	52%	58%	55%
Taux de co-publications d'articles avec partenaire étranger		Rayonnement R&D international	33%	23%	19%	32%

Comparaison internationale : les indicateurs de la R&D

Synthèse des indicateurs (2/2)



La proportion des **dépôts prioritaires aux Etats-Unis** correspond à **8% des dépôts mondiaux**, alors qu'elle est de **16% au Japon** et de **6% en Allemagne**, tandis que **la Chine** représente **près de 50% des dépôts mondiaux**.

La **proportion d'articles scientifiques mondiaux** publiés **aux USA** est quant à elle de **20%** - comme la Chine, et de **5% pour le Japon et l'Allemagne**.

Entre 2005 et 2013, on observe une **très forte dynamique académique de publications d'articles en France** (40% par an) par rapport aux USA (7%), au Japon (15%) et en Allemagne (10%).

Les brevets triadiques US, tout comme les brevets triadiques japonais, comptent pour **le tiers des brevets triadiques dans le monde**, ce qui signifie, relativement par rapport au nombre de demandes de brevets déposés de chaque pays, que **les acteurs américains déposent des brevets de qualité et à fort impact**, tandis que **les acteurs japonais produisent un volume important de documents, mais présentant peu de qualité**. L'Allemagne quant à elle compte pour **11% des brevets triadiques dans le monde**.

Au niveau des publications scientifiques, **13% des articles mondiaux de qualité sont publiés aux US**, quand **9%** le sont **au Japon** et **11% en Allemagne**.

Au niveau de la structuration de la filière du bâtiment, il semblerait que **la France, les USA et l'Allemagne** possèdent des profils similaires, à savoir un **tissu industriel très diffus** et une **production scientifique très concentrée**. Le Japon fait office ici d'originalité, avec à la fois un tissu industriel et une production scientifique très concentrés.

Au niveau de la production scientifique, c'est la France qui fait office d'exception puisque les publications y sont liées à la recherche publique (**97% des publiants sont des acteurs académiques**), ce qui n'est pas le cas dans les autres pays : **aux USA 28% des publiants sont des académiques, au Japon 48% et en Allemagne 44%**.

Aux USA, le nombre d'acteurs non américains parmi les principaux déposants de brevets est supérieur au nombre d'acteurs américains, ce qui est l'inverse dans tous les autres pays étudiés. **Cela semble révéler le fort attrait du marché US pour les entreprises du monde entier**.

Au Japon, **le marché semble très mature et déjà structuré** étant donné le nombre de familles de brevets des principaux acteurs (plus de 15 000 familles de brevets pour les 7 plus gros déposants).

En Allemagne, on observe une **prédominance des dépôts sur la thématique « Intégration des ENR »**, notamment due à **l'activité intense des acteurs de ce pays sur les technologies solaires ces dix dernières années**.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VII / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

Enveloppe

5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

Intégration des ENR



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VII / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

➔ Enveloppe

5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

Intégration des ENR



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

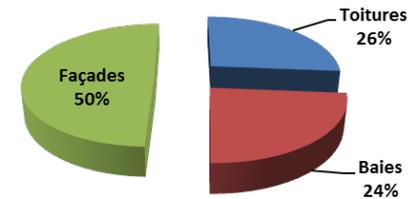
NOMBRE DE BREVETS : 1850

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 290

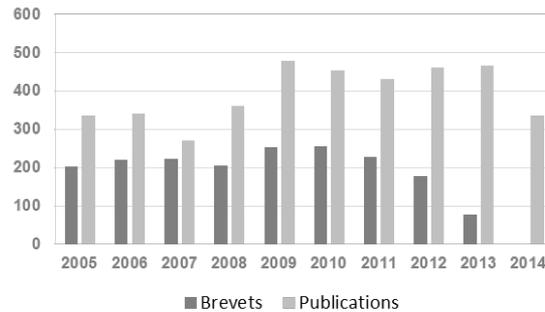
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 3950

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 490

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR COMPOSANT D'ENVELOPPE



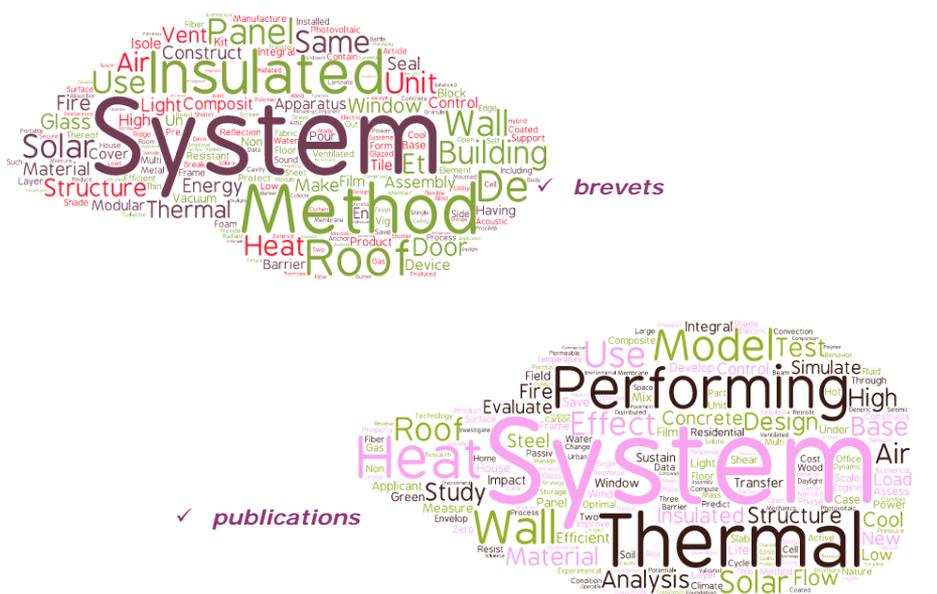
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -22%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +7%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 8 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SAINT GOBAIN	52
GUARDIAN INDUSTRIES	35
OWENS CORNING	28
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES	27
3M	22
BASF	19
JOHNS MANVILLE	16
BUILDING MATERIALS INVESTMENT	14
MITEK HOLDINGS	13
PHILIPS	12
US DEPARTMENT OF ENERGY	10
GENERAL ELECTRIC	10
DU PONT DE NEMOURS	10
FIRESTONE BUILDING PRODUCTS	9
HUNTER DOUGLAS	9
RITE HITE HOLDING	8
MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS	8

- ↪ Environ 1500 acteurs identifiés
- ↪ 80% des brevets déposés par 1000 acteurs (67% des déposants)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 45 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs BERKELEY US	148
UNIVs CAMBRIDGE MA US	109
UNIVs SUNY NY US	104
UNIVs ANN ARBOR MI US	91
UNIVs WEST LAFAYETTE US	86
UNIVs PHILADELPHIA US	86
UNIVs BOULDER CO US	79
OAK RIDGE NAT LAB US	72
UNIVs URBANA-CHAMPAIGN IL US	62
UNIVs LOS ANGELES US	62
UNIVs MADISON US	55
UNIVs COLLEGE STATION US	55
GEORGIA INST TECH US	51
NREL US	49
US ARMY US	48
UNIVs PITTSBURGH US	48
UNIVs TEMPE US	47

- ↪ Environ 2300 acteurs identifiés
- ↪ 80% des documents publiés par 100 acteurs (4,5% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique
 Acteur industriel

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

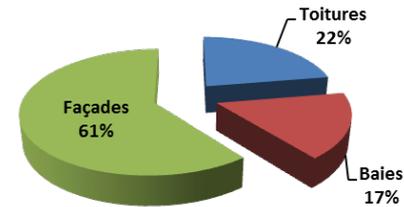
NOMBRE DE BREVETS : 4380

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 100

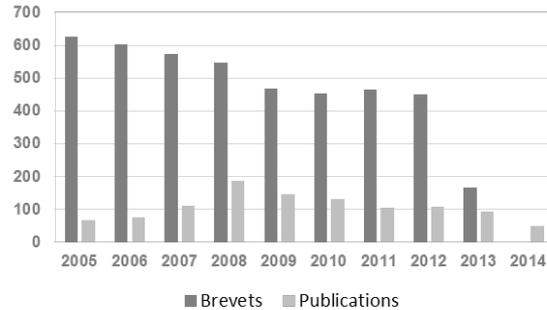
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 1080

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 95

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR COMPOSANT D'ENVELOPPE



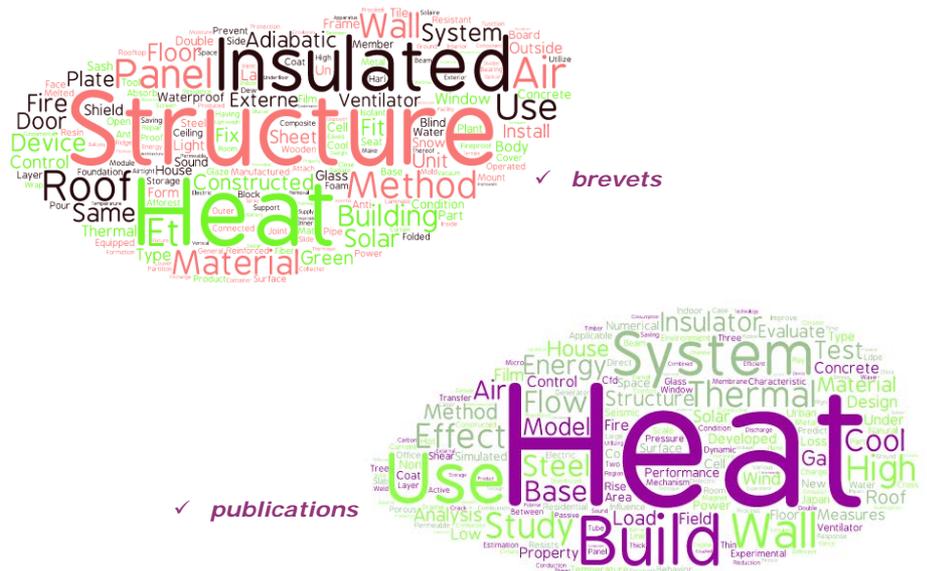
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -3%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +1%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 40 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
PANASONIC	230
ASAHI GROUP	178
TOYOTA	142
SEKISUI CHEMICAL	118
MISAWA HOMES	74
YKK ARCHITECTURAL	71
DAIWA HOUSE	70
TOYOTA MOTOR	63
TAKENAKA KOMUTEN	60
SEKISUI PLASTICS	57
SEKISUI HOUSE	45
TESUKU	45
LIXIL	43
SHIMIZU CONSTRUCTION	43
NIPPON STEEL & SUMIKIN	40

- ↻ Environ 1900 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 1090 acteurs (57% des déposants)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 18 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs TOKYO JP	228
INST TECH TOKYO JP	92
UNIVs KYOTO JP	70
UNIVs OSAKA JP	44
UNIVs NAGOYA JP	40
UNIVs SAPPORO JP	35
UNIVs SENDAI JP	33
MITSUBISHI JP	32
UNIVs YOKOHAMA JP	28
UNIVs FUKUOKA JP	28
TOKYO ELEC POWER JP	28
HITACHI JP	28
UNIVs TOYOHASHI JP	26
TOSHIBA JP	26
AIST JP	26
JAEA JP	19
BUILDING RES INST JAPAN	18
UNIVs KOBE JP	18
INST TECH NAGOYA JP	18

- ↻ Environ 570 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 95 acteurs (17% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

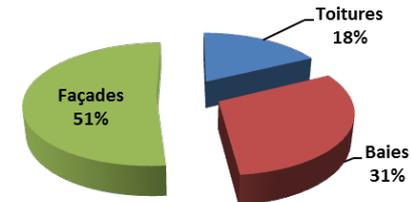
NOMBRE DE BREVETS : 2150

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 155

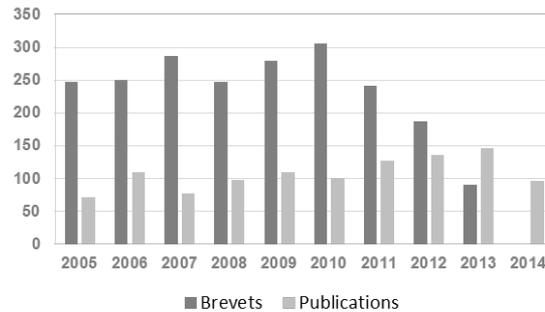
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 1080

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 135

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR COMPOSANT D'ENVELOPPE



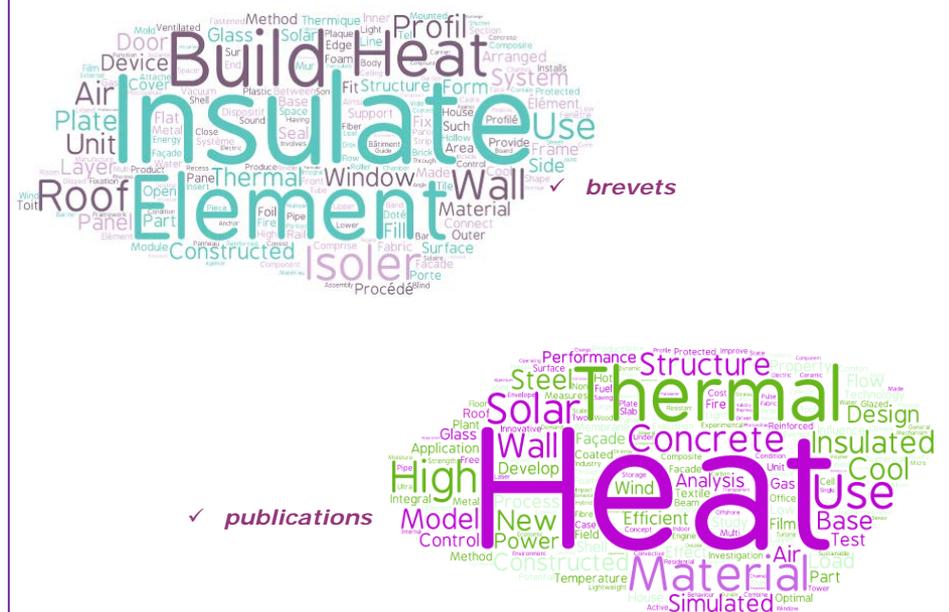
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -22%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +6%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 10 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
BASF	52
SAINT GOBAIN	38
REHAU	31
STO	27
SCHÜCO INT	26
EVONIK INDUSTRIES	21
SCHÖCK BAUTEILE	20
FRAUNHOFER	19
ALCOA ALUMINIUM DEUTSCHLAND	19
ROCKWOOL	17
FISCHERWERKE	14
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	13
ARMACELL ENTERPRISE	11
VARIOTEC SANDWICHELEMENTE	11
DÖRKEN EWALD	11
ROLAND WOLF	10
TREMCO ILLBRUCK PRODUCTS	10
BAYER MATERIALSCIENCE	10
TECHNOFORM GLASS INSULATION HOLDING	10
VA Q TEC	10

- ↻ Environ 1400 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 935 acteurs (67% des déposants)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 15 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
FRAUNHOFER DE	104
UNIVs MUNICH DE	56
UNIVs STUTTGART DE	53
UNIVs AACHEN DE	49
UNIVs DRESDEN DE	46
KARLSRUHE INST TECH DE	45
MAX PLANCK GESELLSCHAFT DE	33
UNIVs DARMSTADT DE	31
UNIVs HANOVER DE	29
UNIVs HAMBURG DE	25
GERMAN AEROSPACE CTR DE	20
UNIVs KASSEL DE	19
UNIVs BERLIN DE	18
UNIVs ILMENAU DE	17
UNIVs BOCHUM DE	17
UNIVs ERLANGEN-NUREMBERG DE	16
UNIVs DORTMUND DE	16

- ↻ Environ 600 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 50 acteurs (8% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VII / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

Enveloppe

→ 5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

Intégration des ENR



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

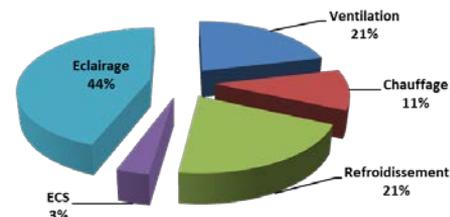
NOMBRE DE BREVETS : 5700

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 930

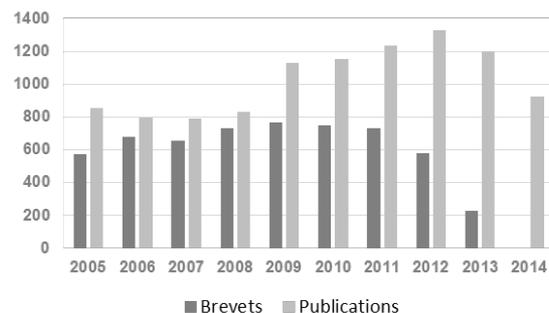
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 10300

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 1180

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR USAGE



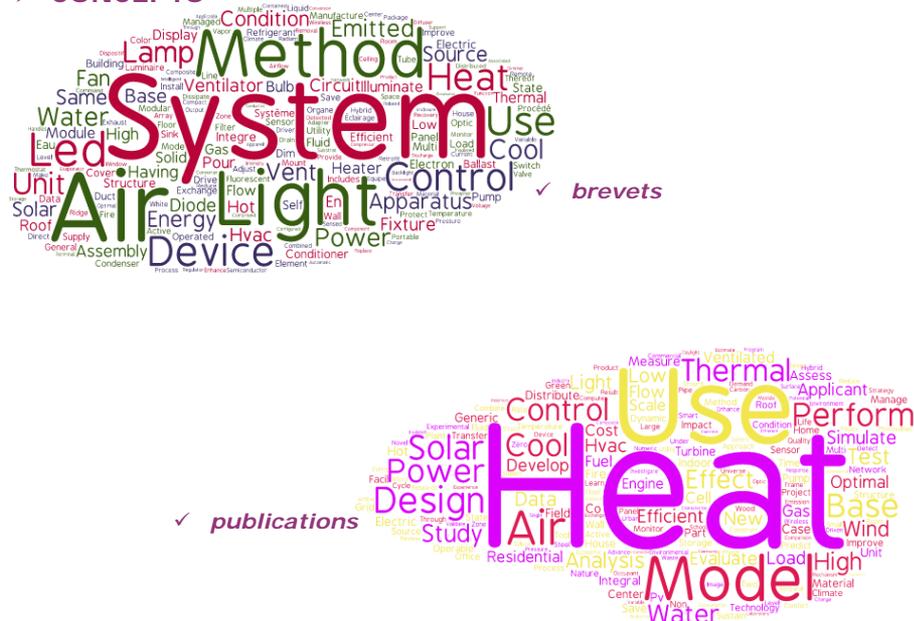
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -22%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +7%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 27 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
GENERAL ELECTRIC	157
PHILIPS	149
CARRIER	144
CREE	120
SAMSUNG	63
HONEYWELL	59
SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY	58
TRANE	58
OSRAM	56
DU PONT DE NEMOURS	45
JOHNSON CONTROLS	45
LENNOX	44
LG GROUP	43
3M	38
COOPER TECHNOLOGIES	37
LUTRON ELECTRONICS	35
MITSUBISHI ELECTRIC	29
IBM	27

- ↻ Environ 3500 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 2170 acteurs (62% des déposants)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 110 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs BERKELEY US	443
UNIVs SUNY NY US	264
UNIVs CAMBRIDGE MA US	253
UNIVs WEST LAFAYETTE US	246
UNIVs PHILADELPHIA US	218
UNIVs PITTSBURGH US	164
UNIVs ANN ARBOR MI US	155
UNIVs BOULDER CO US	154
UNIVs AUSTIN US	152
UNIVs COLLEGE STATION US	145
GEORGIA INST TECH US	141
UNIVs URBANA-CHAMPAIGN IL US	138
UNIVs LOS ANGELES US	135
US DEP AGRICULTURE US	121
UNIVs OMAHA US	118
NREL US	115
UNIVs TEMPE US	114
UNIVs IOWA US	110

- ↻ Environ 5700 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 130 acteurs (2% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique
 Acteur industriel

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

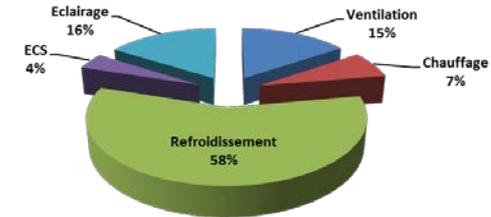
NOMBRE DE BREVETS : 21620

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 1440

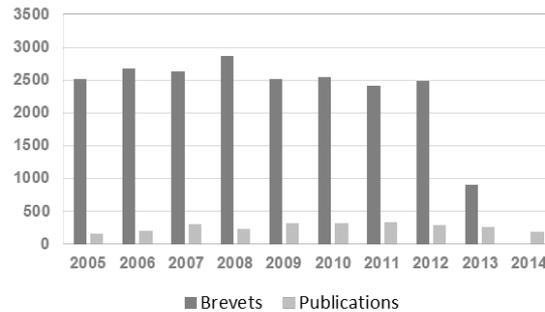
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 2630

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 255

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR USAGE



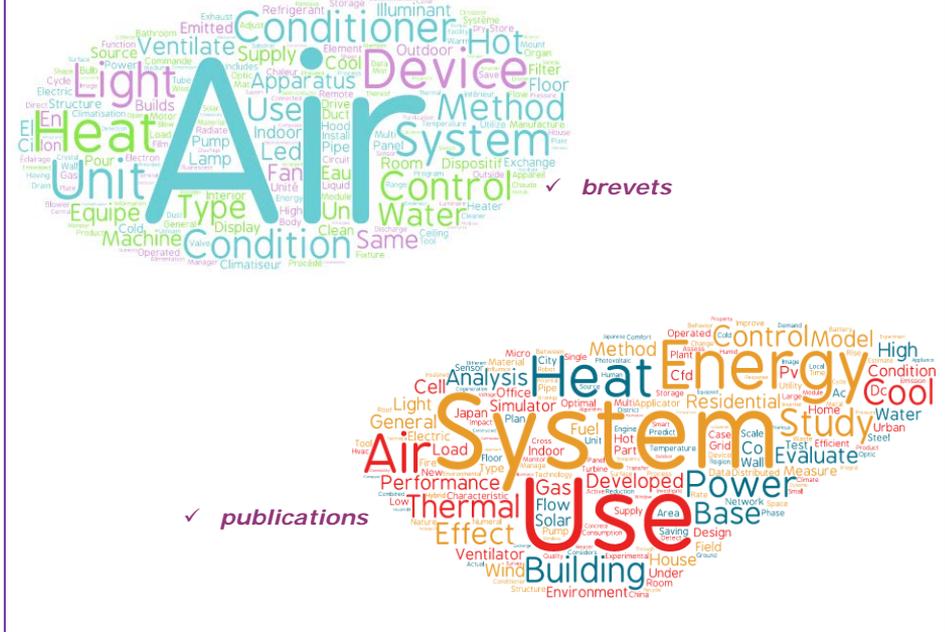
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : +3%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : -11%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 120 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
PANASONIC	4243
MITSUBISHI ELECTRIC	2574
DAIKIN INDUSTRIES	2547
HITACHI	1034
SHARP	964
TOSHIBA	917
FUJITSU	776
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	430
OSAKA GAS	222
MAX	206
SHIMIZU CONSTRUCTION	147
SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY	145
RINNAI	143
SEKISUI CHEMICAL	138
DENSO	131
DAIKEN	125

- Environ 2500 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par 180 acteurs (7% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 40 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs TOKYO JP	626
UNIVs KYOTO JP	162
INST TECH TOKYO JP	146
UNIVs OSAKA JP	136
UNIVs YOKOHAMA JP	89
UNIVs FUKUOKA JP	89
UNIVs SENDAI JP	88
AIST JP	78
UNIVs SAPPORO JP	75
MITSUBISHI JP	74
UNIVs NAGOYA JP	70
HITACHI JP	55
TOKYO GAS JP	45
TOSHIBA JP	43
PANASONIC JP	43
OSAKA GAS JP	43
UNIVs KOBE JP	42
TOKYO ELEC POWER JP	42

- Environ 1050 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 25 acteurs (2% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

 Acteur académique
 Acteur industriel

Comparaison internationale : analyse par thématique

5 Usages : Allemagne

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

NOMBRE DE BREVETS : 3920

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 310

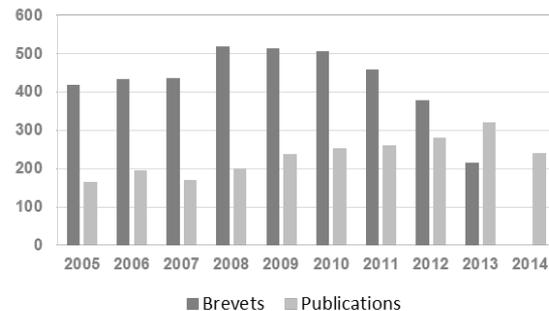
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 2340

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 260

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR USAGE



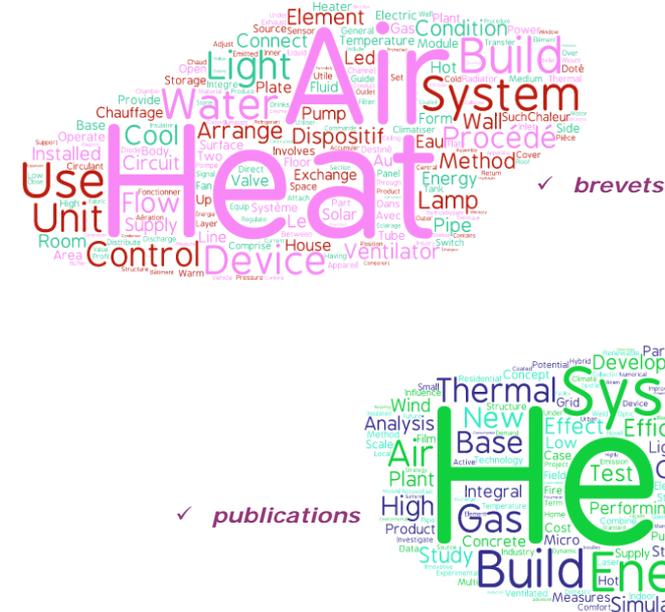
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -17%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +7%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 17 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
OSRAM	206
ROBERT BOSCH	134
PHILIPS	86
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	58
BEHR	56
STIEBEL ELTRON	49
SIEMENS	45
PATRA PATENT TREUHAND	39
LTG	37
REHAU	32
KERMI	30
VAILLANT	29
TROX GEB	28
DANFOSS	28
ZUMTOBEL LIGHTING	19
VISSMANN	18
ROTH WERKE	18
BASF	18
FRAUNHOFER	17
TRIDONIC	17

- ↻ Environ 2100 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 1470 acteurs (70% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 25 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
FRAUNHOFER DE	255
UNIVs AACHEN DE	149
UNIVs STUTTGART DE	107
KARLSRUHE INST TECH DE	98
UNIVs MUNICH DE	94
UNIVs DRESDEN DE	83
UNIVs BERLIN DE	72
UNIVs HAMBURG DE	66
SIEMENS DE	56
E ON DE	53
UNIVs KASSEL DE	47
GERMAN AEROSPACE CTR DE	47
UNIVs DARMSTADT DE	41
UNIVs DUISBURG-ESSEN DE	39
MAX PLANCK GESELLSCHAFT DE	35
UNIVs HANOVER DE	27
UNIVs DORTMUND DE	27
FED INST MAT RES TESTING DE	26
UNIVs ERLANGEN-NUREMBERG DE	25

- ↻ Environ 1100 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 50 acteurs (4,5% des publiants)

 Acteur académique
 Acteur industriel

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VII / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

Enveloppe

5 Usages

➔ **Gestion automatisée de l'énergie**

Intégration des ENR



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

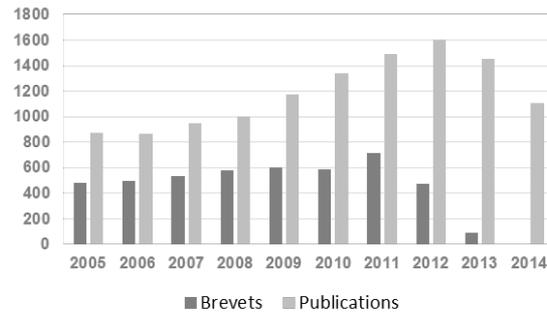
NOMBRE DE BREVETS : 4550

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 550

NOMBRE DE PUBLICATIONS : 11890

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 1615

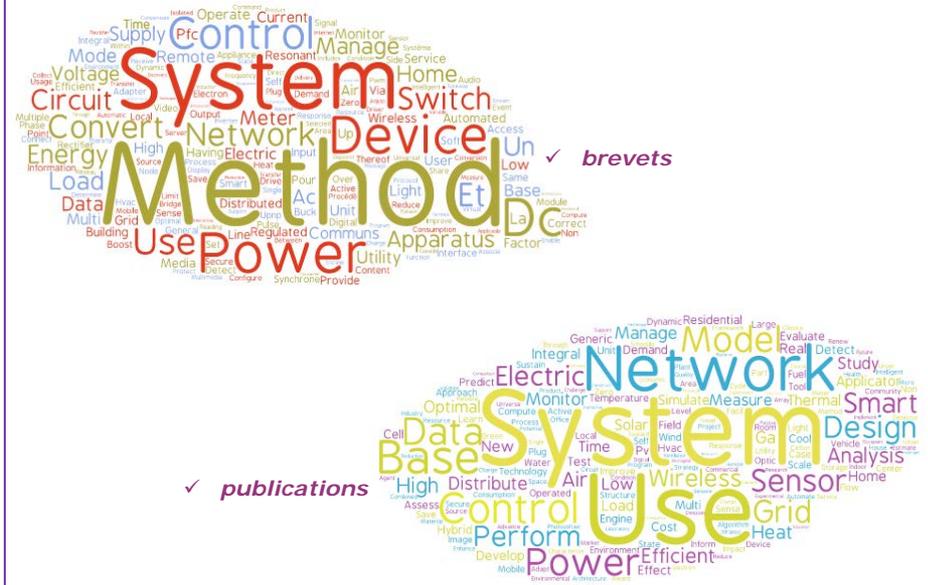
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -34%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +8%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 35 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
GENERAL ELECTRIC	190
SAMSUNG	147
HONEYWELL	84
LG GROUP	83
SYSTEM GENERAL	79
SIEMENS	77
TEXAS INSTRUMENTS	75
SONY	70
IBM	64
ITRON	61
MICROSOFT	53
INFINEON TECHNOLOGIES	47
BROADCOM	45
INTERSIL	44
PHILIPS	42
INTERNATIONAL RECTIFIER	40
SCHNEIDER ELECTRIC	38
AT&T	37
SEMICONDUCTOR COMPONENTS INDUSTRIES	35

- ↻ Environ 1700 acteurs identifiés
- ↻ **80% des brevets déposés par 780 acteurs** (46% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 130 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs BERKELEY US	505
UNIVs CAMBRIDGE MA US	361
UNIVs SUNY NY US	345
UNIVs PHILADELPHIA US	308
UNIVs PITTSBURGH US	304
GEORGIA INST TECH US	260
UNIVs LOS ANGELES US	255
UNIVs ANN ARBOR MI US	244
UNIVs WEST LAFAYETTE US	221
UNIVs URBANA-CHAMPAIGN IL US	172
UNIVs BLACKSBURG VA US	166
UNIVs COLLEGE STATION US	162
IBM US	161
UNIVs BOULDER CO US	150
UNIVs STANFORD US	141
UNIVs AUSTIN US	141
UNIVs TEMPE US	135
NASA US	135

- ↻ Environ 5500 acteurs identifiés
- ↻ **80% des documents publiés par 90 acteurs** (2% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

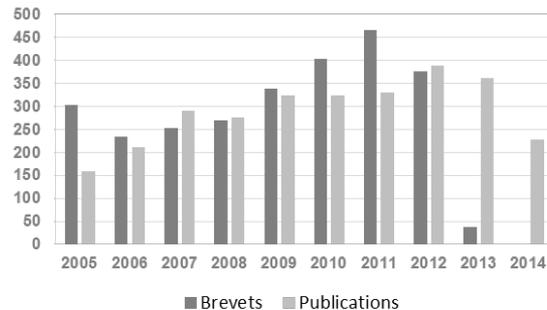
NOMBRE DE BREVETS : 2690

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 555

NOMBRE DE PUBLICATIONS : 2900

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 260

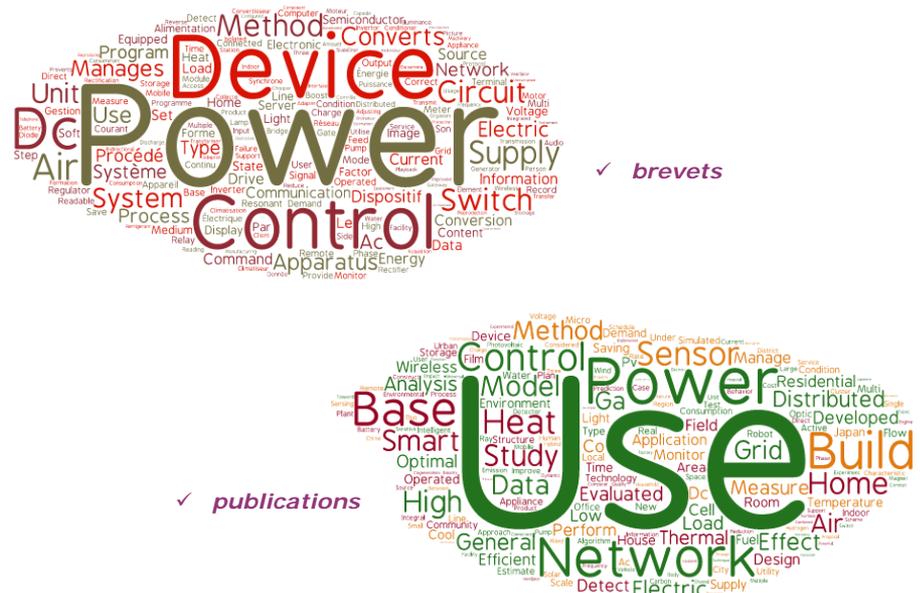
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -19%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +18%**

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 30 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
PANASONIC	448
MITSUBISHI ELECTRIC	207
TOSHIBA	200
SONY	175
HITACHI	137
FUJITSU	127
SHARP	91
SANKEN ELECTRIC	91
FUJI ELECTRIC	86
CANON	80
DAIKIN INDUSTRIES	66
RICOH	63
MURATA MANUFACTURING	60
ROHM	39
RENESAS	37
FUNAI ELECTRIC	32
TOYOTA	31

- ↪ Environ 300 acteurs identifiés
- ↪ 80% des brevets déposés par 80 acteurs (27% des acteurs)

 Acteur académique
 Acteur industriel

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 40 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs TOKYO JP	592
UNIVs KYOTO JP	160
UNIVs OSAKA JP	156
INST TECH TOKYO JP	147
UNIVs YOKOHAMA JP	113
UNIVs FUKUOKA JP	108
AIST JP	96
MITSUBISHI JP	87
UNIVs NAGOYA JP	81
UNIVs SENDAI JP	75
HITACHI JP	63
TOKYO ELEC POWER JP	61
UNIVs SAPPORO JP	56
PANASONIC JP	47
UNIVs TSUKUBA JP	44
CRIEPI JP	43
UNIVs OKAYAMA JP	42
TOSHIBA JP	42
INST TECH NAGOYA JP	42
OSAKA PREFECTURE UNIV JAPAN	41
UNIVs KOBE JP	41

- ↪ Environ 1100 acteurs identifiés
- ↪ 80% des documents publiés par 25 acteurs (2% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

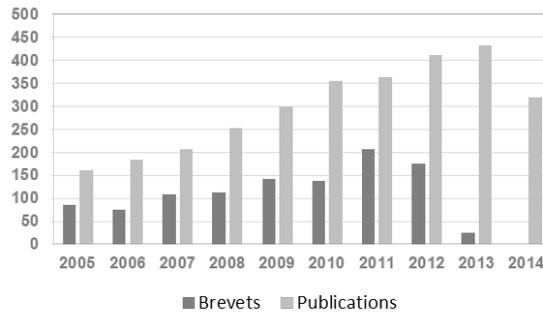
NOMBRE DE BREVETS : 1070

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 100

NOMBRE DE PUBLICATIONS : 3000

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 320

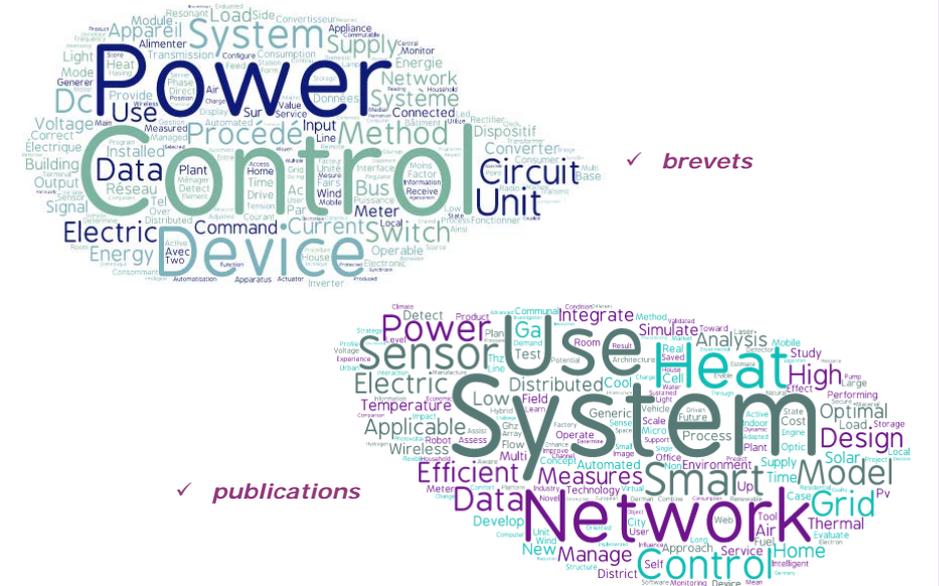
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -15%**

**TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +13%**

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 8 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SIEMENS	174
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	51
ROBERT BOSCH	50
ABB	39
INFINEON TECHNOLOGIES	32
PHILIPS	29
OSRAM	24
TRIDONIC	22
SMA SOLAR TECHNOLOGY	20
INSTA ELEKTRO	18
RWE	16
FRAUNHOFER	12
DIEHL	10
DEUTSCHE TELEKOM	9
GIRA GIERSEIPEN	9
LANTIQ DEUTSCHLAND	9
TRIDONICATCO	9
FUJITSU	8

- Environ 400 acteurs identifiés
- 80% des brevets déposés par 280 acteurs (70% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 45 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
FRAUNHOFER DE	321
KARLSRUHE INST TECH DE	163
UNIVs MUNICH DE	157
UNIVs AACHEN DE	147
UNIVs DRESDEN DE	140
UNIVs BERLIN DE	114
UNIVs STUTTGART DE	106
SIEMENS DE	95
UNIVs DARMSTADT DE	79
UNIVs HAMBURG DE	73
UNIVs ERLANGEN-NUREMBERG DE	62
E ON DE	56
UNIVs DUISBURG-ESSEN DE	53
UNIVs BRAUNSCHWEIG DE	49
UNIVs FREIBURG DE	48
UNIVs DORTMUND DE	48

- Environ 1100 acteurs identifiés
- 80% des documents publiés par 35 acteurs (3% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VII / Activité inventive et production scientifique : comparaison internationale par thématique

Enveloppe

5 Usages

Gestion automatisée de l'énergie

➔ **Intégration des ENR**



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

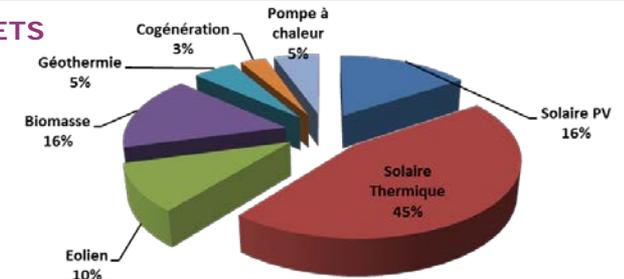
NOMBRE DE BREVETS : 5730

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 710

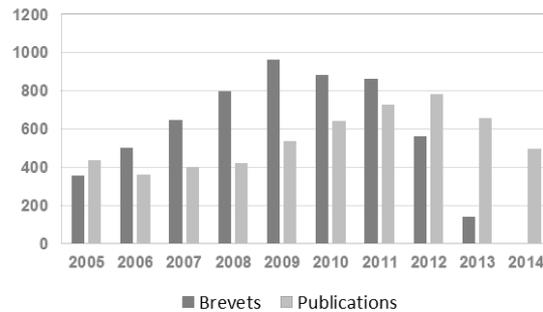
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 5500

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 580

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR TYPE D'ENR



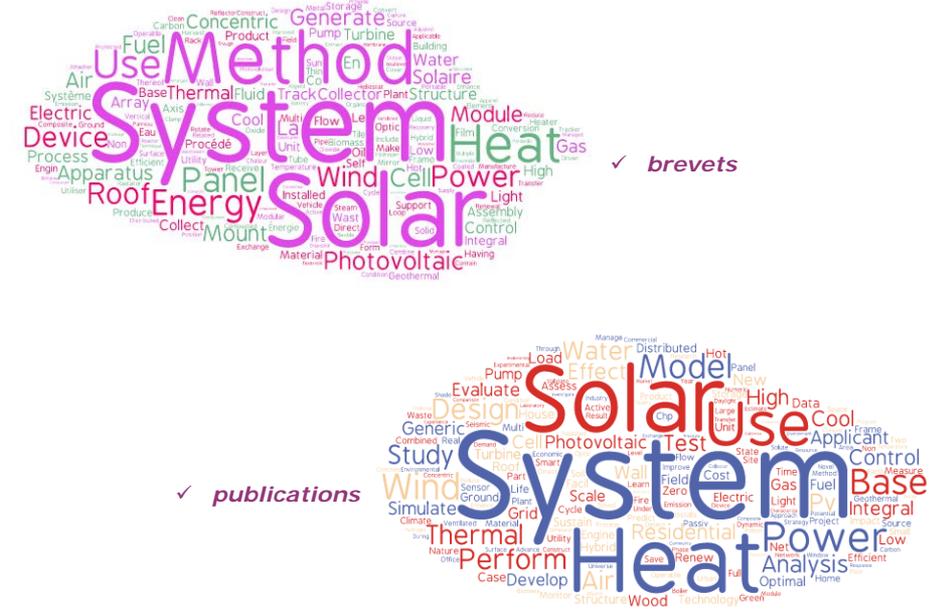
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -35%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +8%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 23 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
GENERAL ELECTRIC	138
US DEPARTMENT OF ENERGY	92
SUNPOWER	82
SAINT GOBAIN	80
BRIGHTSOURCE	39
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES	35
3M	34
HAMILTON SUNDSTRAND	32
DU PONT DE NEMOURS	31
UNIVERSITY OF CALIFORNIA	30
SIEMENS	30
TRIPLEPOINT	28
CPV SOLAR	25
CARRIER	25
ZEP SOLAR	24
PALO ALTO RESEARCH CENTER	24
AREVA	23

- ↻ Environ 4000 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 2600 acteurs (65% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 60 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs BERKELEY US	172
UNIVs CAMBRIDGE MA US	139
UNIVs SUNY NY US	134
NREL US	127
UNIVs WEST LAFAYETTE US	124
UNIVs COLLEGE STATION US	82
OAK RIDGE NAT LAB US	80
NASA US	80
UNIVs BOULDER CO US	79
UNIVs PHILADELPHIA US	77
GEORGIA INST TECH US	76
UNIVs ANN ARBOR MI US	75
UNIVs MISSISSIPPI STATE	73
UNIVs AUSTIN US	72
UNIVs TEMPE US	70
UNIVs URBANA-CHAMPAIGN IL US	69
UNIVs LOS ANGELES US	69
US DEP AGRICULTURE US	67
UNIVs IOWA US	67
UNIVs PITTSBURGH US	66

- ↻ Environ 3500 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 130 acteurs (4% des publiants)

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

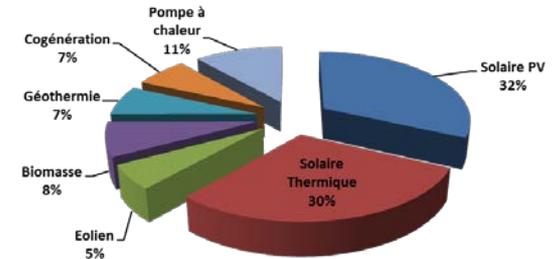
NOMBRE DE BREVETS : 5470

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 520

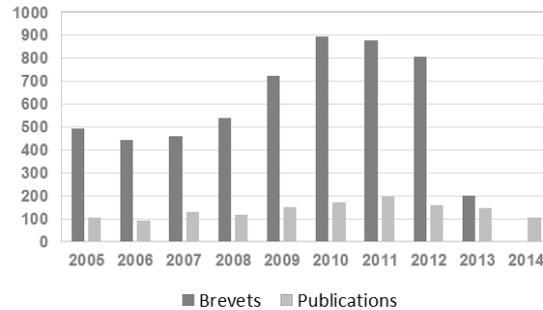
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 1380

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 145

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR TYPE D'ENR



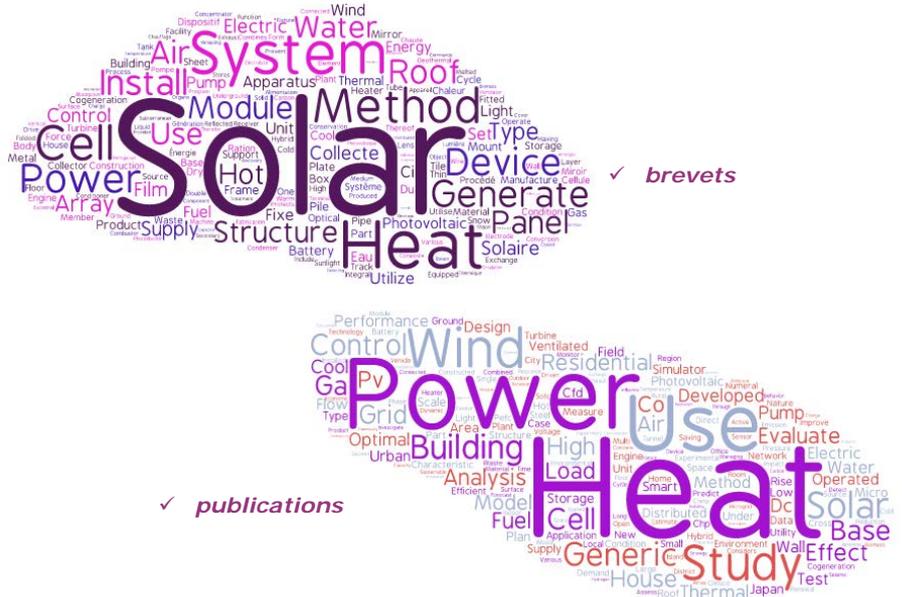
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS 2011-2012 : -8%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS 2011-2012 : -20%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 50 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
PANASONIC	396
SHARP	186
MITSUBISHI ELECTRIC	161
HITACHI	142
KYOCERA	112
OSAKA GAS	109
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	105
TOYOTA	94
KONICA MINOLTA	92
DAIKIN INDUSTRIES	91
HONDA	77
GANTAN BEAUTY INDUSTRY	68
SEKISUI CHEMICAL	67
TOSHIBA	67
DENSO	64
FUJI ELECTRIC	60
DAIWA HOUSE	58

- ↪ Environ 1800 acteurs identifiés
- ↪ 80% des brevets déposés par 900 acteurs (50% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 25 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
UNIVs TOKYO JP	330
UNIVs KYOTO JP	76
INST TECH TOKYO JP	72
UNIVs OSAKA JP	67
UNIVs FUKUOKA JP	51
AIST JP	49
UNIVs SAPPORO JP	48
UNIVs NAGOYA JP	43
UNIVs YOKOHAMA JP	34
UNIVs SENDAI JP	34
OSAKA GAS JP	33
OSAKA PREFECTURE UNIV JAPAN	30
TOKYO GAS JP	30
TOKYO ELEC POWER JP	28
MITSUBISHI JP	28
UNIVs KOBE JP	25
CRIEPI JP	25

- ↪ Environ 630 acteurs identifiés
- ↪ 80% des documents publiés par 20 acteurs (3% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

➤ ACTIVITÉ ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

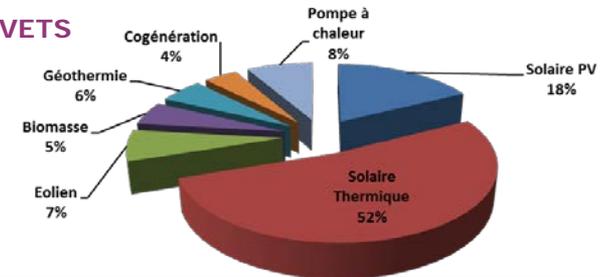
NOMBRE DE BREVETS : 5590

NOMBRE DE BREVETS TRIADIQUES : 300

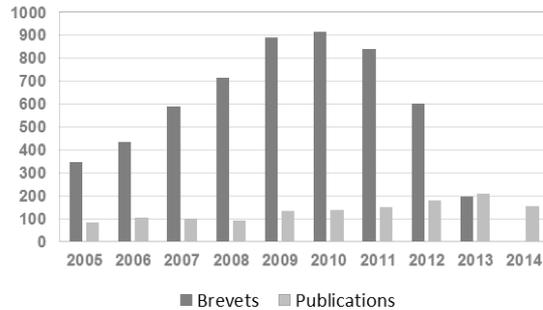
NOMBRE DE PUBLICATIONS : 1350

NOMBRE DE PUBLICATIONS CITÉES AU MOINS 10 FOIS : 175

➤ RÉPARTITION DES BREVETS PAR TYPE D'ENR



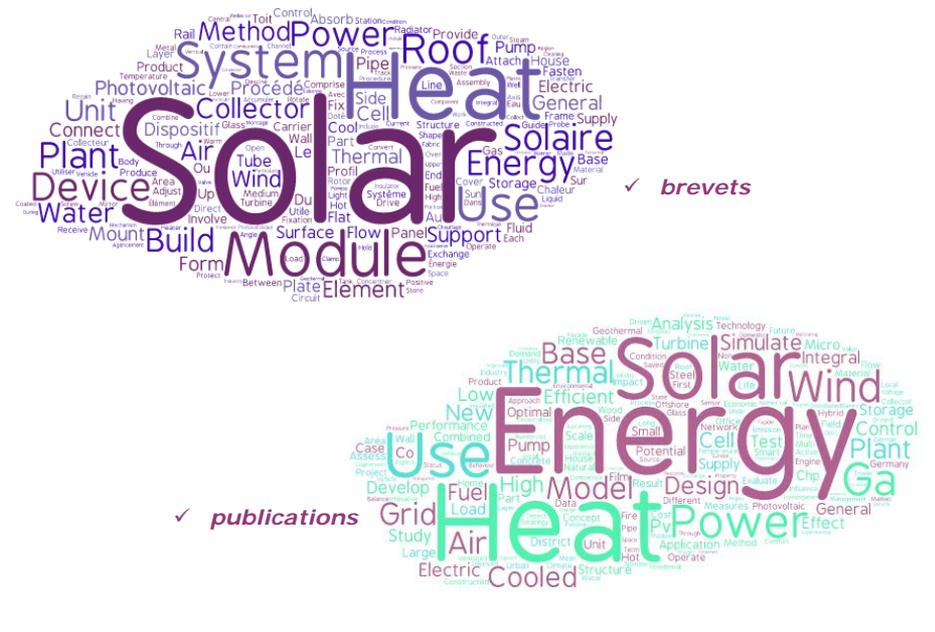
➤ DYNAMIQUES DE L'ACTIVITÉ INVENTIVE & DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE



TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES BREVETS
2011-2012 : -28%

TAUX DE CROISSANCE ANNUELLE DES PUBLICATIONS
2011-2012 : +20%

➤ CONCEPTS



LES ACTEURS

➤ TOP DÉPOSANTS DE BREVETS (≥ 18 BREVETS)

Affiliations	Nombre de familles de brevets
SIEMENS	205
ROBERT BOSCH	190
DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT	61
FRAUNHOFER	60
SCHÜCO INT	52
VAILLANT	50
SCHOTT	44
REHAU	41
STIEBEL ELTRON	37
VM EDELSTAHLTECHNIK	37
SCHLETTER	34
BASF	33
EVONIK INDUSTRIES	29
ADENSIS	27
VISSMANN	24
MOUNTING SYSTEMS	24
IDEEMATEC DEUTSCHLAND	23
HILTI	21
IMO HOLDING	19
BSH BOSCH & SIEMENS HAUSGERÄTE	18

- ↻ Environ 3100 acteurs identifiés
- ↻ 80% des brevets déposés par 1960 acteurs (63% des acteurs)

➤ TOP PUBLIANTS* (≥ 20 PUBLICATIONS)

Affiliations	Nombre de publications
FRAUNHOFER DE	162
UNIVs STUTTGART DE	88
UNIVs AACHEN DE	69
UNIVs MUNICH DE	62
KARLSRUHE INST TECH DE	53
UNIVs DRESDEN DE	42
E ON DE	42
GERMAN AEROSPACE CTR DE	38
UNIVs HAMBURG DE	35
UNIVs KASSEL DE	34
UNIVs BERLIN DE	32
UNIVs HANOVER DE	30
UNIVs BRAUNSCHWEIG DE	26
SIEMENS DE	22
UNIVs DUISBURG-ESSEN DE	20

- ↻ Environ 700 acteurs identifiés
- ↻ 80% des documents publiés par 40 acteurs (6% des publiants)

* Différentes organisations peuvent apparaître pour une même publication

-  Acteur académique
-  Acteur industriel

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

VIII / La filière Bâtiment au travers de la thématique Energie

➔ Synthèse générale des indicateurs |



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

L'analyse de l'activité inventive et de la production scientifique est un moyen parmi d'autres d'évaluer la R&D d'un pays sur un domaine donné. Cette analyse a permis d'identifier des indicateurs de R&D tels que le nombre de brevets et de publications, la coopération technique, le dynamisme de R&D etc...

Ainsi, nous avons pu « quantifier » l'activité R&D en France appliquée à la thématique bâtiment-énergie, décliner cette analyse par région (avec une analyse plus approfondie de l'Île-de-France, Rhône-Alpes et l'Alsace), par thématique (5 usages, enveloppe, gestion automatisée de l'énergie et intégration des énergies renouvelables) et surtout comparer l'activité de la France à celle d'autres pays comme les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne.

➤ Une activité inventive et production scientifique française dans le domaine bâtiment-énergie **peu soutenue** en comparaison aux US, Japon et Allemagne, **mais qui est cependant de qualité**. Les US et le Japon représentent à eux seuls 65% de l'activité inventive mondiale de qualité, telle que nous l'avons définie à l'aide des brevets triadiques.

➤ Au niveau de la structuration de la R&D dans le domaine bâtiment-énergie, **la France, les USA et l'Allemagne** possèdent des profils similaires, à savoir un **tissu industriel très diffus** et une **production scientifique très concentrée** contrairement au Japon fait office ici d'originalité, avec à la fois un tissu industriel et une production scientifique très concentrés.

En effet pour la France, hormis SAINT GOBAIN qui a une forte « culture brevets » et qui a déposé presque 200 demandes de brevets depuis 2005 sur la thématique bâtiment-énergie, aucun autre acteur ne dépasse les 100 brevets. **La France compte une multitude d'acteurs qui déposent peu de brevets.**

De la même manière, **il y a peu d'acteurs très prolifique en terme de publications scientifiques** : il n'y a que le CNRS, l'INSA et les universités de Lyon qui dépassent les 100 publications cumulées depuis 2005.

➤ Au niveau de la coopération technique, que ce soit pour l'activité inventive ou pour la production scientifique, la France se démarque positivement par rapport aux US, Japon et Allemagne avec un taux de co-publications de 69%. Le plus fort réseau de collaborations nationales est constitué par le CNRS, les universités de Lyon et l'INSA. **La France privilégie également beaucoup les coopérations internationales, surtout avec l'Allemagne (le Fraunhofer est un partenaire privilégié) et les Etats-Unis.**

➤ L'analyse régionale de l'activité inventive et production scientifique montre de grandes disparités. En effet, l'essentiel de la R&D est centralisée en région parisienne et en région Rhône-Alpes, autour de grands acteurs que sont SAINT GOBAIN et SOMFY.

Etude CVT ANCRE BATIMENT H2020

ANNEXES

Stratégies de recherche brevets (France/ Europe/Monde) |
Stratégies de recherche publications

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Enveloppe (*) (Nombre de familles de brevets : 860)	Toitures et Couvertures (222)	1: (Y02B-080/30 OU Y02B-080/32 OU Y02B-080/34)/CPC/IPC 2: (E04B-007 OU E04D*)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Baies (Fenêtres / Portes / Ouvertures) (217)	1: (Y02B-080/20 OU Y02B-080/22 OU Y02B-080/24 OU Y02B-080/26 OU Y02B-080/28 OU Y02B-080/50)/CPC/IPC 2: E06B/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Façades / Planchers (505)	1: (Y02B-080/40 OU Y02B-080/10 OU Y02B-080/12 OU Y02B-080/14) /CPC/IPC 2: (E04B-001 OU E04B-002 OU E04B-005 OU E04B-009 OU E04B-2103)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
5 usages (*) (1009)	Système de ventilation (287)	1: (F24F-007 OU F24F-2007)/CPC/IPC 2: (Y02B-030 OU F24F-011/0001 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013)/CPC/IPC ET (ventilat* OU (air 2M (renew* OU circulat* OU admission OU admit* OU (inlet AV device*))))/TI/AB ((1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)) SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC
	Chauffage (341)	((F24D SAUF F24D-017)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)) SAUF (B60* OU B61* OU E04H-004)/CPC/IPC
	Conditionnement de l'air (195)	((F24F-001 OU F24F-2001 OU F24F-003 OU F24F-2003 OU F24F-005 OU F24F-2005 OU F24F-011 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013 OU F24F-2203 OU F24F-2221 OU F25B)/CPC/IPC ET (climatisa* OU (air 1M condition*))/TI/AB ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)) SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC
	Eau chaude sanitaire (129)	F24D-017/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Éclairage (EE) (169)	((Y02B-020/CPC OU ((F21* OU H05B-031 OU H05B-033 OU H05B-035 OU H05B-037 OU H05B-039 OU H05B-041 OU H05B-043)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODGEMENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/I/CLM/DESC/ODES ET (A OU B OU C))) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)) SAUF (B60* OU F21S-048 OU Y02B-020/72 OU B61*)/CPC/IPC

(*) Mots-clés Efficacité Énergétique

A: (((Heat ou heating OU thermal) 2M (preserv* OU insulat* OU isolat* OU collect* OU conduct* ou reflect* ou generat* OU energ* OU absor* OU transfer* OU dissipat* OU confort* OU protect* OU exchang*))/TI/AB/IW/CLMS

B: ((environment* 2M (protect* OU friend* OU preserv* OU pollut*)) OU greenhouse* OU green-house* OU (passive 2M house*) OU passivhaus* OU ecolog* OU pollution OU effinerg* OU (carbon 1M neutral) OU minergie OU sustainable OU sustainability OU (Energ* 2M (conserv* OU consum* OU factor OU saving* OU generat* OU save* OU conversion OU convert* OU efficienc* OU standard* OU building* OU positive)) OU ((Low OU emission OU reduct* OU zero) 2M (carbon OU CO2)) /TI/AB/IW/CLMS

C: (ecolog* OU ((Power OU energy) 1M efficien*) OU (Zero 1M (energy OU emiss* OU emit* OU balance* OU carbon* OU heat*)) OU (climat* 1M (change* OU warm*)) OU (air 2M (quality OU flow OU condition* OU pollut* OU circulat* OU chang* OU renew*)) OU ((green OU greening* OU vegeta* OU garden OU plantation OU ecolog* OU eco) 2M (ecolog* OU technolog* OU roof OU rooves OU roofing* OU building* OU construct* OU energ* OU plant* OU house* OU wall?))/TI/AB/IW/CLMS

Gestion automatisée de l'énergie (545)	Echelle Bâtiment (545)	<p>1: (Y02B-070 OU Y02B-090/24* OU Y02B-090/22* OU Y02B-090/26* OU Y04S-020/222 OU G05B-2219/2642 OU G05B-2219/25011 OU F24F-011/0034 OU H04L-012/2803 OU H04L-012/2807 OU H04L-012/2809 OU H04L-012/281* OU H04L-012/282* OU H04L-012/283* OU H04L-2012/284* OU G05B-2219/2642 OU H02J-2003/143 OU H02J-2003/146)/CPC/IPC</p> <p>2: (G05B-015*)/CPC/IPC ET (((automated OU automation) 2M (house OU houses OU building? OU dwell OU dwells OU dwelling? OU lodge? OU lodging? OU lodgement? OU office? OU home OU homes OU in-home*)) OU ((building* OU energ* OU heat* OU light* OU (electric* AV consum*) OU (air 1M condition*) OU ventilation OU home OU homes) 2M (monitor* OU manag* OU automat* OU control* OU regulat* OU optimi* OU supervis* OU schedul* OU smart OU intelligent OU green)))/TI/AB/IW/OBJ</p> <p>((1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)) SAUF (B60* OU Y02B-060/50 OU B61*)/CPC/IPC</p>
Intégration des énergies renouvelables et des équipements (1258)	Solaire photovoltaïque (368)	(Y02B-010/1*)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Solaire thermique (814)	(Y02B-010/2* OU F24J-002)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Eolien (106)	(Y02B-010/3*)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Biomasse / Biocarburant / Biocombustible / Biogaz / Bioénergie (32)	(F23G* OU Y02E* OU Y02E-050/1* OU Y02E-050/3* OU F23G-2209/103 OU F23G-2209/26* OU F23G-007/02 OU F23G-007/10)/CPC/IPC ET (BIOMASS* OU BIO_GAS OU BIO_GAZ OU BIO_METHAN* OU BIO_HYDROGEN* OU BIO_ETHANOL* OU BIO_ALCOHOL* OU (BIO AV ETHYL AV ALCOHOL*) OU BIO_DIESEL OU (GREEN AV DIESEL) OU SYN_GAS OU (SYNTH* AV GAS) OU METHANE OU MANURE OU SEWAGE OU CROPS OU BIO_MATERIAL* OU (BIO* AV MATERIAL*) OU SLURRY OU SLUDGE* OU *CELLULOS* OU SUGAR* OU GLUCOSE* OU SACCHARID* OU XYLOSE OU FRUCTOSE OU (CARBON 1M SOURCE*) OU FEEDSTOCK* OU (LIGNOCELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU (LIGNO AV CELLULOSIC AV MATERIAL*) OU (CELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU LIGNITE* OU LIGNIN* OU WASTE OU GARBAGE* OU WOOD OU STRAW OU (ENERGY AV CROPS) OU BAGASSE* OU MISCANTHUS)/TI/AB/IW/OBJ/CLMS/ICLM ET (((heat* OU electric* OU energ*) 2M (cogenerat* OU system* OU recover* OU product* OU generat*)) OU BOILER* OU (heat* 2M (system* OU device* OU apparatus* OU recover* OU product* OU generat* OU provid* OU supply*)))/TI/AB/IW/OBJ/ICLM OU F24*/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Géothermie (88)	(((Y02E-010/1* OU F24J-003/08* OU F24J-2003/08*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODGEMENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOUSING? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-010/40)/CPC/IPC OU (Y02B*/CPC/IPC ET geotherm*/TI/AB)) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
	Cogénération de l'énergie (28)	(((Y02E-020/14 OU Y02E-050/11)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODGEMENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOUSING? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-030/625 OU Y02B-090/16)/CPC/IPC OU ((co_generat* OU tri_generat*)/TI/AB ET F24D*/CPC/IPC)) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)
Pompes à Chaleur (236)	((Y02B-030/52 OU Y02B-010/40 OU F24D-017/02 OU F25B-030 OU F24D-011/02*)/CPC/IPC OU (F24D*/CPC/IPC ET (HEAT AV PUMP?))) ET EPRD >= 2005 ET (COUNTRY/PAAD=FR)	

Enveloppe (*) (Nombre de familles de brevets : 4818)	Toitures et Couvertures (936)	1: (Y02B-080/30 OU Y02B-080/32 OU Y02B-080/34)/CPC/IPC 2: (E04B-007 OU E04D*)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR
	Baies (Fenêtres / Portes / Ouvertures) (1485)	1: (Y02B-080/20 OU Y02B-080/22 OU Y02B-080/24 OU Y02B-080/26 OU Y02B-080/28 OU Y02B-080/50)/CPC/IPC 2: E06B/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR
	Façades / Planchers (2853)	1: (Y02B-080/40 OU Y02B-080/10 OU Y02B-080/12 OU Y02B-080/14) /CPC/IPC 2: (E04B-001 OU E04B-002 OU E04B-005 OU E04B-009 OU E04B-2103)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR
5 usages (*) (8058)	Système de ventilation (1710)	1: (F24F-007 OU F24F-2007)/CPC/IPC 2: (Y02B-030 OU F24F-011/0001 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013)/CPC/IPC ET (ventilat* OU (air 2M (renew* OU circulat* OU admission OU admit* OU (inlet AV device*))) /TI/AB ((1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES
	Chauffage (2795)	((F24D SAUF F24D-017)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR SAUF (B60* OU B61* OU E04H-004)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES
	Conditionnement de l'air (1456)	((F24F-001 OU F24F-2001 OU F24F-003 OU F24F-2003 OU F24F-005 OU F24F-2005 OU F24F-011 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013 OU F24F-2203 OU F24F-2221 OU F25B)/CPC/IPC ET (climatisa* OU (air 1M condition*))/TI/AB ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC
	Eau chaude sanitaire (1037)	F24D-017/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR
	Éclairage (EE) (1600)	((Y02B-020/CPC OU ((F21* OU H05B-031 OU H05B-033 OU H05B-035 OU H05B-037 OU H05B-039 OU H05B-041 OU H05B-043)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODGEMENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU home OU homes)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES ET (A OU B OU C))) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR SAUF (B60* OU F21S-048 OU Y02B-020/72 OU B61*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES

(**) Pays européens : AL OU AT OU BA OU BE OU BG OU CH OU CY OU CZ OU DD OU DE OU DK OU EE OU EP OU ES OU FI OU FR OU GB OU GE OU GR OU HR OU HU OU IE OU IS OU IT OU LI OU LT OU LU OU LV OU MC OU MD OU ME OU MK OU MT OU NL OU NO OU PL OU PT OU RO OU RS OU SE OU SI OU SK OU SM OU UA OU TR OU YU

(*) Mots-clés Efficacité Énergétique

A: (((Heat ou heating OU thermal) 2M (preserv* OU isolat* OU isolat* OU collect* OU conduct* ou reflect* ou generat* OU energ* OU absor* OU transfer* OU dissipat* OU confort* OU protect* OU exchang*))) /TI/AB/IW/CLMS

B: ((environment* 2M (protect* OU friend* OU preserv* OU pollut*)) OU greenhouse* OU green-house* OU (passive 2M house*) OU passivhaus* OU ecolog* OU pollution OU effinerg* OU (carbon 1M neutral) OU minergie OU sustainable OU sustainability OU (Energ* 2M (conserv* OU consum* OU factor OU saving* OU generat* OU save* OU conversion OU convert* OU efficienc* OU standard* OU building* OU positive)) OU ((Low OU emission OU reduct* OU zero) 2M (carbon OU CO2))) /TI/AB/IW/CLMS

C: (ecolog* OU ((Power OU energy) 1M efficien*) OU (Zero 1M (energy OU emiss* OU emit* OU balance* OU carbon* OU heat*)) OU (climat* 1M (change* OU warm*)) OU (air 2M (quality OU flow OU condition* OU pollut* OU circulat* OU chang* OU renew*)) OU ((green OU greening* OU vegeta* OU garden OU plantation OU ecolog* OU eco) 2M (ecolog* OU technolog* OU roof OU rooves OU roofing* OU building* OU construct* OU energ* OU plant* OU house* OU wall*))) /TI/AB/IW/CLMS

Gestion automatisée de l'énergie (2482)	Echelle Bâtiment (2482)	<p>1: (Y02B-070 OU Y02B-090/24* OU Y02B-090/22* OU Y02B-090/26* OU Y04S-020/222 OU G05B-2219/2642 OU G05B-2219/25011 OU F24F-011/0034 OU H04L-012/2803 OU H04L-012/2807 OU H04L-012/2809 OU H04L-012/281* OU H04L-012/282* OU H04L-012/283* OU H04L-2012/284* OU G05B-2219/2642 OU H02J-2003/143 OU H02J-2003/146)/CPC/IPC</p> <p>2: (G05B-015*)/CPC/IPC ET (((automated OU automation) 2M (house OU houses OU building? OU dwell OU dwells OU dwelling? Ou lodge? OU lodging? OU lodgement? OU office? OU home OU homes OU in-home*)) OU ((building* OU energ* OU heat* OU light* OU (electric* AV consum*) OU (air 1M condition*) OU ventilation OU home OU homes) 2M (monitor* OU manag* OU automat* OU control* OU regulat* OU optimi* OU supervis* OU schedul* OU smart OU intelligent OU green)))/TI/AB/IW/OBJ</p> <p>((1 OU 2) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR SAUF (B60* OU Y02B-060/50 OU B61*)/CPC/IPC</p>
Intégration des énergies renouvelables et des équipements (11837)	Solaire photovoltaïque (2169)	<p>((Y02B-010/1*)/CPC/IPC OU (((solar OU photo_volta* OU photo_electr*)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM SDOC (ROOF* OU ENVELOPE? OU HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) ET (E04D*)/IPC/CPC)) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
	Solaire thermique (8109)	<p>(Y02B-010/2* OU F24J-002)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
	Eolien (1153)	<p>((Y02B-010/3*)/CPC/IPC OU ((ROOF+ OU HOUSE OU HOUSES OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES SDOC (eolienne* OU windturbine* OU windmill? OU aero_generator* OU aero_turbine* OU aero_generateur OU (wind 2AV (electric* OU farm OU farms OU park OU parks OU energy OU (power* 2M (generat* OU convert*)) OU mill? OU turbine? OU generat*)))/TI/AB/IW/OBJ/ICLM)) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
	Biomasse / Biocarburant / Biocombustible / Biogaz / Bioénergie (769)	<p>(F23G* OU Y02E* OU Y02E-050/1* OU Y02E-050/3* OU F23G-2209/103 OU F23G-2209/26* OU F23G-007/02 OU F23G-007/10)/CPC/IPC ET (BIOMASS* OU BIO_GAS OU BIO_GAZ OU BIO_METHAN* OU BIO_HYDROGEN* OU BIO_ETHANOL* OU BIO_ALCOHOL* OU (BIO AV ETHYL AV ALCOHOL*) OU BIO_DIESEL OU (GREEN AV DIESEL) OU SYN_GAS OU (SYNTHE* AV GAS) OU METHANE OU MANURE OU SEWAGE OU CROPS OU BIO_MATERIAL* OU (BIO* AV MATERIAL*) OU SLURRY OU SLUDGE* OU *CELLULOS* OU SUGAR* OU GLUCOSE* OU SACCHARID* OU XYLOSE OU FRUCTOSE OU (CARBON 1M SOURCE*) OU FEEDSTOCK* OU (LIGNOCELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU (LIGNO AV CELLULOSIC AV MATERIAL*) OU (CELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU LIGNITE* OU LIGNIN* OU WASTE OU GARBAGE* OU WOOD OU STRAW OU (ENERGY AV CROPS) OU BAGASSE* OU MISCANTHUS)/TI/AB/IW/OBJ/CLMS/ICLM ET ((heat* OU electric* OU energ*) 2M (cogenerat* OU system* OU recover* OU product* OU generat*)) OU BOILER* OU (heat* 2M (system* OU device* OU apparatus* OU recover* OU product* OU generat* OU provid* OU supply*)))/TI/AB/IW/OBJ/ICLM OU F24*/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
	Géothermie (720)	<p>((Y02E-010/1* OU F24J-003/08* OU F24J-2003/08* OU F03G-004*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-010/40)/CPC/IPC OU (Y02B*/CPC/IPC ET geotherm*/TI/AB)) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
	Cogénération de l'énergie (468)	<p>((Y02E-020/14 OU Y02E-050/11)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-030/625 OU Y02B-090/16)/CPC/IPC OU ((co_generat* OU tri_generat* OU (combin* 3M ((heat* OU thermal* OU thermi*) 3M (power OU electric*)) OU CHP)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM ET F24D*/CPC/IPC)) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>
Pompes à Chaleur (1100)	<p>((Y02B-030/52 OU Y02B-010/40 OU F24D-017/02 OU F25B-030 OU F24D-011/02*)/CPC/IPC OU (F24D*/CPC/IPC ET (HEAT AV PUMP?)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM) ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) ET EPRD >= 2005 ET (Pays européens (**))/PR</p>	

(**) Pays européens : AL OU AT OU BA OU BE OU BS OU BG OU CH OU CY OU CZ OU DD OU DE OU DK OU EE OU EP OU ES OU FI OU FR OU GB OU GE OU GR OU HR OU HU OU IE OU IS OU IT OU LI OU LT OU LU OU LV OU MC OU MD OU ME OU MK OU MT OU NL OU NO OU PL OU PT OU RO OU RS OU SE OU SI OU SK OU SM OU UA OU TR OU YU

Enveloppe (*) (Nombre de familles de brevets : 42022)	Toitures et Couvertures (7932)	1: (Y02B-080/30 OU Y02B-080/32 OU Y02B-080/34)/CPC/IPC 2: (E04B-007 OU E04D*)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005
	Baies (Fenêtres / Portes / Ouvertures) (13072)	1: (Y02B-080/20 OU Y02B-080/22 OU Y02B-080/24 OU Y02B-080/26 OU Y02B-080/28 OU Y02B-080/50)/CPC/IPC 2: E06B/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005
	Façades / Planchers (23533)	1: (Y02B-080/40 OU Y02B-080/10 OU Y02B-080/12 OU Y02B-080/14) /CPC/IPC 2: (E04B-001 OU E04B-002 OU E04B-005 OU E04B-009 OU E04B-2103)/CPC/IPC ET (A OU B OU C) (1 OU 2) ET EPRD >= 2005
5 usages (*) (99061)	Système de ventilation (11865)	1: (F24F-007 OU F24F-2007)/CPC/IPC 2: (Y02B-030 OU F24F-011/0001 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013)/CPC/IPC ET (ventilat* OU (air 2M (renew* OU circulat* OU admission OU admit* OU (inlet AV device*))))/TI/AB ((1 OU 2) ET EPRD >= 2005) SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES
	Chauffage (12527)	((F24D SAUF F24D-017)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005) SAUF (B60* OU B61* OU E04H-004)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES
	Conditionnement de l'air (54293)	((F24F-001 OU F24F-2001 OU F24F-003 OU F24F-2003 OU F24F-005 OU F24F-2005 OU F24F-011 OU F24F-2011 OU F24F-012 OU F24F-2012 OU F24F-013 OU F24F-2013 OU F24F-2203 OU F24F-2221 OU F25B)/CPC/IPC ET (climatisa* OU (air 1M condition*))/TI/AB ET EPRD >= 2005) SAUF (B60* OU B61*)/CPC/IPC
	Eau chaude sanitaire (3632)	F24D-017/CPC/IPC ET EPRD >= 2005
	Éclairage (EE) (20398)	((Y02B-020/CPC OU ((F21* OU H05B-031 OU H05B-033 OU H05B-035 OU H05B-037 OU H05B-039 OU H05B-041 OU H05B-043)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODGEMENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU home OU homes)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES ET (A OU B OU C))) ET EPRD >= 2005) SAUF (B60* OU F21S-048 OU Y02B-020/72 OU B61*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES

(*) Mots-clés Efficacité Energétique

A: (((Heat ou heating OU thermal) 2M (preserv* OU isolat* OU isolat* OU collect* OU conduct* ou reflect* ou generat* OU energ* OU absor* OU transfer* OU dissipat* OU confort* OU protect* OU exchang*))/TI/AB/IW/CLMS

B: ((environment* 2M (protect* OU friend* OU preserv* OU pollut*)) OU greenhouse* OU green-house* OU (passive 2M house*) OU passivhaus* OU ecolog* OU pollution OU effinerg* OU (carbon 1M neutral) OU minergie OU sustainable OU sustainability OU (Energ* 2M (conserv* OU consum* OU factor OU saving* OU generat* OU save* OU conversion OU convert* OU efficienc* OU standard* OU building* OU positive)) OU ((Low OU emission OU reduct* OU zero) 2M (carbon OU CO2)))/TI/AB/IW/CLMS

C: (ecolog* OU ((Power OU energy) 1M efficien*) OU (Zero 1M (energy OU emiss* OU emit* OU balance* OU carbon* OU heat*)) OU (climat* 1M (change* OU warm*)) OU (air 2M (quality OU flow OU condition* OU pollut* OU circulat* OU chang* OU renew*)) OU ((green OU greening* OU vegeta* OU garden OU plantation OU ecolog* OU eco) 2M (ecolog* OU technolog* OU roof OU rooves OU roofing* OU building* OU construct* OU energ* OU plant* OU house* OU wall?))/TI/AB/IW/CLMS

Gestion automatisée de l'énergie (15521)	Echelle Bâtiment (15521)	<p>1: (Y02B-070 OU Y02B-090/24* OU Y02B-090/22* OU Y02B-090/26* OU Y04S-020/222 OU G05B-2219/2642 OU G05B-2219/25011 OU F24F-011/0034 OU H04L-012/2803 OU H04L-012/2807 OU H04L-012/2809 OU H04L-012/281* OU H04L-012/282* OU H04L-012/283* OU H04L-2012/284* OU G05B-2219/2642 OU H02J-2003/143 OU H02J-2003/146)/CPC/IPC</p> <p>2: (G05B-015*)/CPC/IPC ET (((automated OU automation) 2M (house OU houses OU building? OU dwell OU dwells OU dwelling? OU lodge? OU lodging? OU lodgement? OU office? OU home OU homes OU in-home*)) OU ((building* OU energ* OU heat* OU light* OU (electric* AV consum*) OU (air 1M condition*) OU ventilation OU home OU homes) 2M (monitor* OU manag* OU automat* OU control* OU regulat* OU optimi* OU supervis* OU schedul* OU smart OU intelligent OU green)))/TI/AB/IW/OBJ</p> <p>((1 OU 2) ET EPRD >= 2005) SAUF (B60* OU Y02B-060/50 OU B61*)/CPC/IPC</p>
Intégration des énergies renouvelables et des équipements (62010)	Solaire photovoltaïque (9089)	<p>((Y02B-010/1*)/CPC/IPC OU (((solar OU photo_volta* OU photo_electr*)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM SDOC (ROOF* OU ENVELOPE? OU HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) ET (E04D*)/IPC/CPC)) ET EPRD >= 2005</p>
	Solaire thermique (41953)	<p>(Y02B-010/2* OU F24J-002)/CPC/IPC ET EPRD >= 2005</p>
	Eolien (4683)	<p>((Y02B-010/3*)/CPC/IPC OU ((ROOF+ OU HOUSE OU HOUSES OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES SDOC (eolienne* OU windturbine* OU windmill? OU aero_generator* OU aero_turbine* OU aero_generateur OU (wind AV power*) OU (wind 2AV (electric* OU farm OU farms OU park OU parks OU energy OU (power* 2M (generat* OU convert*)) OU mill? OU turbine? OU generat*)))/TI/AB/IW/OBJ/ICLM)) ET EPRD >= 2005</p>
	Biomasse / Biocarburant / Biocombustible / Biogaz / Bioénergie (4197)	<p>(F23G* OU Y02E* OU Y02E-050/1* OU Y02E-050/3* OU F23G-2209/103 OU F23G-2209/26* OU F23G-007/02 OU F23G-007/10)/CPC/IPC</p> <p>ET</p> <p>(BIOMASS* OU BIO_GAS OU BIO_GAZ OU BIO_METHAN* OU BIO_HYDROGEN* OU BIO_ETHANOL* OU BIO_ALCOHOL* OU (BIO AV ETHYL AV ALCOHOL*) OU BIO_DIESEL OU (GREEN AV DIESEL) OU SYN_GAS OU (SYNTHE* AV GAS) OU METHANE OU MANURE OU SEWAGE OU CROPS OU BIO_MATERIAL* OU (BIO* AV MATERIAL*) OU SLURRY OU SLUDGE* OU *CELLULOS* OU SUGAR* OU GLUCOSE* OU SACCHARID* OU XYLOSE OU FRUCTOSE OU (CARBON 1M SOURCE*) OU FEEDSTOCK* OU (LIGNOCELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU (LIGNO AV CELLULOSIC AV MATERIAL*) OU (CELLULOSIC 1M MATERIAL*) OU LIGNITE* OU LIGNIN* OU WASTE OU GARBAGE* OU WOOD OU STRAW OU (ENERGY AV CROPS) OU BAGASSE* OU MISCANTHUS)/TI/AB/IW/OBJ/CLMS/ICLM</p> <p>ET</p> <p>((heat* OU electric* OU energ*) 2M (cogenerat* OU system* OU recover* OU product* OU generat*) OU BOILER* OU (heat* 2M (system* OU device* OU apparatus* OU recover* OU product* OU generat* OU provid* OU supply*)))/TI/AB/IW/OBJ/ICLM OU F24*/CPC/IPC</p> <p>ET</p> <p>(HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES</p> <p>ET EPRD >= 2005</p>
	Géothermie (3042)	<p>((Y02E-010/1* OU F24J-003/08* OU F24J-2003/08* OU F03G-004*)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-010/40)/CPC/IPC OU (Y02B*/CPC/IPC ET geotherm*/TI/AB)) ET EPRD >= 2005</p>
	Cogénération de l'énergie (1881)	<p>((Y02E-020/14 OU Y02E-050/11)/CPC/IPC ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) OU (Y02B-030/625 OU Y02B-090/16)/CPC/IPC OU ((co_generat* OU tri_generat* OU (combin* 3M (heat* OU thermal* OU thermi*) 3M (power OU electric*)) OU CHP)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM ET F24D*/CPC/IPC)) ET EPRD >= 2005</p>
Pompes à Chaleur (4879)	<p>((Y02B-030/52 OU Y02B-010/40 OU F24D-017/02 OU F25B-030 OU F24D-011/02*)/CPC/IPC OU (F24D*/CPC/IPC ET (HEAT AV PUMP?)/TI/AB/IW/OBJ/ICLM) ET (HOUSE? OU BUILDING? OU DWELL? OU DWELLING? OU LODGE? OU LODGING? OU LODG?MENT? OU OFFICE? OU HABITATION? OU RESIDENCE? OU HOME OU HOMES)/TI/AB/IW/CLMS/OBJ/ICLM/DESC/ODES) ET EPRD >= 2005</p>	

Objectif : L'étude vise à caractériser l'effort R&D de la France au travers des publications scientifiques depuis 2005 selon 3 périmètres technologiques (*5 usages, Enveloppe, Gestion de l'énergie*) les plus contributifs au « facteur 4 »

Etape n°1 : Repérage des bases de données bibliographiques pour constituer un corpus **représentatif** à partir de la littérature scientifique internationale en fonction de critères techniques d'éligibilité :

- des fonctionnalités de recherche suffisamment étendues
- l'affiliation des auteurs bien renseignée, afin d'établir les différentes **cartographies des acteurs académiques et industriels**
- un format d'export des données compatible avec l'outil d'analyse des données

Parmi la dizaine de bases évaluées, deux outils de référence en matière d'étude bibliométrique sont retenus pour la **richesse des contenus** et la **complémentarité** des sources indexées : **Scopus** (Elsevier) & **WEB OF SCIENCE™** (Thomson Reuters)

Etape n°2 : Délimitation du sujet

Echelles matérielles



- matériaux
- composants / équipements
- systèmes de composants

Echelles spatiales



- parties spécifiques du bâtiment
- bâtiment
- quartier

Dimensions considérées

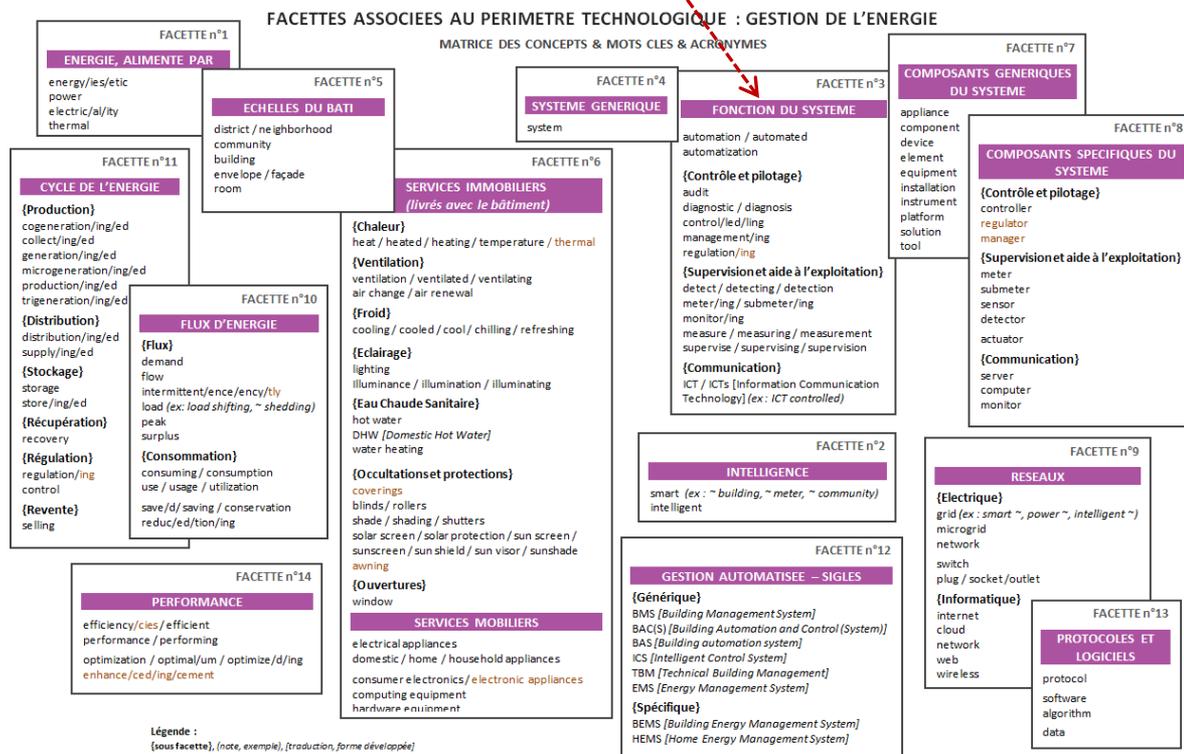
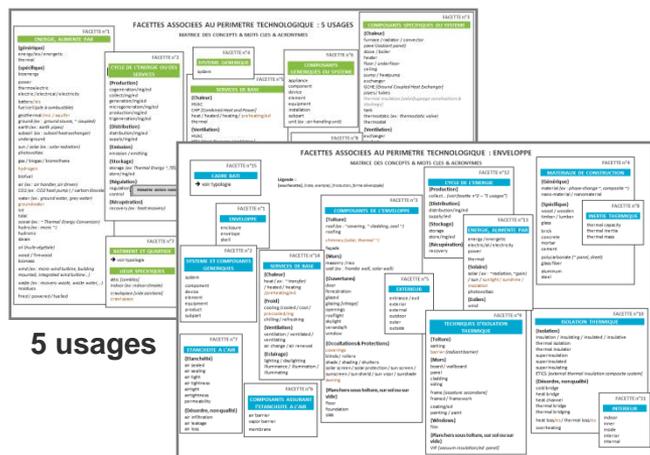


- modélisation
- expérimentation
- situations réelles

Pour chaque périmètre technologique (5 usages, Enveloppe, Gestion de l'énergie), un périmètre sémantique décrit et regroupe par facettes les concepts, mots-clés, acronymes de base au travers du prisme énergétique.

Cette correspondance sémantique avec les 3 périmètres technologiques est établie par :

- une approche documentaire d'analyse de textes (*ouvrages, synthèses, états de l'art...*), l'utilisation d'outils terminologiques, l'étude des métadonnées d'indexation de bases de données...
- l'interview de 3 ingénieurs CSTB spécialisés (1 par périmètre techno.)

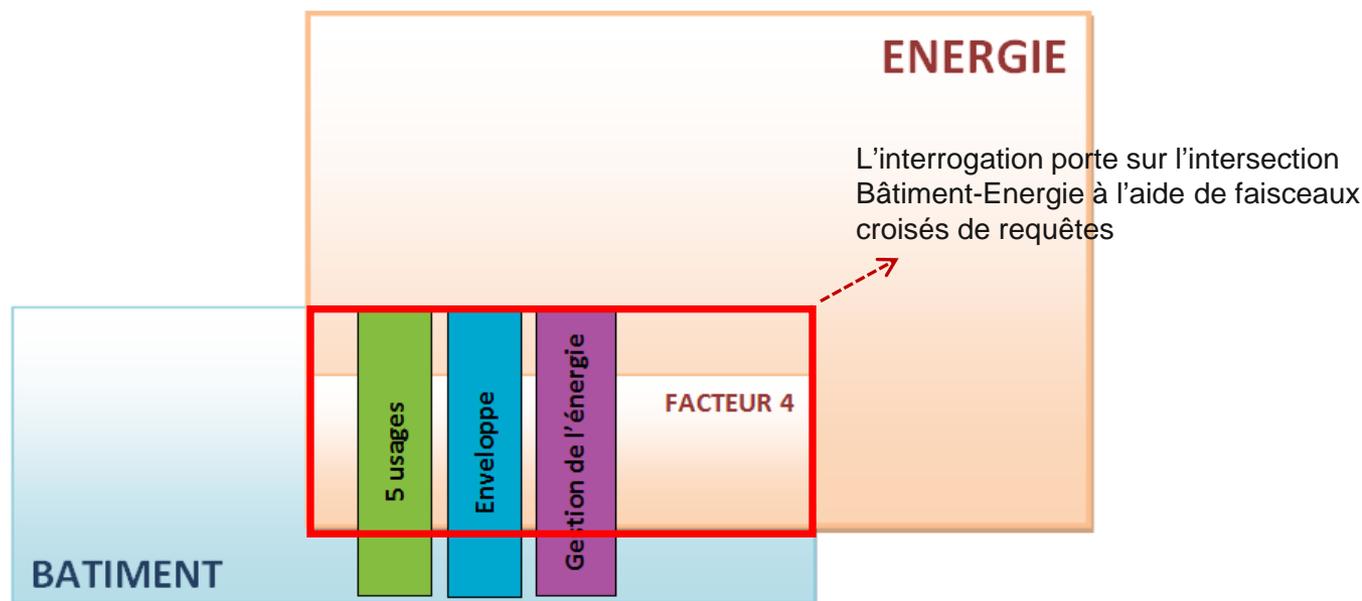


Gestion de l'énergie

Légende :
(sous facette), (note, exemple), (traduction, forme développée)

Etape n°3 : Interrogation des bases de données

28 requêtes tactiques réparties par périmètre technologique (*5 usages, Enveloppe, Gestion de l'énergie*) sont élaborées et testées sur un lot de notices bibliographiques provenant du CSTB et d'autres organismes



Les requêtes utilisent des **filtres structurels** (ex : *type de document, pays...*) et des **filtres sémantiques** (combinaisons booléennes du vocable issue des facettes) appliqués sur les titres – résumés – mots clés des notices selon une **stratégie de « ratissage »**

Exemple de requête : « Périmètre technologique enveloppe »

(**facette n°0** : cadre bâti « A » à « I » **OU** parties spécifiques du bâtiment) **ET** (**facette n°1** : enveloppe **OU** **facette n°3** : composants de l'enveloppe) **ET** (**facette n°10** : isolation thermique **OU** **facette n°7** : étanchéité à l'air **OU** **facette n°6** : composants assurant l'étanchéité à l'air)

(SU=Computer Science OR SU=Construction & Building Technology OR SU=Energy & Fuels OR SU=Engineering OR SU=Materials Science) NOT (SU=Chemistry) AND (CU=France OR CU=Martinique OR CU=Reunion) AND (DT=article OR DT=book OR DT=book chapter OR DT=proc OR DT=proc chapter) AND ("buildings" OR "built environment" OR "built dwellings" OR "home" OR "homes" OR "housing" OR "residential" OR "office" OR "offices" OR "hypermarkets" OR "shopping centers" OR "shopping malls" OR "national facilities" OR "health care facility" OR "healthcare facilities" OR "mum OR "sports center" OR "concert hall" OR "industrial plant" OR "cultural center" OR "school" OR "university" OR "hospital" OR "museum" OR "manufacturing plant" OR "crawlspace" OR "enclosure" OR "enclosures" OR "shell" OR "walls" OR "blinds" OR "sun screen" OR "foundation" OR "superimposed" OR "channel" OR "thermal bridge" OR "airtightness" OR "permeability" OR "air infiltration" OR "vapor barriers" OR membrane))

FACETTE n°0

CADRE BATI

- BÂTIMENT GÉNÉRIQUE – A
- BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS – B
- BÂTIMENTS TERTIAIRES DE BUREAUX – C
- BÂTIMENTS DE COMMERCE – D
- BÂTIMENTS SCOLAIRES – E
- BÂTIMENTS HOSPITALIERS – F
- BÂTIMENTS SPORTIFS – G
- BÂTIMENTS CULTURELS – H
- BÂTIMENTS INDUSTRIELS – I

PARTIES SPÉCIFIQUES DU BÂTIMENT

ET

FACETTE n°1

ENVELOPPE

enclosure
enveloppe
shell

FACETTE n°3

COMPOSANTS DE L'ENVELOPPE

{Toiture}
roof (ex : ~covering, ~cladding, cool ~)
roofing
chimney (solar, thermal ~)
façade

{Murs}
masonry /ries
wall (ex : Trombe wall, solar wall)

{Ouvertures}
door
fenestration
glazed
glazing [vitrage]
openings
rooflight
skylight
veranda/h
window

{Occultations & Protections}
coverings
blinds / rollers
shade / shading / shutters
solar screen / solar protection / sun screen /
sunscreen / sun shield / sun visor / sunshade
awning

{Planchers sous toiture, sur sol ou sur vide}
floor
foundation
slab

FACETTE n°10

ISOLATION THERMIQUE

{Isolation}
Insulation / insulating / insulated / insulative
thermal isolation
thermal insulator
superinsulation
superinsulated
superinsulating
ETICS [external thermal insulation composite system]

{Désordre, non qualité}
cold bridge
heat bridge
heat channel
thermal bridge
thermal bridging
heat loss/es / thermal loss/es
overheating

FACETTE n°7

ÉTANCHEITÉ A L'AIR

{Étanchéité}
air sealed
air sealing
air tight
air tightness
airtight
airtightness
permeability

{Désordre, non qualité}
air infiltration
air leakage
air loss
vapor barrier

FACETTE n°6

COMPOSANTS ASSURANT L'ÉTANCHEITÉ A L'AIR

air barrier
vapor barrier
membrane

FOCUS 1
Bâtiments résidentiels - B
apartment, domestic, dwelling, home, house, household, housing, residences, residential

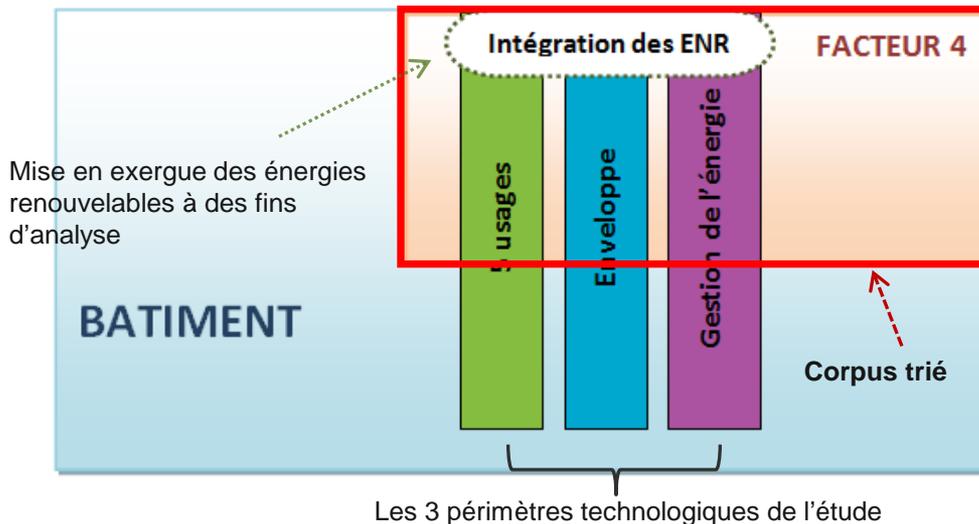
FOCUS 2
Parties spécifiques du bâtiment
roof space, attic, crawlspace, basement...

Etape n°4 : Sélection des items bibliographiques

Les notices compatibles avec l'objectif du « facteur 4 » sont triées manuellement en tenant compte **des aspects non tacites**

En effet, l'intention ou la contribution directe ou indirecte au « facteur 4 » s'expriment en termes explicites mais souvent aussi de façon implicite comme :

- certaines techniques, procédés de fabrication ou de construction (ex : étanchéité à l'air)
- l'utilisation d'énergies renouvelables (ex : géothermie)
- l'identification, la remédiation des désordres, des non qualités à impacts énergétiques (ex : les ponts thermiques,)
- la recherche de la performance, de l'efficacité énergétique durable (ex : stratégies économes)
- la compréhension de certains phénomènes et de propriétés thermo-physiques (ex : transfert de chaleur, inertie thermique)



Etape n°5 : Segment « Intégration des énergies renouvelables »

Une série de requêtes secondaires isole les notices bibliographiques correspondant à l'intégration des énergies renouvelables dans un quatrième **segment transversal d'analyse** (un autre point de vue) alimenté à partir des 3 périmètres technologiques initiaux.

Etude CVT ANCRE Bâtiment H2020

ANNEXE A

Codes NACE retenus pour définir le
périmètre de la filière bâtiment



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Activité économique principale	Code NACE Rév. 2 - Subdivisions
SECTION C INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE	16.21 Fabrication de placage et de panneaux de bois 16.22 Fabrication de parquets assemblés 16.23 Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries 22.23 Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction 23.3 Fabrication de matériaux de construction en terre cuite 23.31 Fabrication de carreaux en céramique 23.32 Fabrication de briques, tuiles et produits de construction, en terre cuite 23.5 Fabrication de ciment, chaux et plâtre 23.51 Fabrication de ciment 23.52 Fabrication de chaux et plâtre 23.6 Fabrication d'ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre 23.61 Fabrication d'éléments en béton pour la construction 23.62 Fabrication d'éléments en plâtre pour la construction 23.63 Fabrication de béton prêt à l'emploi 23.64 Fabrication de mortiers et bétons secs 23.65 Fabrication d'ouvrages en fibre-ciment 23.69 Fabrication d'autres ouvrages en béton, en ciment ou en plâtre 23.7 Taille, façonnage et finissage de pierres 25.1 Fabrication d'éléments en métal pour la construction 25.11 Fabrication de structures métalliques et de parties de structures 25.12 Fabrication de portes et fenêtres en métal 25.2 Fabrication de réservoirs, citernes et conteneurs métalliques 25.21 Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central 27.3 Fabrication de fils et câbles et de matériel d'installation électrique 28.14 Fabrication d'autres articles de robinetterie
SECTION F — CONSTRUCTION	41 Construction de bâtiments 41.1 Promotion immobilière 41.10 Promotion immobilière 41.2 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels 41.20 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels 43 Travaux de construction spécialisés 43.1 Démolition et préparation des sites 43.11 Travaux de démolition 43.12 Travaux de préparation des sites 43.13 Forages et sondages 43.2 Travaux d'installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation 43.21 Installation électrique 43.22 Travaux de plomberie et installation de chauffage et de conditionnement d'air 43.29 Autres travaux d'installation 43.3 Travaux de finition 43.31 Travaux de plâtrerie 43.32 Travaux de menuiserie 43.33 Travaux de revêtement des sols et des murs 43.34 Travaux de peinture et vitrerie 43.39 Autres travaux de finition 43.9 Autres travaux de construction spécialisés 43.91 Travaux de couverture 43.99 Autres travaux de construction spécialisés
SECTION L — ACTIVITÉS IMMOBILIÈRES	68 Activités immobilières 68.1 Activités des marchands de biens immobiliers 68.10 Activités des marchands de biens immobiliers 68.2 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués 68.20 Location et exploitation de biens immobiliers propres ou loués 68.3 Activités immobilières pour compte de tiers

	68.31 Agences immobilières 68.32 Administration de biens immobiliers
SECTION M – ACTIVITÉS SPÉCIALISÉES, SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	71.11 Activités d'architecture
SECTION N - ACTIVITÉS DE SERVICES ADMINISTRATIFS ET DE SOUTIEN	81.1 Activités combinées de soutien lié aux bâtiments

Etude CVT ANCRE Bâtiment H2020

ANNEXE B

Personnes contactées



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

Nom	Fonction	Organisme	Pays
Patrick Ponthier	Délégué général	AIMCC	France
Emilie Garcia	Responsable Sectorielle – Filière Industries (dont Bâtiment)	Bpifrance	France
Luc Sauvadet	Chef de la section Diffusion Esane	INSEE	France
Florian Lezec	Responsable de l'enquête R&D Entreprises	Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur	France
Patrick-Paul Duval	Chargé de mission développement durable	Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur	France
Géraldine Seroussi	Responsable équipe recherche du département des études statistiques	Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur	France
Christine Didier	R&D dans les entreprises	Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur	France
David Behal	Responsable Grands Comptes	Base de données Orbis	France
Albert Arnulf	Chargé d'Affaires	Bureau van Dijk (Orbis)	France
Luc Bourdeau	Secrétaire Général	European Construction Technology Platform/Energy Efficient Buildings Association	France
Lucie Vidal	Chef de projet innovation	Novabuild	France
Pierre Boisson	Ingénieur (Expert gestion de l'énergie)	CSTB	France
Laurent Reynier	Ingénieur (Expert 5 usages)	CSTB	France
Charlotte Abelé Kronek	Chef de Pôle (Expert enveloppe)	CSTB	France
Christophe Longepierre	Délégué général adjoint	Syntec-Ingénierie	France
Ralf Müller		Statistisches Bundesamt / Destatis	Allemagne
Dominik Asef		Statistisches Bundesamt / Destatis	Allemagne
Andreas Kladroba		Stifterverband	Allemagne
Andreas Rogge	Directeur du département Safety of Structures	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)	Allemagne

	Service relations extérieures	Vereinigung Freischaffender Architekten Deutschlands eV	Allemagne
DIPL.-VW. FABIAN RÄTZER- SCHEIBE	REFERENT WIRTSCHAFTSPOLITIK	Bundesarchitektenkammer (BAK)	Allemagne
	Service relations extérieures	Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V	Allemagne
	Service relations extérieures	Bund Deutscher Architekten (BDA Bund)	Allemagne
Stéphanie Zimmerman	Service support clients	Base de données Factset	US
K. Frandsen	Sustainability Project Manager	Green Building Research Institute (GBRI - USGBC)	US
	Service relations extérieures	US Department of Energy (DOE)	US
	Service relations extérieures	US Environmental Protection Agency (EPA)	US
	Service relations extérieures	Census	US
	Service relations extérieures	Grants.gov	US
Alexandra Staub	Associate Professor of Architecture	Penn State University	US
Curley Andrews	Information Dissemination Specialist	US Energy Information Administration (EIA)	US
Michael T. Gibbons	Project Officer, R&D Statistics Program	National Center for Science and Engineering Statistics (NSF)	US
Francisco Moris	R&D Statistics Program	National Center for Science and Engineering Statistics (NSF)	US
Mike Yamaner		National Center for Science and Engineering Statistics (NSF)	US
Ray Wolfe	Business R&D survey manager	National Center for Science and Engineering Statistics (NSF)	US
Dr Claire Saundry		Building and Fire Research Portal (BFRL - NIST)	US
	Standards Information Center	NIST Standards Information Center (NCSCI)	US
Paul Templeton	Senior Vice President, Global Market Development	U.S. Green Building Council (USGBC)	US
	Service relations extérieures	Statistical Institute for Asia and the Pacific (UNSIAP)	Japon

Hiroyuki Tomizawa	Director, Research Unit for Science and Technology Analysis and Indicators	Building Research Institute	Japon
Akihiro Tanaka	International Affairs Section Planning and Management Division	Building Research Institute	Japon
Hiroshi Nakanishi	Coordinator for International Research Coordination	Building Research Institute	Japon
Benoit Laureau	Appui aux entreprises	CCI France Japon	Japon
H. Ishikawa		CCI France Japon	Japon
Shannon Keir	Service relations extérieures	World Green Building Council	
Sarah Slaughter	President	Built Environment Coalition	
Keith D. Hampson	CEO	Sustainable Built Environment National Research Centre	Australie
Judy A. Kraatz	Senior Research Fellow	Griffith University, International Council for Research and in Building and Construction (CIB)	Australie

Etude CVT ANCRE Bâtiment H2020

ANNEXE C

Projets publics français pris en compte



Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Consortium de Valorisation Thématique ANCRE

I. Projets de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR)

a. Programme JCJC (Jeunes Chercheurs Jeunes Chercheuses)

Projet	Cible	Thématique	montant
CERISES	industriels	Enveloppe	134 045
PiNRJ	industriels	ENR	159 848
PROWOC	industriels	ENR	146 036
CLIMBOIS	industriels	Enveloppe	274 572

b. Programme SEED (Systèmes Energétiques Efficaces et Décarbonés)

Projet	Cible	Thématique	montant
GECKO	industriels	ENR	792 670
ACLIRSYS	industriels	Gestion de l'énergie	745 850
PROSSIS2	industriels	ENR	835 707

c. Programme MATETPRO (Matériaux Et Procédés pour des Produits Performants)

Projet	Cible	Thématique	montant
THOMMI	industriels	Enveloppe	573 721
POSTRE	industriels	Enveloppe	1 139 099

d. Habisol

i. 2008

Projet	Cible	Thématique	montant
AMMIS	Concepteurs	Gestion de l'énergie	497 712
ASYSCOL	industriels	ENR	854359
BATIMETRE	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	707 691
INFIME	industriels	ENR	872 982
PACAir+PV	industriels	ENR	455 164
PERFORMANCE BIPV	Concepteurs	ENR	735 124
QUAD BBC	Concepteurs	5 usages	291 872
REPLIIC	industriels	Enveloppe	532 504
RTUSolarCrucible	industriels	ENR	106 585
SIFLEX	industriels	ENR	1 024 106

SIMINTHEC	Concepteurs	Gestion de l'énergie	865 656
SI-X	industriels	ENR	1 070 042
SOLHYPIN	industriels	ENR	1 010 430
SPIR-CIND	industriels	ENR	998 227
ULTRACIS	industriels	ENR	1 057 936
VABAT	Concepteurs	5 usages	413 345
VALERIE	Concepteurs	Enveloppe	707 617
VISTASOLOR	industriels	ENR	575 848
4C	Concepteurs	5 usages	909 649
NewPVonGlass	industriels	ENR	849 361
INXILICIUM	industriels	ENR	979 651

ii. 2009

Projet	Cible	Thématique	montant
AGROBAT	industriels	Enveloppe	365 000
AIDE-3D	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	451 000
AmiCIS	industriels	ENR	933 000
CASIMIR	industriels	ENR	602 000
EFFINOV Bois	industriels	Enveloppe	847 000
IMPEC	industriels	ENR	1 109 000
MeGaPICS	industriels	ENR	560 000
MODCOLOR	industriels	ENR	495 000
Multiphot-PV	industriels	ENR	1 005 000
NANOCELL	industriels	Enveloppe	1 017 000
REACTIVHOME	industriels	Gestion de l'énergie	922 000
RénEauSol	industriels	ENR	580 000
SHARCC	industriels	ENR	1 348 000
SiLaSol	industriels	ENR	837 000

iii. 2010

Projet	Cible	Thématique	montant
BOLID	industriels	ENR	829 141
CANASTA	industriels	ENR	567 043
CEPHORCAS	industriels	ENR	783 077
FIABILITE	Concepteurs	Gestion de l'énergie	1 073 000
HYGRO-BAT	Concepteurs	Enveloppe	1 613 000
MÉMOIRE	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	705 000
MOSAIQUE	industriels	ENR	756 306
NOVACEZ	industriels	ENR	1 330 190

PLUMES	Concepteurs	Gestion de l'énergie	805 000
PROTERRA	industriels	ENR	1 241 000
SUPERBAT	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	905 000

e. Bâtiment et Ville Durable

Les projets relevant de la thématique bâtiment-énergie ont été extraits du programme Bâtiment et Ville Durable de l'ANR.

iv. 2011

Projet	Cible	Thématique	montant
BENEFIS	Concepteurs	Gestion de l'énergie	786 000
OVI-SOLVE	industriels	Enveloppe	666 790

v. 2012

Projet	Cible	Thématique	montant
EMMA-PIV	industriels	Enveloppe	738 000
MAEVIA	Concepteurs	5 usages	898 877
MOB-AIR	industriels	Enveloppe	815 000

vi. 2013

Projet	Cible	Thématique	montant
INTENSE	Concepteurs	Gestion de l'énergie	894 480
OMEGA	Concepteurs	Gestion de l'énergie	934 000

II. Projets du Fonds Unique Interministériel (FUI)

Projet	Cible	Thématique	montant
Advanced Chiller	industriels	5 usages	
Delight	industriels	5 usages	6 200 000
I3BC2	industriels	ENR	
Parex.it	industriels	Enveloppe	
Pro-CIGS	industriels	ENR	
Rider	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	5 600 000
Silvie 2.0	industriels	ENR	
Epit 2.0	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	7 000 000

III. Projets du Programme des Investissements d'Avenir

a. Programme Bâtiments et îlots à énergie positive et bilan carbone minimum

Projet	Cible	Thématique	montant
IBIS	industriels	Enveloppe	2 000 000
RUPELLA-Reha	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	7 200 000
Smartlight	industriels	5 usages	2 600 000
TIPEE	Maîtrise d'ouvrage	Gestion de l'énergie	5 700 000
VIPER	industriels	Enveloppe	900 000
CIMEP	Maîtrise d'ouvrage	Gestion de l'énergie	1 700 000
COMEPOS	industriels	Gestion de l'énergie	4 600 000
CRIBA	industriels	Enveloppe	2 900 000

b. Programme Photovoltaïque

Projet	Cible	Thématique	montant
ISOPEM	industriels	ENR	9 300 000
PV800Export	industriels	ENR	9 500 000
DEMOS	industriels	ENR	7 800 000
PVCIS	industriels	ENR	4 200 000
S3	industriels	ENR	11 900 000
GUEPARD	industriels	ENR	23 100 000
HCPV1024Soleils	industriels	ENR	14 500 000
ISOCEL	industriels	ENR	13 100 000

c. Programme Solaire thermodynamique

Projet	Cible	Thématique	montant
MICROSOL	industriels	ENR	5 000 000
LFR500	industriels	ENR	2 900 000
ECARE	industriels	ENR	4 400 000

STARS	industriels	ENR	6 600 000
-------	-------------	-----	--------------

d. Programme Solaire Thermique

Projet	Cible	Thématique	montant
SYSTEFF	industriels	ENR	3 500 000
SMART GRID SOLAIRE THERMIQUE	industriels	ENR	1 900 000

IV. Autres projets dans lesquels le CSTB a été impliqué

Projet	Cible	Thématique	montant
ASURET	industriels	ENR	1 764 314
BEPOS 3	Conception	Enveloppe	
BESOINS PAC	industriels	ENR	
BRASIL	industriels	Gestion de l'énergie	
CEIAB	industriels	5 usages	
CELLULE PHOTOVOLTAIQUE	industriels	ENR	
CITADEL	industriels	5 USAGES	1 500 000
COFAHE	industriels	Enveloppe	165 000
CPE	Gestionnaires	Gestion de l'énergie	
COHE PHASE 3	Concepteurs	Enveloppe	
ECLIPSE	industriels	ENR	288 979
HOMES	industriels	Gestion de l'énergie	88 000 000
INERTRANS	industriels	Enveloppe	625 214
LIONBAT	industriels	Gestion de l'énergie	
LUMINOSURF	industriels	5 USAGES	
MAISON PASSIVE	Concepteurs	Enveloppe	419 170
PACTE ECS FACTEUR 4 BBC EAU CHAUDE	industriels	5 USAGES	
PACTE LED	industriels	5 USAGES	
PACTE SIPA BAT	industriels	Enveloppe	
PERFORMANCE VENTILATION DU BATI	industriels	5 USAGES	
POLINOTEN	industriels	ENR	
REALIPAC	industriels	ENR	
RETINALED	industriels	5 USAGES	
REXPV	industriels	ENR	
RUPTISOLE	industriels	Enveloppe	449 000
SIRTERI	industriels	5 usages	970 000
SMARTRESERVE	industriels	ENR	

SYSPACTE	industriels	5 usages	1 540 000
TERRACES	industriels	ENVELOPPE	
TVGEP	industriels	Enveloppe	673 000
VAICTEUR AIR2	industriels	5 USAGES	25 000
VENTISOL	industriels	5 usages	