



Le 25 octobre 2010

**L'appareil industriel français face aux exigences de réduction des
émissions de GES dans le bâtiment**

Etude de définition et de faisabilité

Rapport final de l'étude

Contact :

Nathalie LEIGLON

Société GREENBIRDIE

45 rue Boussingault, 75013 Paris

Tél : 01 71 19 43 57

Mail : nathalie.leiglon@greenbirdie.com

SYNTHESE GENERALE DE L'ETUDE DE DEFINITION ET DE FAISABILITE

- La question posée implique le **lancement de plusieurs recherches, chacune axée sur un type de matériau ou équipement** concerné par la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ des bâtiments.
- Certains matériaux ou équipements impliquant les mêmes acteurs industriels pourront cependant faire l'objet de **recherches groupées**.

Deux types d'études seront menés selon le degré de pénétration du matériau ou équipement étudié sur le marché :

- **1^{er} type d'étude : une analyse complète** avec des projections de la demande à différents horizons temporels,
- **2^e type d'étude : un « état des lieux »** pour positionner l'appareil industriel français dans l'état de demande actuel.

Deux étapes seront nécessaires pour répondre à la question posée par une analyse complète :

- **Etape 1** : une double étude technique et de marché permettant de faire des projections de la future demande
- **Etape 2** : une analyse de l'outil productif français et des risques associés à une augmentation de la demande

Sources d'information et méthode de collecte

L'obtention d'informations précises et fiables constitue la principale difficulté pour mener à bien les différentes recherches.

- **Les sources d'information statistiques sont difficilement exploitables pour cette recherche**, car les nomenclatures d'activité et douanières ne sont pas assez précises pour la problématique étudiée.
- **Les informations** nécessaires à ces études **sont détenues en très grande partie par les industriels.**
- La collecte des informations nécessiterait un **partenariat avec les syndicats professionnels** et la **signature d'accords de confidentialité avec les industriels.**

Sommaire

1.	Problématique de la recherche	4
1.1	Rappel des principaux enjeux du Grenelle pour les bâtiments	4
1.2	Objectif de la recherche et de l'étude de définition et faisabilité	5
2.	Matériaux et équipements à étudier	7
2.1	Démarche à suivre pour réduire la consommation et les émissions de CO ₂ d'un bâtiment	7
2.2	Classification des matériaux utilisés pour l'isolation de l'enveloppe du bâtiment	8
2.3	Classification des équipements concernés par la diminution de la consommation énergétique et la réduction des émissions de CO ₂ des bâtiments	14
3.	Définition de la recherche et synthèse bibliographique	17
3.1	Définition du périmètre d'analyse	17
3.2	Deux types d'étude : une analyse complète ou un « état de lieux »	18
3.3	Tableau récapitulatif des recherches à mener	19
3.4	Synthèse bibliographique	19
4.	Méthode d'analyse proposée	23
4.1	Etape 1 : projections de la future demande	23
4.2	Etape 2 : analyse de la capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande	32
5.	Sources d'information et méthode de collecte de données	34
5.1	Sources d'information potentielles	34
5.2	Utilisation des sources d'information statistiques	36
5.3	Collecte de données auprès des industriels	45
6.	Deux exemples d'études types	47
6.1	Etude type sur les briques isolantes	47
6.2	Etude type sur les systèmes de ventilation	61
	Annexe 1 : Analyse détaillée des nomenclatures d'activité	74
	Annexe 2 : Analyse détaillée des nomenclatures douanières	99
	Annexe 3 : Liste des personnes interrogées	106
	Annexe 4 : Description des documents joints	107

1. Problématique de la recherche

1.1 Rappel des principaux enjeux du Grenelle pour les bâtiments

Le secteur du bâtiment, qui consomme plus de 40% de l'énergie finale et contribue pour près du quart aux émissions nationales de gaz à effet de serre, représente le principal gisement d'économies d'énergie exploitable immédiatement. Un plan de rénovation énergétique et thermique des bâtiments existants et de réduction des consommations énergétiques des constructions neuves, réalisé à grande échelle, réduira durablement les dépenses énergétiques, améliorera le pouvoir d'achat des ménages et contribuera à la réduction des émissions de dioxyde de carbone.

L'Etat se fixe donc les objectifs suivants :

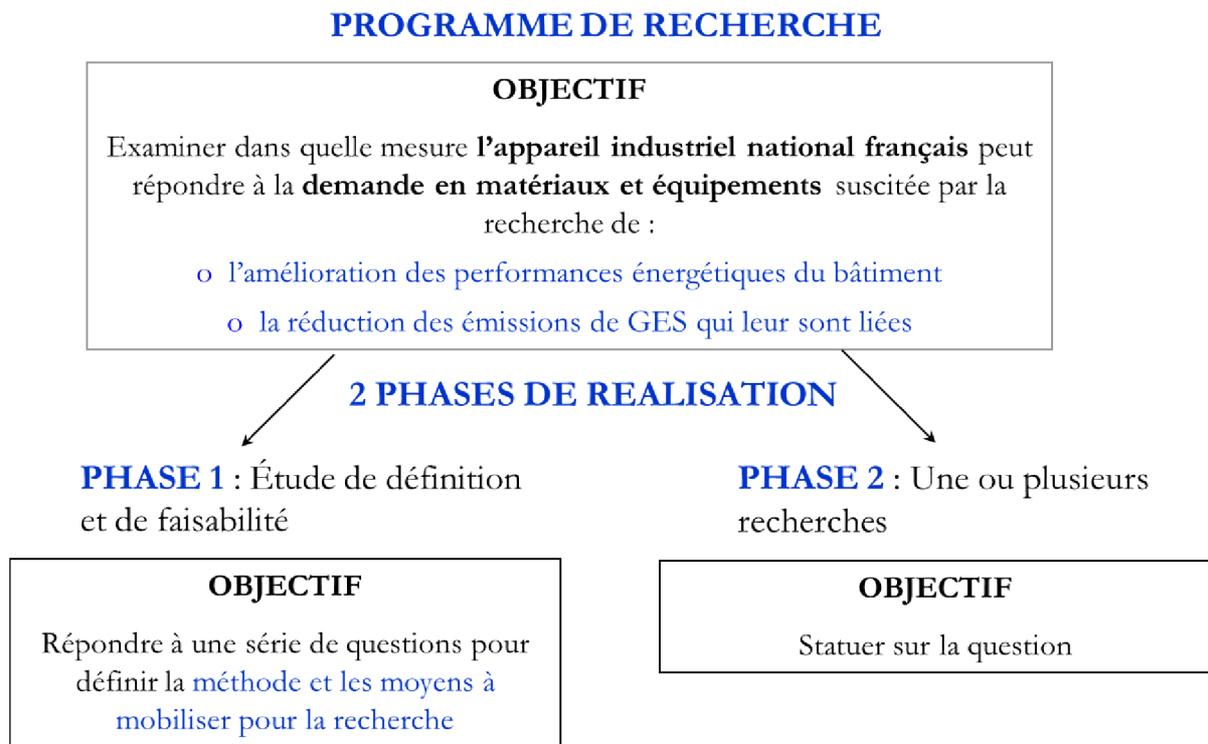
Pour les logements neufs :

- Les bâtiments construits **à compter de 2012** seront des bâtiments à basse consommation (BBC) avec un **seuil de consommation d'énergie primaire inférieur à 50 kWh/m²/an** (application de la réglementation thermique RT2012)
- Les bâtiments construits **à compter de fin 2020** seront des **bâtiments à énergie positive (BEPOS)**, c'est-à-dire des bâtiments qui produiront plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

Pour le parc de bâtiments existant :

- Le parc de bâtiments existant devra **réduire sa consommation d'énergie d'au moins 38% d'ici à 2020**, au travers des mesures suivantes :
 - La rénovation complète de 400 000 logements par an à compter de 2013,
 - Un audit énergétique de tous les bâtiments publics d'ici à 2010,
 - Une rénovation de 800 000 logements sociaux avant 2020,
 - Un engagement des rénovations des bâtiments de l'Etat avant fin 2012,
 - La mise en place d'actions spécifiques pour le parc résidentiel et tertiaire.

1.2 Objectif de la recherche et de l'étude de définition et faisabilité



Le programme de recherche proposé par le PUCA (Plan Urbanisme Construction Architecture) dans le cadre du PREBAT (programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment) a pour objectif d'examiner *dans quelle mesure l'appareil national français peut répondre à la demande en matériaux et équipements suscitée par la recherche du double objectif de diminution de la consommation énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments.*

En effet, l'application des lois du Grenelle implique une **montée en régime rapide de la demande en matériaux et équipements qui permettent d'améliorer les performances énergétiques et de diminuer les émissions de GES des bâtiments** : les isolants de l'enveloppe du bâti, les systèmes de chauffage qu'on y installe, les interfaces de régulation qui les accompagnent, la production décentralisée d'énergie qui peut leur être dédiée...

La question est alors de **savoir si l'offre de matériaux et d'équipements sera en mesure de répondre à cette demande, dans des conditions satisfaisantes**, en respectant les exigences notamment de qualité, de protection de l'environnement,

de fiabilité et de maintenance, sans goulots d'étranglement, sans tension excessive sur les prix et/ou sur la balance commerciale.

Le programme de recherche comporte **deux phases de réalisation** :

- **Une première phase d'étude de définition et de faisabilité, qui fait l'objet du présent rapport**, dont l'objectif est de définir le périmètre du sujet ainsi que la méthode et les moyens à mobiliser pour la recherche.
- **Une seconde phase qui comportera une ou plusieurs recherches** qui serviront à statuer sur la question.

2. Matériaux et équipements à étudier

2.1 Démarche à suivre pour réduire la consommation et les émissions de CO₂ d'un bâtiment

La théorie « physique » de l'amélioration énergétique stipule que la démarche de l'amélioration énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui en découle se déroule selon les 3 phases successives suivantes (voir figure ci-dessous) :

- **Une première étape** qui permet d'atteindre la **sobriété énergétique** en isolant l'enveloppe du bâtiment,
- **Une deuxième étape** qui consiste à améliorer **l'efficacité des équipements du logement** en maximisant leur rendement,
- **Une troisième étape** qui consiste à **étudier la faisabilité de production d'énergie à partir de sources renouvelables**.

Pour répondre à la problématique posée pour cette recherche, il faudra donc étudier les matériaux d'isolation des parois opaques et vitrées, les équipements du bâtiment qui permettront de minimiser les consommations énergétiques liées à la ventilation et au chauffage, et enfin les dispositifs de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable.

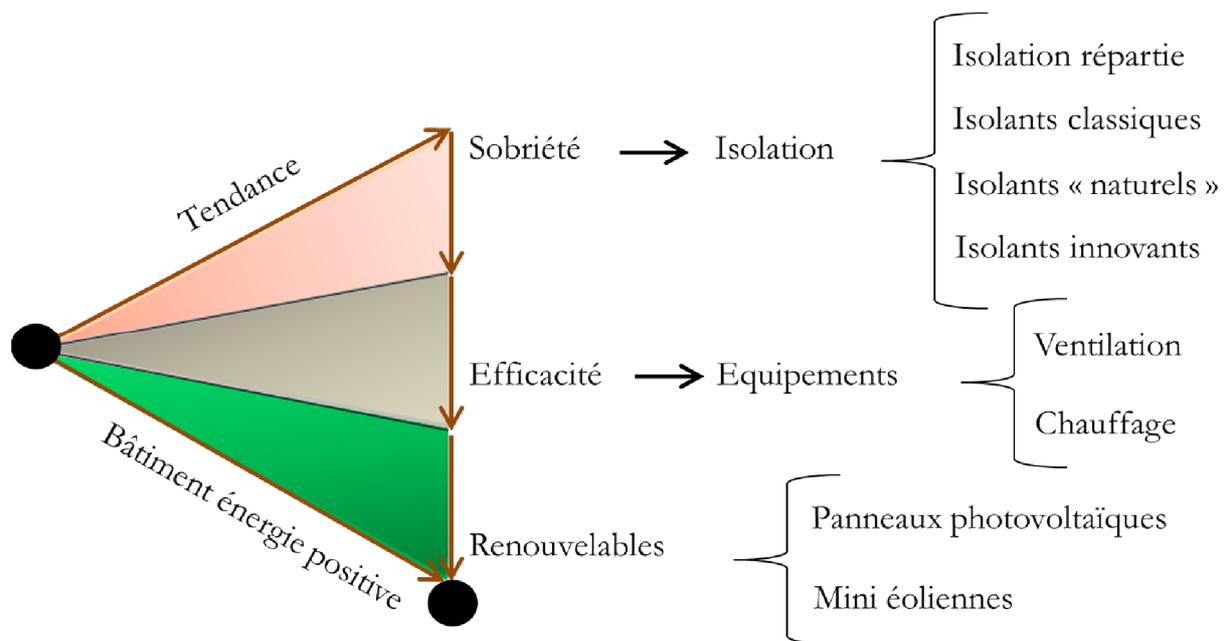


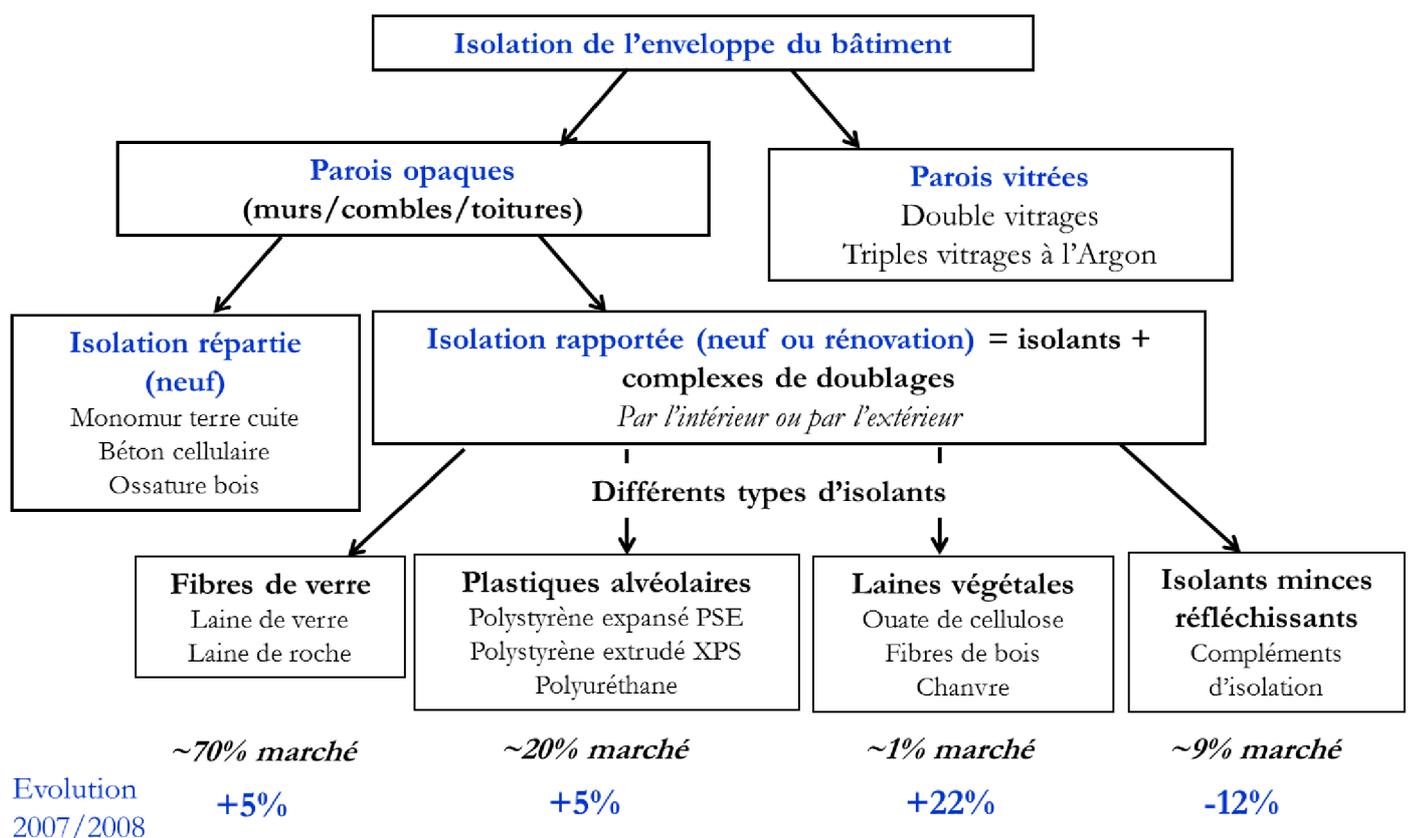
Figure : Etapes à suivre pour réduire la consommation énergétique et les émissions de CO₂ d'un bâtiment

2.2 Classification des matériaux utilisés pour l'isolation de l'enveloppe du bâtiment

L'isolation de l'enveloppe du bâtiment doit être réalisée sur les **parois opaques** et sur les **parois vitrées**.

Deux types d'isolation sont possibles :

- L'isolation répartie pour laquelle le **matériau utilisé pour la construction des murs constitue un isolant en lui-même**. L'isolation répartie peut être mise en œuvre uniquement dans les constructions neuves.
- L'isolation rapportée, qui consiste à **ajouter une épaisseur d'isolant sur le mur**. L'isolation rapportée peut se faire par l'intérieur ou par l'extérieur. Des complexes de doublage doivent être associés à la mise en œuvre des isolants. Ce type d'isolation est employé aussi bien dans les constructions neuves que dans les rénovations thermiques de bâtiments.



Source : résultats de l'OPEN 2009

Les matériaux servant à l'isolation répartie peuvent être classés en trois catégories :

1) Les briques alvéolaires en terre cuite de type « monomur »,

Ce type de brique en terre cuite, constituée d'alvéoles freinant le cheminement du flux thermique, a un pouvoir d'isolation important et permet de construire un mur ayant une bonne résistance thermique sans avoir recours à une épaisseur supplémentaire d'isolant.

2) Les blocs de béton cellulaire,

Le béton cellulaire, aussi appelé béton léger ou thermopierre, est fabriqué à partir d'eau, de sable, de ciment, de poudre d'aluminium et d'air. Les blocs se présentent généralement sous forme de parallélépipède rectangle de couleur blanche et constituent un isolant en eux-mêmes.

3) L'ossature bois.

Une maison à ossature bois permet d'utiliser un matériau issu d'une source renouvelable ayant de bonnes performances d'isolation. Ce type de construction nécessite cependant la plupart du temps l'ajout d'un isolant complémentaire pour atteindre une performance BBC.

Les matériaux servant à l'isolation rapportée peuvent être classés en trois grandes catégories :

1) Les isolants « traditionnels » qui représentent la quasi-totalité du marché de l'isolation : la laine de verre, la laine de roche, et les plastiques alvéolaires (polystyrène expansé, polystyrène extrudé, polyuréthane).

La laine de verre

La laine de verre est un matériau isolant **fabriqué à partir de sable** et qui se présente comme un matelas de fibres enchevêtrées où est emprisonné de l'air immobile. On l'utilise dans le bâtiment pour l'isolation thermique et l'isolation phonique, comme absorbant acoustique, ou encore dans la protection contre les incendies.

La laine de roche

La laine de roche est un matériau isolant **fabriqué à partir d'un matériau naturel issu de l'activité volcanique (le basalte)**. On l'utilise dans le bâtiment tant pour l'isolation thermique que l'isolation phonique ou pour la protection des ouvrages contre les incendies.

Le polystyrène expansé (PSE)

Le polystyrène expansé est **fabriqué par expansion à la vapeur d'eau de billes de polystyrène**. Il peut être utilisé pour tout type d'application dans l'isolation d'une habitation mais aussi comme emballage alimentaire.

Le polystyrène extrudé (XPS)

Le polystyrène extrudé est **fabriqué à partir de billes de monomère styrène extrudées avec un agent gonflant** : soit le CO₂, soit des gaz hydrofluorocarbures (HFC) qui permettent d'obtenir de meilleures performances thermiques.

Outre les usages classiques en bâtiment, les polyuréthanes sont particulièrement appropriés pour les **applications qui nécessitent une très forte résistance mécanique aux charges** ou pour les applications qui nécessitent **un comportement à l'eau à long terme** (dallages industriels, terrasses circulables, terrasses végétalisées, toitures inversées...).

Le polyuréthane (PUR)

Les isolants en polyuréthane sont **fabriqués à partir du moussage d'un composé de polyols, d'un agent gonflant et d'additifs, entre deux parements d'aluminium** qui assurent l'étanchéité à l'air de l'isolant et la pérennité des performances thermiques dans le temps.

Outre les usages classiques en bâtiment, les polyuréthanes sont particulièrement appropriés pour les **applications qui nécessitent une très forte résistance mécanique aux charges** ou pour les applications qui nécessitent un **comportement à l'eau à long terme** (dallages industriels, terrasses circulables, terrasses végétalisées, toitures inversées...).

2) Les laines végétales et animales sont présentes en très petite quantité sur le marché de l'isolation, mais **leur demande est susceptible de croître dans les années à venir**. Les trois isolants les plus représentés dans cette catégorie sont la ouate de cellulose, la laine de bois et la laine de chanvre.

Ouate de cellulose

Les produits isolants à base de cellulose **sont fabriqués à partir de journaux recyclés** ou encore des coupes de papier neuf d'imprimerie. Le papier est moulu, puis reçoit un traitement antifongique, ignifuge, insecticide.

Laine de bois

La laine de bois est un isolant **élaboré à partir de fibres de bois** qui se présente sous la forme de panneaux pour l'isolation thermique ou l'isolation acoustique dans le bâtiment.

Laine de chanvre

La laine de chanvre est un **matériau issu de fibres naturelles (40 à 80% de fibres de chanvre selon son mode de fabrication)** conditionnées sous forme de nappes, auxquelles est ajouté un liant à base de fibres de polyester.

3) Les compléments d'isolation

Les industriels commercialisent des isolants minces réfléchissants constitués d'une ou plusieurs couches de feuilles d'aluminium ou de film plastique aluminisé, désignés comme compléments d'isolation par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

Les produits minces réfléchissants incluent des couches intermédiaires de différentes natures : mousse souple, feutre d'origine animale, végétale ou de synthèse, polyéthylène à bulles...

Ces produits ne disposent pas actuellement de certification permettant de valider leur résistance thermique.

4) Les matériaux innovants

Certains isolants, encore au stade du développement ou du début d'industrialisation permettent de **résoudre une partie des problèmes liés à l'isolation** : *la perte de surface habitable et les variations de température à l'intérieur du logement.*

Isolants sous vide

Un des enjeux de la performance énergétique, à la fois dans la rénovation et la construction neuve, sera de **concilier une forte isolation et une maximisation de la surface habitable**. En effet, lorsqu'il n'est pas possible d'isoler par l'extérieur, l'amélioration de la résistance thermique de l'enveloppe se fera par la mise en place d'un doublage intérieur, source de perte de surface habitable.

Une des solutions envisageables est de mettre en place un **panneau isolant sous vide (PIV)** ayant une conductivité thermique beaucoup plus importante qu'un isolant classique. **A iso performance d'isolation thermique, l'épaisseur de l'isolant sous vide est considérablement réduite par rapport à celle d'un isolant classique.** Cet isolant

sous vide est constitué d'une enveloppe en aluminium et d'un matériau nanoporeux tel que la silice pyrogénique. Le vide d'air (de l'ordre du mbar) réalisé dans l'enveloppe ainsi constituée, permet d'obtenir le panneau isolant sous vide. Si ce matériau possède des caractéristiques thermiques inégales, il présente malgré tout un **fort risque de dégradation** lors de sa mise en oeuvre ou bien même une fois qu'il est en place. En effet, si le matériau est malencontreusement percé, le vide d'air n'est plus maintenu et la conductivité thermique augmente considérablement.

Ce matériau est couramment utilisé dans certains systèmes tels que les coffres de volets roulants ou les réfrigérateurs. De nombreux tests sur la mise en oeuvre du matériau dans les bâtiments ont été réalisés en Allemagne et en Suisse mais son utilisation n'a pas encore été généralisée. En effet, **son coût de fabrication est bien supérieur à celui d'un isolant classique**. On peut s'attendre au développement de ce matériau dans les décennies à venir dans les villes où la surface habitable est chère et lorsque les coûts de production auront été sensiblement réduits.

Matériaux à changement de phase

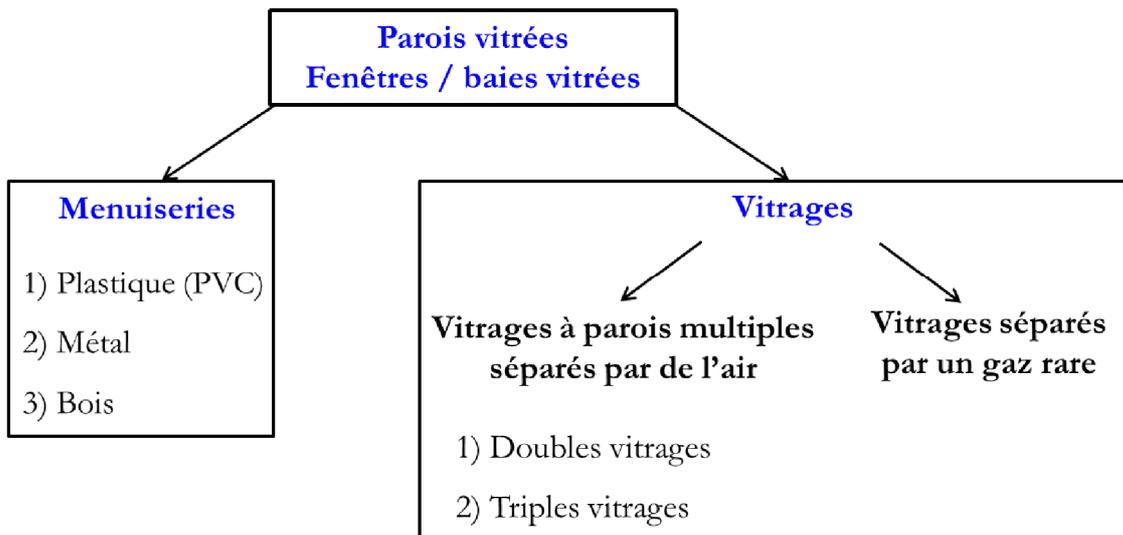
Les matériaux à changement de phase **ne sont pas des isolants** mais permettent d'éviter d'avoir des variations de température trop importantes à l'intérieur d'un logement et jouent ainsi le rôle de **protecteur thermique**.

Les matériaux à changement de phase ont la propriété de **changer d'état en fonction de la température ambiante**. Ils emmagasinent ou libèrent de l'énergie lors du changement de phase, ce qui permet de mieux réguler la température intérieure d'une pièce en apportant l'inertie nécessaire au confort de ses occupants.

Actuellement, ces matériaux à base de paraffine, sels hydratés ou acide gras existent déjà sur le marché mais ils font encore l'objet d'études poussées en laboratoire pour améliorer leur utilisation et leur conditionnement. En particulier, les chercheurs évaluent leur comportement au feu, leur durée de vie et leur impact sur la qualité de l'air.

Il est tout à fait envisageable qu'à l'avenir, les murs ne contiennent pas un seul mais plusieurs matériaux capables de changer de phase à des températures différentes.

L'isolation des fenêtres et baies vitrées s'effectue par la pose de menuiseries et de vitrages isolants.



Les principaux matériaux utilisés pour les menuiseries des fenêtres sont :

- Le PVC, qui possède la majeure partie du marché,
- L'aluminium,
- Le bois.

Les vitrages à parois multiples constituent le principal moyen d'isoler la partie vitrée. Les doubles vitrages sont les plus courants. Ils peuvent être séparés soit par de l'air soit par un gaz rare comme de l'Argon qui possède une résistance thermique plus importante.

La pose de triples vitrages est parfois nécessaire pour atteindre des cibles de consommation énergétique de type BBC dans les zones de climat froid (référence : rénovation à basse consommation d'énergie des logements en France, Olivier Sidler, société Enertech, 08/2007).

2.3 Classification des équipements concernés par la diminution de la consommation énergétique et la réduction des émissions de CO₂ des bâtiments

Les équipements de ventilation

Dans un bâtiment bien isolé, un système de ventilation permettant de renouveler l'air régulièrement est indispensable. En effet, les activités à l'intérieur d'un logement (cuisson, douches...) sont génératrices de polluants qui doivent être évacués pour garantir la santé des occupants et assurer la pérennité de la construction contre les moisissures. **Dans un logement basse consommation la problématique est alors de garantir une bonne qualité de l'air intérieur en limitant les déperditions énergétiques liées au réchauffement de l'air entrant.**

Plusieurs modes de ventilation sont possibles. Ils sont décrits plus précisément dans l'étude type consacrée aux systèmes de ventilation (paragraphe 6.2). Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) sont ceux qui permettent actuellement de mieux répondre aux exigences sanitaires tout en réduisant les déperditions énergétiques.

Deux principaux systèmes de VMC permettent potentiellement de répondre aux critères BBC :

- **La VMC simple flux hygroréglable** qui permet d'asservir les débits d'air entrant et sortant sur le taux d'humidité de la pièce, et ainsi de renouveler l'air aux moments les plus opportuns (douches, cuisson...).
- **La VMC double flux** qui permet de récupérer la chaleur disponible dans l'air extrait pour réchauffer l'air entrant.

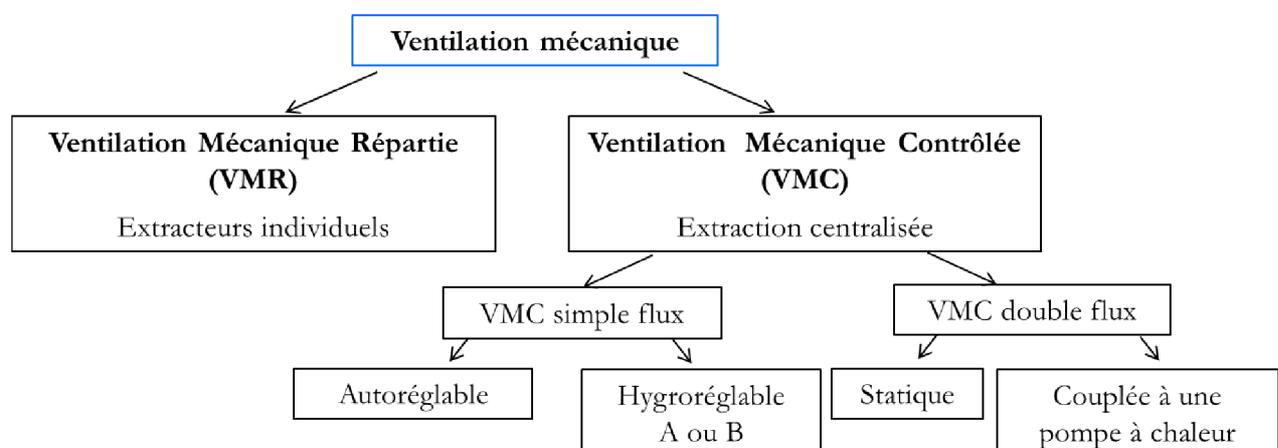


Figure : Les différents types de ventilation mécanique

Les équipements de chauffage

Pour diminuer les consommations dues au chauffage du logement et de l'eau chaude sanitaire, les modes de chauffage les plus courants dans les bâtiments d'aujourd'hui (chauffage par combustible et par effet Joule) devront être remplacés par des systèmes plus performants comme :

- **Les chaudières à condensation**

Une chaudière à condensation récupère la chaleur dite latente contenue dans la vapeur d'eau émise lors de la combustion. La vapeur d'eau traverse ensuite un échangeur qui va transmettre la chaleur au circuit d'eau chaude de l'habitation. Ce système permet d'augmenter le rendement de 20% par rapport à une chaudière standard.

- **Les pompes à chaleur**

Une pompe à chaleur (PAC) est un dispositif thermodynamique permettant de transférer la chaleur du milieu le plus froid (et donc le refroidir encore) vers le milieu le plus chaud (et donc de le chauffer), alors que, naturellement, la chaleur se diffuse du plus chaud vers le plus froid jusqu'à l'égalité des températures. Dans le cadre d'une utilisation des pompes à chaleur pour la thermique des bâtiments, la source chaude que l'on veut réchauffer est soit le circuit d'eau, soit l'air du volume habitable. Certaines PAC ont pour source froide l'air extérieur ou rejeté par la ventilation (PAC air-air ou air-eau), d'autres un circuit d'eau (PAC eau-eau ou plus rarement eau-air).

- **Les chauffe-eau solaires**

Un chauffe-eau solaire est un dispositif permettant de capter l'énergie du soleil grâce à des panneaux solaires et de l'utiliser pour le chauffage d'un fluide caloporteur qui transfère ensuite sa chaleur via un échangeur à l'eau chaude sanitaire stockée dans un réservoir. Un dispositif d'appoint est en général intégré pour compléter les apports solaires avec un autre mode de chauffage (électrique, gaz, fioul ou bois).

- **Les dispositifs de production décentralisée d'énergie**

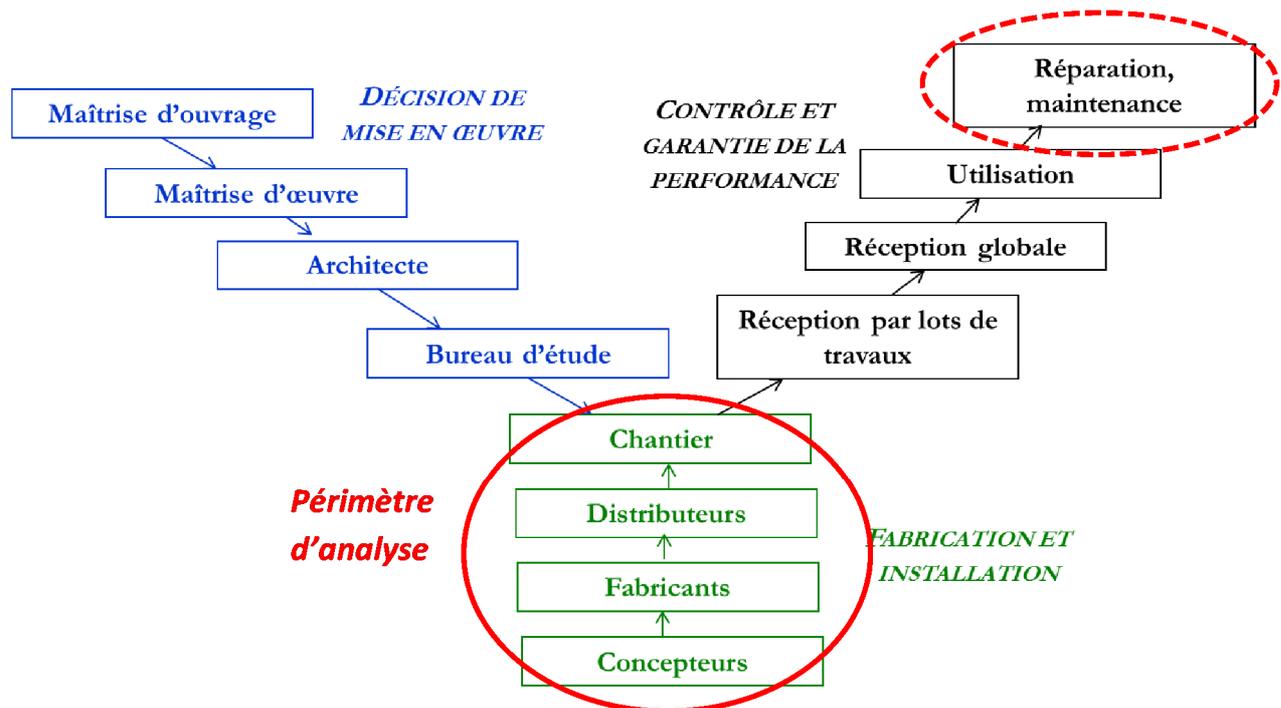
Les panneaux photovoltaïques, qui permettent produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire, représentent actuellement la solution de production décentralisée d'énergie intégrée aux bâtiments la plus courante. Il convient cependant de préciser que la production d'électricité à partir de sources renouvelables destinée à être réinjecter sur le réseau ne peut pas être soustraite de la consommation du bâtiment

afin de « compenser » sa mauvaise performance énergétique. Le rapport de l'OPECST (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques) de décembre 2009 recommande en effet ***que seules les énergies renouvelables consommées sur place***, y compris la part éventuelle d'électricité photovoltaïque utilisée pour alimenter les équipements du bâtiment, soient comptabilisées pour réduire la quantité d'énergie primaire prise en compte dans la réglementation thermique.

3. Définition de la recherche et synthèse bibliographique

3.1 Définition du périmètre d'analyse

La chaîne de valeur de la fabrication et de l'intégration des matériaux et équipements aux bâtiments est résumée sur le schéma ci-dessous :

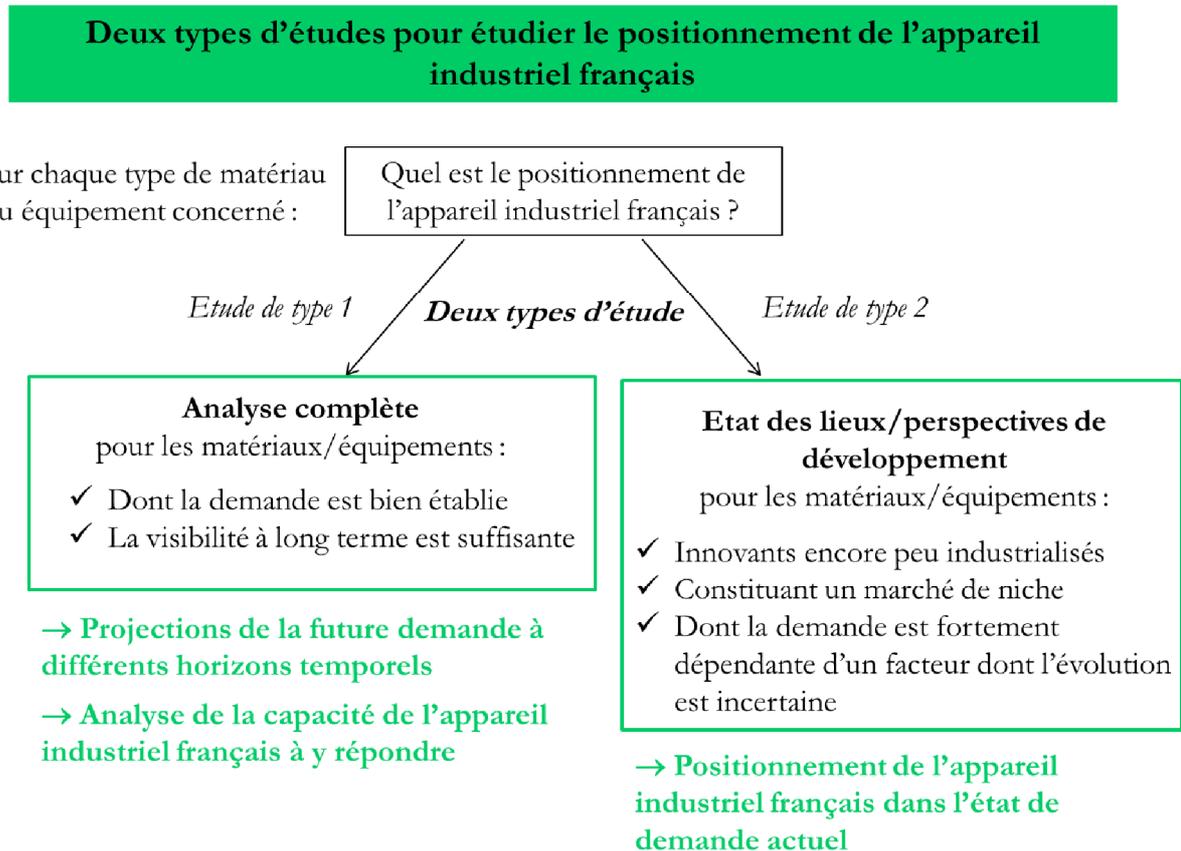


L'objectif de cette recherche est d'évaluer la capacité de l'appareil industriel français à répondre à la future demande en matériaux et équipements. Notre périmètre d'analyse se situe donc dans la zone entourée en rouge, à savoir la **conception, la fabrication et la distribution de ces matériaux et équipements avant leur mise en œuvre sur le chantier**. Les questions relatives à la **garantie de performance et au service après-vente** des matériaux et équipements étudiés seront également analysées **à l'échelle du produit**, sans rentrer dans les débats liés à la garantie de la performance énergétique globale du bâtiment dans son ensemble.

Bien que les problématiques liées aux phases de décision de mise en œuvre et de contrôle et garantie de la performance s'avèrent parfois décisives pour assurer le bon fonctionnement de la chaîne de valeur, nous veillerons à concentrer notre recherche sur le périmètre d'analyse identifié ci-dessus.

3.2 Deux types d'étude : une analyse complète ou un « état de lieux »

Certains types de matériaux ou équipements devront être étudiés séparément. D'autres, mettant en jeu les mêmes acteurs industriels, pourront faire l'objet d'une recherche groupée.



Les discussions avec le comité de pilotage ont conduit à la **définition de deux types de recherche** :

1) Une recherche complète comportant des projections à différents horizons temporels de la demande et une analyse de la capacité de l'appareil industriel français pour y répondre. Ce type de recherche sera mené sur les matériaux et équipements dont la demande est déjà bien établie et pour lesquels on dispose donc d'une visibilité à long terme suffisante.

2) Un état des lieux actuel du positionnement de l'appareil industriel français et ses perspectives de développement

Ce type de recherche sera mené sur les matériaux et équipements pour lesquels les projections à long terme sont plus difficiles à effectuer pour différentes raisons :

- matériau/équipement innovant encore peu industrialisé,

- matériau/équipement constituant un marché de niche,
- matériau/équipement dont la demande est fortement dépendante d'un facteur dont l'évolution est encore incertaine.

3.3 Tableau récapitulatif des recherches à mener

Le tableau ci-dessous résume pour chaque catégorie de matériau ou d'équipement le type d'étude qu'il faudra mener et les rapports existant qui ont déjà traité d'un sujet similaire.

Catégorie matériau ou équipement	Type de produit étudié	Analyse complète	Etat des lieux	Etudes traitant déjà du sujet
Isolants pour isolation répartie	Briques isolantes	×		
	Béton cellulaire	×		
	Bois (ossature)	×		Rapport PUECH 2009
Isolants classiques pour isolation rapportée	Laine de verre/laine de roche	×		
	Plastiques alvéolaires	×		
Isolants « naturels » pour isolation rapportée	Ouate de cellulose		×	
	Fibre de bois		×	Rapport PUECH 2009
	Chanvre		×	
Matériaux innovants	Isolants sous vide		×	
	Matériaux à changement de phase		×	
Parois vitrées	Double vitrage Argon / triple vitrage	×		
Ventilation	VMC simple flux hygroréglable	×		
	VMC double flux haute efficacité		×	Comparaison internationale double flux (PREBAT)
Chauffage / ECS	Chaudières à condensation	×		Diffusion des nouvelles technologies dans le bâtiment (DGCIS/PIPAME)
	Pompes à chaleur	×		
	Chauffe-eau solaires	×		
Energie renouvelable	Panneaux photovoltaïques		×	Rapport CHARPIN 2010

3.4 Synthèse bibliographique

Les principales conclusions des rapports traitant de la problématique étudiée sont résumées ci-dessous :

Le rapport PUECH sur le bois met en avant les faiblesses de la filière bois en France, dues :

- **Au morcellement très important des surfaces** et plus particulièrement de la forêt privée **qui en complique la gestion**, par exemple pour la mise en place d'une politique centralisée pour faire face aux aléas climatiques,
- **A la désorganisation de la filière qui ne comporte pas d'acteurs intégrés** de l'amont jusqu'à l'aval,
- **Au fonctionnement encore artisanal des scieries** (2/3 ont moins de 50 salariés), dont la productivité est plus faible que celles des pays voisins. Pour les rendre plus compétitives, les investissements de modernisation sont très lourds et les retours sur investissements lents,
- **A la variété d'espèces de bois en France qui est un frein à une exploitation industrielle** car l'outil industriel doit être adapté à chaque type d'essence.

Le bois représente le deuxième poste de déficit de la balance commerciale française, soit 6,3 milliards d'euros en 2008 dus pour l'essentiel à :

- 2,5 milliards d'euros pour les papiers et les pâtes à papier
- 2,1 milliards d'euros pour les meubles
- **0,7 milliards d'euros pour les sciages de résineux, poste susceptible de croître avec l'augmentation de la demande en bois de construction faisant suite aux lois du Grenelle.**

Le rapport souligne sur ce point **qu'il s'avère indispensable pour ne pas aggraver ce déficit de prévoir un couplage entre les mesures de croissance de la demande et de l'offre venant de l'exploitation des bois du territoire national.**

L'étude sur la « Diffusion des nouvelles technologies de l'énergie (NTE) dans le bâtiment » menée en 2008 par la DGCIS, le PIPAME et l'ADEME avait pour objectif d'analyser l'ensemble des mutations économiques et technologiques à engager pour 6 technologies étudiées :

- Le solaire photovoltaïque,
- Le solaire thermique,
- Les pompes à chaleur,
- Le chauffage biomasse,
- Les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Les conclusions de cette étude ont permis de :

- Mettre en évidence les atouts/faiblesses/opportunités/menaces pour les technologies étudiées,

- D'élaborer sept mesures d'accompagnement pour dynamiser les filières concernées.

L'intérêt de cette étude dans le cadre de notre recherche est :

- D'avoir une finalité similaire à celle de notre recherche pour un périmètre d'étude plus restreint,
- D'avoir développé une méthodologie adaptée à la problématique qui pourrait être réutilisée pour notre recherche,
- D'apporter des réponses à notre problématique sur les 6 technologies étudiées.

Cependant **cette étude se concentre surtout sur les questions liées à la mise en œuvre et à la formation des intervenants dans ces filières. Peu d'éléments permettent d'avoir une vision sur le positionnement de l'industrie française sur ces technologies.**

L'étude ADEME annuelle sur les marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables comporte un chapitre sur l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel.

Cette étude permet d'établir un état des lieux de 2 groupes de marché :

- Les **travaux d'isolation** portant sur le bâti (parois, toiture et ouvertures)
- **L'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements** de chauffage, des équipements électroménagers, et de l'éclairage.

Elle fournit des éléments de synthèse à partir de sources diverses : l'enquête barométrique 10 000 ménages, l'observatoire de l'amélioration de la performance énergétique (OPEN), les études produites par le Club d'Amélioration de l'Habitat, l'INSEE, l'ANAH sur :

- Le **positionnement de chaque type de produit** sur le marché de l'amélioration énergétique,
- La **structuration de l'industrie** de chaque type de marché et son contenu en emploi,
- **L'état du commerce extérieur,**
- **Les perspectives d'évolution du marché.**

Les éléments contenus dans cette étude pourront donc être réutilisés dans la présente recherche, aussi bien pour élaborer les scénarios de croissance de la demande que pour évaluer la performance de l'outil industriel français.

Le rapport Charpin émis par l'inspection générale des finances en juillet 2010 a permis de traiter en quasi-totalité la problématique de notre recherche sur les **panneaux photovoltaïques**.

Les principales conclusions de ce rapport relatives à notre recherche sont les suivantes :

- **La R&D française dans le secteur photovoltaïque, qui a connu un développement récent mais rapide, doit poursuivre sa restructuration.**
- **La production industrielle française dans le photovoltaïque est très limitée et conduit à un déficit de la balance commerciale.**

La filière industrielle française du photovoltaïque reste peu développée. Il en résulte un fort déficit de la balance commerciale dans le domaine, qui atteint 800 M€ en 2009 (soit 2% du déficit commercial français).

- **Le développement du secteur industriel ne semble pas devoir bénéficier d'une croissance rapide du marché domestique.**

En dépit de l'ampleur des efforts financiers consentis pour le développement d'un marché domestique,

- le seul projet d'investissement étranger est celui de l'américain First Solar,
- la filière française n'a pas émergé.

C'est seulement à moyen terme qu'une filière industrielle solaire nationale pourrait se développer ; elle n'est pas en mesure de tirer bénéfice d'une forte augmentation de la demande à court terme qui profite aux industriels étrangers.

L'étude bibliographique montre que :

- Le marché de l'amélioration énergétique est beaucoup étudié.
- Les équipements (chauffage, eau chaude sanitaire, équipements d'énergie renouvelable) font l'objet de nombreuses études.
- Les matériaux d'isolation sont peu étudiés.
- **Les questions relatives à la formation et à la mise en œuvre sont les plus traitées et peu de rapports traitent de l'outil productif français.**

4. Méthode d'analyse proposée

Nous exposons ici la méthode d'analyse qui devra être adoptée pour répondre à la problématique de « positionnement de l'appareil industriel français » pour chaque matériau ou équipement étudié.

Nous proposons de mener la recherche selon deux phases successives :

- Une première phase qui permettra d'évaluer la future demande du matériau/équipement étudié à différents horizons temporels pour l'analyse complète et la tendance d'évolution de la demande pour « l'état des lieux »,
- Une deuxième phase qui permettra d'analyser le fonctionnement de l'appareil industriel français et sa capacité à répondre à la demande.

4.1 Etape 1 : projections de la future demande

Une phase d'évaluation de la future demande en matériaux et équipements est indispensable pour pouvoir par la suite identifier les forces, les faiblesses et les potentialités de l'appareil industriel français à répondre à cette demande.

L'étude de définition et de faisabilité n'a pas vocation à créer un nouveau modèle économique de prévision mais à identifier la méthodologie et les sources d'information qui permettront d'émettre des hypothèses argumentées sur des projections de la demande.

La **demande en matériaux et équipements** engendrée par la recherche simultanée de l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments et de la réduction des émissions de GES qui leur sont liées **dépend de 2 paramètres** :

- **L'évolution globale du marché** de la rénovation thermique et de la construction neuve de bâtiments basse consommation,
- **La part d'utilisation du matériau ou équipement** étudié pour atteindre les objectifs de diminution de la consommation énergétique et de réduction des GES fixés.

Le nombre total de constructions neuves BBC et de rénovations thermiques de logements sera évalué selon 2 scénarios :

- Un **premier scénario « normatif »** pour lequel on considèrera que les objectifs du Grenelle seront atteints,
- Un **deuxième scénario « tendanciel »** pour lequel on considèrera que les tendances observées les 2 dernières années sur la croissance des travaux de rénovation thermique et la mise en chantier de logements BBC seront poursuivies.

Les scénarios seront évalués à trois horizons temporels :

- **Une première échéance de temps en 2015**, qui correspond aux premières années d'application de la réglementation thermique 2012 pour les constructions neuves et à la première vague de rénovation du parc de bâtiments existants (objectif fixé à 400 000 rénovations lourdes par an à partir de 2013) avec en priorité la rénovation du parc public et HLM,
- **Une deuxième échéance de temps en 2020**, pour laquelle l'Etat se fixe un objectif de réduire les consommations énergétiques **d'au moins 38% dans le parc de bâtiments existants** et à partir de laquelle les **constructions neuves devront présenter un bilan d'énergie positif**. Cette échéance est également celle des objectifs dits des « trois fois vingt » de l'Union Européenne : 20% de réduction des émissions de gaz à effet de serre, 20% d'économie d'énergie, 20% d'énergie renouvelable dans la consommation totale d'énergie.
- **Une troisième échéance de temps en 2050**, pour laquelle la France devra réduire ses émissions de gaz à effet de serre par un **facteur 4** afin de se conformer aux exigences du protocole de Kyoto.

Pour chacun des deux scénarios d'évolution globale du marché de l'amélioration énergétique, des hypothèses « haute » et « basse » seront formulées sur la part d'utilisation du type de matériau ou équipement que l'on voudra étudier.

Les facteurs clés dont dépend la part d'utilisation du matériau ou équipement étudié seront explicités, afin de bien comprendre les éléments qui peuvent provoquer un basculement entre l'hypothèse « haute » et l'hypothèse « basse ».

Les deux principales causes susceptibles de faire évoluer les parts de marché d'un matériau ou d'un équipement sont : la répartition des postes de travaux liés à l'amélioration énergétique (isolation et/ou remplacement des équipements) et un

changement intervenant dans les critères de choix des matériaux. **Ces deux aspects sont explicités ci-dessous.**

- **La répartition des postes de travaux liés à l'amélioration énergétique**

La théorie « physique » de l'amélioration énergétique stipule que la démarche de l'amélioration énergétique et la réduction des émissions de GES qui en découle se déroule selon les 3 phases successives suivantes (voir figure ci-dessous):

- **Une première étape** qui permet d'atteindre la **sobriété énergétique** en isolant l'enveloppe du bâtiment,
- **Une deuxième étape** qui consiste à améliorer **l'efficacité des équipements** en maximisant leur rendement,
- **Une troisième étape** qui consiste à **étudier la faisabilité de production d'énergie à partir de sources renouvelables**.

Cependant, on constate que les travaux d'amélioration énergétique pratiqués ne suivent pas cette ligne directrice. En effet, sur le tableau ci-dessous issu des résultats 2009 d'OPEN, les postes « ouverture » et « chauffage » représentent, au détriment des postes « intérieur », « toiture » et « façade », la fréquence de travaux la plus importante.

Théorie

1. Sobriété

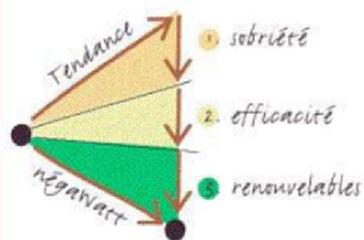
Intervenir sur l'enveloppe du bâtiment

2. Efficacité

Maximiser l'efficacité et les rendements des équipements

3. Energies Renouvelables

Réaliser des études de faisabilité technique d'implantation de systèmes EnR



Pratiques constatées

La demande de l'amélioration énergétique sur 5 postes OPEN :

Poste de travaux	Logements concernés	
	Total en Milliers	fréquence (en %)
Ouverture	1 285	54,4
Chauffage	900	38,1
Intérieur	720	30,5
Toiture	160	6,8
Façade	40	1,7
Ensemble	2 360	(100,0)

Source : résultats 2009 de l'enquête OPEN

Des hypothèses seront donc formulées par la suite sur la poursuite des pratiques observées ou bien sur l'adoption d'une démarche d'amélioration optimale qui nécessite en priorité une intervention sur l'enveloppe du bâtiment.

- **Les critères intervenant dans le choix des matériaux**

Le choix du matériau d'isolation se fait aujourd'hui exclusivement à partir de l'obtention du meilleur compromis entre la performance d'isolation et le prix de l'isolant.

Cependant, d'autres critères de choix pourront intervenir :

L'inertie thermique du matériau

Un matériau possédant une forte inertie thermique permet de garantir un meilleur confort d'été en restituant la chaleur de façon lente à l'intérieur du bâtiment. Cependant, ce critère n'est actuellement pas bien pris en compte dans les logiciels de calcul réglementaires et ne constitue donc pas un des critères principaux de choix du matériau.

Cette situation pourrait évoluer par la suite par un affinement du mode de calcul réglementaire. L'OPECST (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques) souligne dans son rapport de décembre de 2009 l'importance d'intégrer le besoin spécifique du confort d'été à la réglementation en assurant notamment une inertie du bâti suffisante.

L'impact environnemental et sanitaire du matériau

Les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) sont établies par le fabricant et permettent grâce à une analyse de cycle de vie menée conformément à la norme ISO14040 d'évaluer le profil environnemental du produit et de donner des informations concernant ses impacts sur la santé et le confort. Cependant, ces fiches fournissent actuellement des éléments à caractère plus « informatif » que constituant un réel critère de choix du matériau.

Cette situation pourrait évoluer par la suite par exemple si une réglementation imposait l'étiquetage environnemental des produits.

« L'énergie grise » et le « carbone gris » contenus dans le matériau

L'énergie « grise » du matériau (c'est-à-dire l'énergie nécessaire à sa fabrication) est à considérer par rapport à l'énergie dépensée par le bâtiment pendant toute sa durée de vie. Il en est de même pour le contenu carbone du matériau. La principale source de consommation d'énergie et d'émission de GES d'un bâtiment sur sa durée de vie étant liée à son utilisation, l'impact de « l'énergie grise » et du « carbone gris » des matériaux le constituant sur la dépense énergétique globale du bâtiment n'est pas très fort et ne permet pas d'en faire dans l'état actuel des consommations un critère

de sélection du matériau. Cependant, avec la baisse de la consommation énergétique des bâtiments, la minimisation de « l'énergie grise » et du « carbone gris » liés à la production des matériaux et équipements pour le bâtiment revêtira nécessairement plus d'importance. Le rapport de l'OPECST convient que, bien que très intéressantes et méritant attention pour aborder la question des émissions de GES de façon globale, les approches de type bilan carbone ne sont pas à considérer de façon prioritaire pour le choix des matériaux et équipements du bâtiment.

Référence bibliographique :

Une étude réalisée en 2009 par CIMBETON (syndicat cimentier) a permis de mesurer les impacts environnementaux d'un logement selon une analyse cycle de vie prenant en compte : l'extraction des matières premières, la fabrication, le transport, la construction et l'utilisation du logement. Différents modes constructifs ont été comparés.

Les résultats de cette étude montrent que les consommations d'énergie du bâtiment pendant sa phase d'utilisation constituent le principal facteur déterminant en termes de consommation d'énergie et d'émission gaz carbonique globales. Le matériau employé pour la construction n'impacte donc que faiblement la consommation totale d'énergie au cours d'un cycle de vie du bâtiment.

La durabilité du matériau d'isolation

La durabilité de l'isolant est une propriété importante qui permet de connaître la dégradation éventuelle des performances d'isolation dans le temps. Cependant, le pouvoir isolant du matériau pris en compte dans les critères de choix est celui du matériau dans son état neuf et ne permet pas d'intégrer la dimension temporelle dans le calcul de la performance d'isolation.

Cette situation pourrait évoluer par la suite par une meilleure prise en compte de cet aspect.

Les sources d'information permettant de quantifier cette approche sont :

- **L'étude ADEME sur les marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables**, et plus particulièrement le chapitre sur l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel.

Cette étude permet d'établir un état des lieux sur 2 groupes de marché :

- Les travaux d'isolation portant sur les parois, la toiture et les ouvertures,

- L'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements de chauffage, des équipements électroménagers, et de l'éclairage.

Cet état des lieux pourra être réutilisé pour établir le scénario tendanciel.

Les hypothèses formulées sur les niveaux de croissance nécessaires sur les marchés étudiés découlant de l'application du Grenelle seront également reprises pour établir le scénario normatif.

La dernière étude date de l'année 2008 mais les données pourront être réactualisées avec la nouvelle version de l'étude qui sera disponible en septembre 2010.

- **Le rapport 2009 de l'OPEN (Observatoire permanent de l'amélioration énergétique du logement)**, qui permet de suivre la demande globale d'amélioration énergétique des logements et sa répartition sur les 5 postes suivants : ouverture, chauffage, intérieur, toiture, façade.
- **Le rapport de l'OPECST** (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques) sur la performance énergétique des bâtiments intitulé « comment moduler la règle pour mieux atteindre les objectifs ? ». Ce rapport très complet :
 - résume les principaux enjeux liés à l'application de la réglementation thermique 2012,
 - propose des marges de modulation de cette réglementation,
 - met en évidence les actions à déployer pour permettre une bonne mise en œuvre de cette réglementation,
 - émet des recommandations sur les paramètres du calcul réglementaire,
 - résume les principales pistes à explorer pour la recherche de nouvelles solutions technologiques.

Dans le cadre de notre recherche, ce rapport apporte des éléments de réflexion pour élaborer les hypothèses de demande « basse » et « haute » en fonction des marges possibles d'évolution de la réglementation, notamment sur la prise en compte simultanée des économies d'énergie et d'émissions de GES.

Un paragraphe traite également de l'implication des industriels et de leur nécessaire adaptation pour assurer l'évolution technologique qui permettra la mise en œuvre de cette nouvelle réglementation. Le rapport conclue que, malgré certains industriels

réticents, le processus d'adaptation est prêt à être enclenché pour répondre aux contraintes de la future réglementation.

- **L'observatoire BBC**, créé en 2009, recense les bâtiments basse consommation et permettra de connaître leur mode constructif.
- **Les fédérations** représentant les matériaux ou équipements étudiés, disposent de données sur les parts de marché de leur(s) produit(s) et d'une vision globale sur leurs freins et opportunités de développement.

La synthèse concrète résultant de la construction des hypothèses « haute » et « basse » de la demande est détaillée dans le tableau ci-dessous pour 4 groupes de marchés : les isolants « classiques », les isolants « naturels », les équipements de chauffage « performants », les briques alvéolaires de type « monomur », mais peut se décliner de la même manière pour les autres groupes de marchés à étudier.

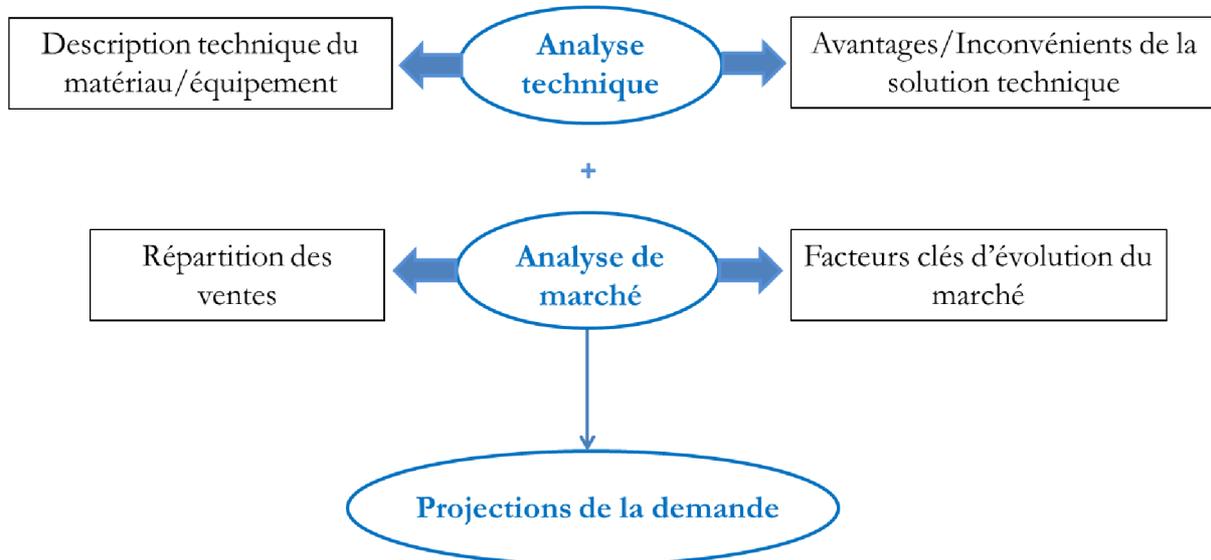
La quantification des volumes de production correspondant à ces hypothèses se fera dans les recherches menées à l'issue de cette étude de faisabilité. Nous donnons ici des éléments de méthode auxquels il faudra associer des données quantitatives issues des sources d'information identifiées ci-dessus.

<p>En orange : demande « forte » En bleu : demande « faible »</p>	<p><u>Scénario « normatif »</u> Réalisation des engagements du Grenelle conformément aux prévisions <i>Horizons 2015 – 2020 - 2050</i></p>	<p><u>Scénario « tendanciel »</u> Poursuite des tendances actuelles d'évolution du marché <i>Horizons 2015 – 2020 - 2050</i></p>
<p>Isolants « classiques »</p>	<p>- évolution de la demande d'amélioration énergétique des ménages vers une isolation systématique plutôt qu'un remplacement des équipements de chauffage</p> <p>- conservation de la quasi-totalité des parts de marché en faveur de ces isolants</p>	<p>- conservation de la répartition de la demande de travaux en faveur du remplacement du système de chauffage plutôt que de l'isolation des parois</p> <p>- perte de parts de marché en faveur des isolants « naturels »</p>
<p>Isolants « naturels »</p>	<p>- évolution de la demande d'amélioration énergétique des ménages vers une isolation systématique plutôt qu'un remplacement des équipements de chauffage,</p> <p>- augmentation des parts de marché de ces isolants « naturels » par rapport aux isolants « classiques » du fait de l'augmentation de l'importance des critères liés à l'environnement dans le choix des matériaux d'isolation.</p>	<p>- conservation de la répartition de la demande de travaux en faveur du remplacement du système de chauffage plutôt que de l'isolation des parois,</p> <p>- conservation de la quasi-totalité des parts de marché en faveur des isolants « classiques ».</p>
<p>Briques alvéolaires en terre cuite ou briques « monomur »</p>	<p>- prise en compte plus importante des aspects liés à l'inertie thermique, l'impact sanitaire et la durabilité du matériau (par exemple par une intégration dans les logiciels réglementaires), pour lesquels la brique « monomur » est bien positionnée</p>	<p>- mode de choix du matériau basé exclusivement sur un rapport prix/performance d'isolation, sans prendre en compte les critères liés à l'inertie thermique, l'impact sanitaire et la durabilité</p>
<p>Equipements de chauffage « performants »</p>	<p>- conservation de la répartition de la demande de travaux des ménages en faveur du remplacement du système de chauffage plutôt que de l'isolation des parois.</p>	<p>- évolution de la demande d'amélioration énergétique des ménages vers une isolation systématique plutôt qu'un remplacement des équipements de chauffage.</p>

Conclusion sur la méthodologie d'évaluation de la demande

Les projections de la demande du matériau ou équipement étudié devront être réalisées grâce à une double analyse :

- **Une analyse technique** qui permettra grâce à la description technique du matériau/équipement et la **compréhension des avantages et inconvénients de cette solution technique** de pouvoir émettre des hypothèses sur l'évolution de la demande,
- **Une analyse de marché** pour connaître la **répartition actuelle des ventes** du matériau/équipement et faire des projections temporelles selon différents scénarios d'évolution du marché global de l'amélioration énergétique.



2 scénarios « normatif » et « tendanciel » de la demande aux horizons 2015-2020-2050

4.2 Etape 2: analyse de la capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande

Le positionnement de l'appareil industriel français pour la production du matériau/équipement étudié devra être évalué :

- **En identifiant les principaux acteurs de l'industrie française** : leur statut juridique, leur chiffre d'affaires, le volume de leur production et de leurs ventes, leur part de marché pour le matériau/équipement étudié.
- **En analysant l'outil productif français** : la liste des usines et leur capacité de production respective, l'évolution annuelle des chiffres de production, leur potentiel supplémentaire de production et les investissements nécessaires pour accroître la capacité de production.
- **En évaluant les risques associés à une augmentation de la demande** sur : l'approvisionnement en matières premières, la dépendance vis-à-vis de certains fournisseurs, la détention de brevets stratégiques par la concurrence, le déficit de la balance commerciale.

Phase 1 :

Identification des acteurs de l'industrie française :

- ✓ Statut juridique, effectif, chiffre d'affaires
- ✓ Volume de la production/des ventes
- ✓ Parts de marché pour le matériau/équipement étudié



Phase 2 :

Analyse de l'outil productif français

- ✓ Liste des usines et de leur capacité de production
- ✓ Evolution annuelle des chiffres de la production
- ✓ Développement potentiel : ouverture d'usines, modernisation des équipements



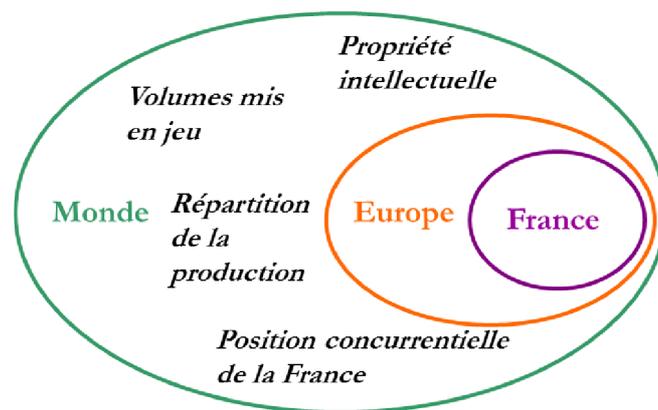
Phase 3 :

Analyse des risques

- ✓ Rupture d'approvisionnement des matières premières (pour les matériaux)
- ✓ Dépendance de fournisseurs pour certains composants (pour les équipements)
- ✓ Dépendance sur la propriété intellectuelle (brevets)
- ✓ Déficit de la balance commerciale

Pour mener à bien cette phase d'analyse, il sera particulièrement important de replacer les informations obtenues sur l'appareil industriel français par rapport aux industries des pays à l'échelle européenne et éventuellement internationale positionnées sur des segments de marché identiques. Ainsi, il convient de mener une analyse comparative entre la France et d'autres pays pour évaluer le positionnement de l'appareil industriel français par rapport à ces derniers et ainsi anticiper les risques potentiels liés à une augmentation de la demande.

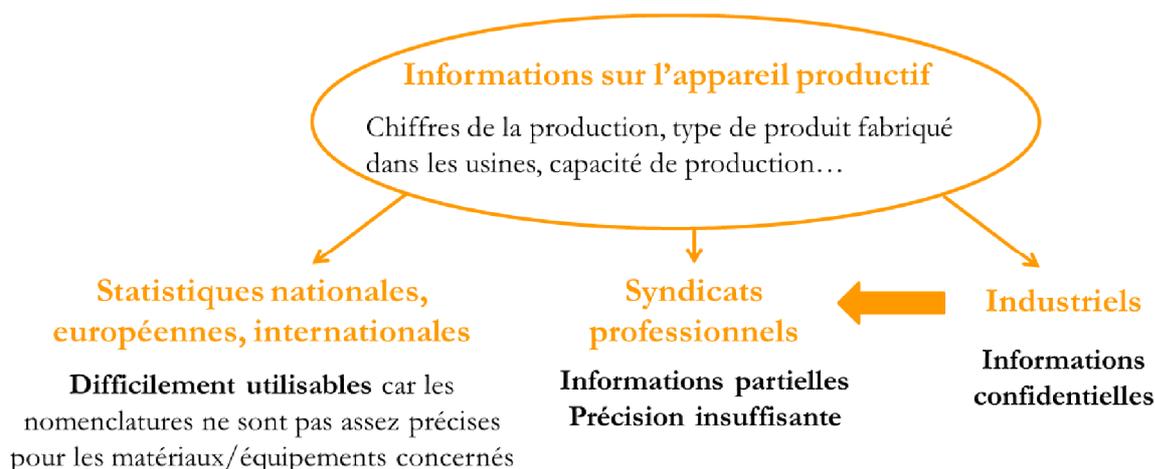
Situation de la France en Europe et à l'international



La **principale difficulté** pour renseigner les points mentionnés ci-dessus consiste à **obtenir des informations suffisamment fiables et précises**. C'est pourquoi, la partie suivante est consacrée à l'exploitation des différentes sources d'information potentielles en analysant les limites de celles-ci et en proposant une méthode de collecte adaptée.

5.1 Sources d'information potentielles

Informations sur l'appareil productif



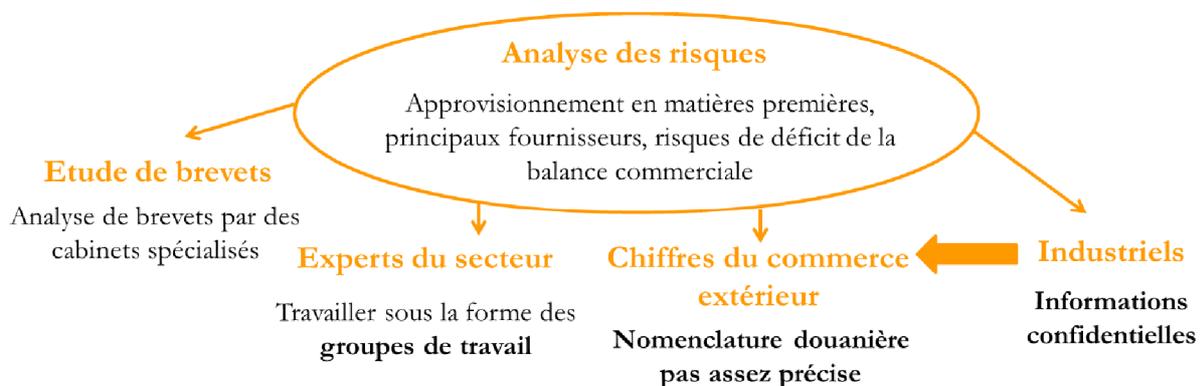
Plusieurs sources d'information potentielles peuvent fournir des données sur l'appareil productif français :

- **Les statistiques à l'échelle nationale, européenne et internationale.** Ces statistiques reposent sur une classification des produits et des activités selon des nomenclatures définies par les instituts nationaux, européens et internationaux de statistiques. Le paragraphe suivant est consacré à l'analyse du niveau de précision de ces nomenclatures pour les activités concernées par cette étude. L'étude des nomenclatures conclue que ce type de source d'information sera difficilement utilisable car pas disponible à un niveau de précision suffisant pour les matériaux/équipement étudiés.
- **Les syndicats professionnels** disposent d'informations sur l'appareil productif français. En effet, de par leur rôle de représentativité et de promotion d'une activité fédératrice sur un produit donné, ils connaissent la plupart des industriels du secteur. Les syndicats centralisent également des chiffres sur la production des produits concernés par l'activité qu'ils représentent. Ces chiffres, souvent disponibles à un niveau de précision insuffisant pour notre recherche, proviennent des déclarations faites par les industriels.

- **Les industriels eux-mêmes détiennent la plupart des informations nécessaires à l'analyse de l'outil productif français.** Cependant, la quasi-totalité de ces informations sont confidentielles.

Nous proposons dans le paragraphe suivant une méthode permettant grâce à un partenariat avec les syndicats professionnels de collecter les données qui permettront d'alimenter notre analyse.

Informations permettant d'analyser les risques liés à une augmentation de la demande



- **Les risques relatifs à la propriété intellectuelle sont généralement analysés par une étude de brevets.** Ce type d'étude doit être mené par des personnes disposant d'une connaissance fine des problématiques techniques associées au matériau ou équipement considéré. En effet, une simple comptabilisation des brevets ne pourrait suffire à éclairer la question. Une étude fine du degré de protection intellectuelle des matériaux/systèmes innovants et potentiellement stratégiques pour les industriels doit être réalisée par un **cabinet spécialisé dans ce type d'analyse**.

Il est intéressant de recueillir le **point de vue des experts** (et plus particulièrement ceux du CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ou de centres techniques dédiés à la profession étudiée) sur les risques relatifs à l'innovation dans le secteur considéré. En effet, **certains ont déjà réalisé des études de brevets sur ce sujet qui pourront être réutilisées dans le cadre de la recherche.**

- **Les chiffres du commerce extérieur sont publiés par les Douanes.** Cependant, le niveau de précision de la nomenclature douanière, qui est analysé dans la partie

suivante, est rarement suffisant pour connaître précisément le niveau des importations et des exportations du matériau ou équipement étudié.

Les industriels disposent également d'informations pouvant renseigner le contenu des importations et exportations (type de composant importé et/ou exporté et nom du fournisseur). Ces informations sont cependant confidentielles car stratégiques pour l'entreprise.

5.2 Utilisation des sources d'information statistiques

Analyse des nomenclatures d'activité et douanière

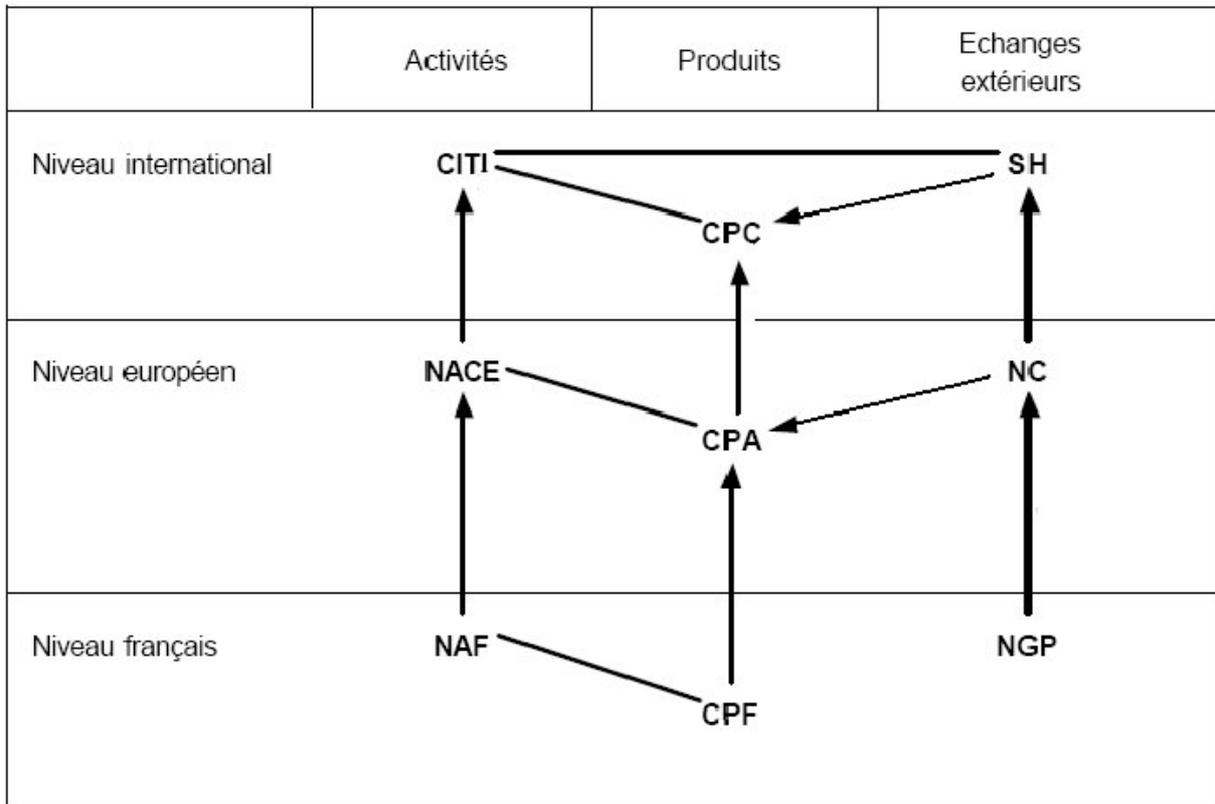
Dans cette partie, nous analysons le niveau de précision des nomenclatures d'activité et douanière pour étudier les matériaux et équipements définis dans la partie précédente.

Cette analyse nous permet de savoir dans quelle mesure il est possible d'utiliser des données statistiques issues de ces nomenclatures pour alimenter quantitativement notre recherche.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- Les nomenclatures d'activité ne sont pas assez précises et ne permettent donc pas pour une recherche ciblée sur les matériaux et équipements définis ci-dessus d'utiliser les données statistiques disponibles sur la production, les entreprises, les emplois.**
- Le niveau de précision des nomenclatures douanières est meilleur et les données du commerce extérieur pourront être utilisées dans certains cas avec discernement pour la recherche.**

a) Description des différentes nomenclatures



Les nomenclatures d'activités et de produits françaises

Les nomenclatures d'activités et de produits ont été élaborées principalement en vue de faciliter l'organisation de l'information économique et sociale. Leur finalité est donc essentiellement *statistique*.

- **La Nomenclature d'Activités Française (NAF)** vise à classer les différentes activités économiques, c'est-à-dire les *activités socialement organisées en vue de la production de biens ou de services*. Elle comporte environ 700 positions élémentaires.
- **La nomenclature de produits (CPF : Classification des Produits Française)** vise à classer les *biens ou les services issus des activités économiques*. Elle comporte 2600 positions élémentaires.

Ces deux nomenclatures peuvent être mises face à face et l'on retrouve une cohérence des intitulés et des codes aux niveaux d'agrégation similaires (ex : en face de l'activité « boulangerie » on trouve le produit « pain »). **Elles ont été révisées en 2008.**

Ces nomenclatures sont organisées sur un grand nombre de niveaux hiérarchiques :

- **pour les activités** : sections et sous-sections (codifiées par des lettres), puis divisions (2 chiffres), groupes (3 chiffres) et classes (3 chiffres + une lettre),
- **pour les produits** : sections, sous-sections, divisions, groupes, classes (4 chiffres), catégories (5 chiffres) et sous-catégories (6 chiffres).

Les nomenclatures d'activités et de produits européennes et internationales

Le système européen de nomenclature (NACE pour les activités et CPA pour les produits), également révisé en 2008, est en stricte correspondance avec la nomenclature française.

Les nomenclatures françaises et européennes s'emboîtent dans celles des Nations Unies (CITI pour les activités, CPC pour les produits). Le niveau de précision de la nomenclature internationale est donc moins important que celui des nomenclatures française et européenne.

La nomenclature douanière

Le système harmonisé (SH) des marchandises est élaboré par l'organisation mondiale des douanes. Il sert de base à la classification des marchandises au niveau mondial. Il comporte 4 chiffres.

Le système harmonisé est complété par deux chiffres au niveau européen (nomenclature combinée NC), puis par deux autres chiffres lorsque cela s'avère nécessaire au niveau national. En France, le tarif douanier est fixé sur la base de la nomenclature combinée à 8 chiffres (NC8).

b) Analyse des nomenclatures d'activités

L'analyse du niveau de détail des nomenclatures d'activité NAF (française) et NACE (européenne) est synthétisée dans les tableaux ci-dessous. Les codes, les libellés et l'arborescence complète de chaque activité ainsi que les produits associés sont détaillés en annexe du rapport.

Analyse des nomenclatures d'activité sur les matériaux d'isolation

NAF et NACE	Extraction matière première	Fabrication du matériau	Commerce
Isolation répartie Briques isolantes Béton cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de distinction entre les argiles, les sables et les gravières • Roches basaltiques pas distinguées des minéraux et matériaux divers 	<ul style="list-style-type: none"> • Briques pas distinguées des tuiles • Béton cellulaire regroupé avec d'autres types d'éléments en béton pour la construction. 	Pas de distinction entre le commerce de gros de bois, matériaux de construction et d'appareils sanitaires
Isolants « classiques » Laine de verre Laine de roche Plastiques alvéolaires	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de distinction entre la fabrication de différentes matières plastiques de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Fibres de verre « isolation » pas distinguées des fibres de verre « textiles » • Laines minérales isolantes pas distinguées d'autres produits minéraux divers • Plastiques alvéolaires pour l'isolation regroupés avec d'autres types de produits en plastique 	
Isolants « naturels » Ouate de cellulose Fibre de bois Chanvre	<ul style="list-style-type: none"> • Culture du chanvre pas distinguée de la culture du coton, du lin et d'autres plantes à fibres 	<ul style="list-style-type: none"> • Ouate de cellulose regroupée avec tous types de papiers et cartons • Panneaux fibres de bois pour l'isolation pas distingués des panneaux de contreplaqués • Préparation du chanvre regroupée avec d'autres fibres textiles 	
Vitrages isolants	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrication de verre à vitre pas distinguée des autres types de verre 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation et façonnage du verre incluant aussi d'autres types de verres transformés : miroirs, verres de sécurité... 	

Analyse des nomenclatures d'activité sur les équipements

NAF et NACE	Fabrication de l'équipement	Commerce
Ventilation mécanique contrôlée : simple flux hygroréglable et double flux	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels 7 produits dont : Appareils de ventilation non domestiques incluant aussi les appareils de ventilation et d'aspiration industriels	Commerce de gros de fournitures et équipements industriels divers
Pompes à chaleur	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels 7 produits dont : Equipements frigorifiques industriels et pompes à chaleur	
Chaudières à condensation	Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central 4 produits dont : Chaudières pour le chauffage central, à eau chaude ou à vapeur	Commerce de détail d'autres équipements du foyer
Chauffe-eau solaires	Fabrication d'appareils ménagers non électriques 6 produits dont : Chauffe-eau à accumulation ou instantanés, non électriques	
Panneaux photovoltaïques	Fabrication de composants électroniques 9 produits dont : Dispositifs semi-conducteurs, diodes émettrices de lumière, cristaux piézo-électriques montés	Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication

c) Analyse de la nomenclature douanière

De même que pour les nomenclatures d'activité, les tableaux de synthèse ci-dessous présentent l'analyse du niveau de précision de la nomenclature douanière. Les libellés exacts des familles du système unifié (SH) et des postes à 8 chiffres de la nomenclature combinée (NC8) sont reportés en annexe.

Analyse de la nomenclature douanière sur les matériaux d'isolation

	Nomenclature combinée NC8
Isolation répartie Briques isolantes Béton cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Briques isolantes pas distinguées des autres types de briques de construction • Poste consacré aux blocs et briques en béton cellulaire
Isolants « classiques » Laine de verre Laine de roche Plastiques alvéolaires	<ul style="list-style-type: none"> • Distinction des fibres de verre « textile » des autres types de fibres de verre • Possibilité d'identifier les laines de roche, de laitier et autres laines similaires • Distinction entre les laines/fibres en elles-mêmes et les ouvrages en ces matières • Différents types de plastiques alvéolaires pas distingués (polystyrène expansé, extrudé, polyuréthane)
Isolants « naturels » Ouate de cellulose Fibre de bois Chanvre	<ul style="list-style-type: none"> • Poste consacré aux pâtes de fibres obtenues à partir de papier ou de carton recyclés • Famille spécifique pour les panneaux à fibre de bois • Pas de distinction entre les différents usages du chanvre
Isolants « sous vide »	<ul style="list-style-type: none"> • Compris dans la famille des ouvrages en verre en quartz ou autre silice fondus non définis dans les autres familles
Vitrages isolants	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de distinction entre les vitrages isolants séparés par un gaz noble ou par de l'air • Pas de ligne spécifique pour les triples vitrages (dans le même groupe que les vitrages isolants séparés par des fibres de verre)

Analyse de la nomenclature douanière sur les équipements

	Nomenclature combinée NC8
Ventilation mécanique contrôlée : simple flux hygroréglable et double flux	Pas de poste spécifique pour la ventilation mécanique contrôlée (VMC)
Pompes à chaleur	Poste spécifique pour les pompes à chaleur (hors machines et appareils pour le conditionnement d'air)
Chaudières à condensation	Inclues dans les chaudières pour le chauffage central
Chauffe-eau solaires	Dans la même catégorie que les chauffe-eau non-électriques instantané ou à accumulation fonctionnant au gaz
Panneaux photovoltaïques	Les cellules photovoltaïques sont incluses dans les dispositifs photosensibles à semi-conducteur.

Sources d'information statistiques disponibles

La plupart des informations statistiques françaises, européennes et internationales ne sont pas disponibles à un niveau de détail suffisant pour être exploitables directement pour notre recherche. Cependant, ces données peuvent servir à obtenir une vision globale du secteur étudié.

Les principales sources d'information statistiques et les données associées sont résumées dans cette partie.

a) Données sur la production industrielle

Les données statistiques sur la production industrielle en France sont disponibles à partir des trois sources d'information suivantes :

- **L'enquête annuelle de production** réalisée auprès des entreprises (niveau PRODFRA), qui permet d'obtenir :
 - *Les facturations de la branche*, exprimées en euros
 - *Le nombre d'entreprises* de chaque branche

Lien pour l'obtention des données : site de l'INSEE

http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=0&ref_id=eap_2008

- **L'enquête mensuelle de branche** réalisée auprès des entreprises (NAF – niveau 5), qui permet d'obtenir :
 - *L'indice production industrielle*, exprimé en pourcentage relatif par rapport à un indice de base égal à 100 en 2005

Lien : banque de données macro-économiques (BDM) de l'INSEE

<http://www.bdm.insee.fr/bdm2/do/accueil/AccueilAppli>

Recherche par thème : activité productrice des entreprises / production de biens / production industrielle

- **L'observation des prix de l'industrie** (niveau PRODFRA), qui permet d'obtenir :
 - *Les indices de prix de production* : prix de production de l'industrie française pour le marché français, prix de production de l'industrie française pour les marchés extérieurs, indice de prix d'importation des produits industriels...

Lien : banque de données macro-économiques (BDM) de l'INSEE

<http://www.bdm.insee.fr/bdm2/do/accueil/AccueilAppli>

Recherche par thème : prix et indices de prix / indices de prix de production et d'importation

Les données sur la production industrielle sont regroupées au niveau européen dans la base de données des statistiques conjoncturelles d'Eurostat et au niveau international dans la base de données STAN de l'OCDE.

Liens :

- **Statistiques conjoncturelles sur les entreprises Eurostat**

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/short_term_business_statistics/data/database

Catégorie « industrie »

- **Base de données STAN de l'OCDE**

<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=STAN08BIS&lang=FR>

b) Données sur les entreprises

Les principales données statistiques sur les entreprises sont :

- Les données d'activité : chiffre d'affaires, valeur de la production, valeur ajoutée...
- Leur répartition régionale
- Les principaux ratios de gestion
- Les liaisons financières entre entreprises

Les sources d'information associées sont :

- **L'enquête annuelle d'entreprise dans l'industrie (NAF – niveau 5)**
- **Le répertoire SIRENE (NAF – niveau 5)**
- **L'enquête LIFI sur les liaisons financières entre entreprises**
- **La base de données DIANE**
- **Les statistiques structurelles d'Eurostat**
- **La base de données STAN de l'OCDE**

Liens :

- **Site Alisse de l'INSEE (Accès en Ligne aux Statistiques Structurelles d'Entreprises)**

<http://www.alisse.insee.fr/Accueil.jsp>

Recherche par thème : indicateurs d'activités, tissu économique, données locales

- **Statistiques structurelles sur les entreprises Eurostat**

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/data/database

Catégorie « industrie et construction »

- **Base de données STAN de l'OCDE pour l'analyse structurelle**

<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=STAN08BIS&lang=FR>

c) Données sur les emplois et salaires

Les principales données statistiques sur les emplois et salaires, disponibles au niveau français, sont :

- Le nombre d'heures salariés
- Le nombre de postes rémunérés
- La part des postes à temps non complet
- La rémunération brute versée
- La répartition par sexe des postes précédents

Ces données sont issues de la **déclaration annuelle de données sociales – DADS (NAF – niveau 5)**.

Lien :

- **Site Alisse de l'INSEE** (Accès en Ligne aux Statistiques Structurelles d'Entreprises)

<http://www.alisse.insee.fr/Accueil.jsp>

Recherche par thème : emploi

d) Données sur le commerce extérieur

Les déclarations douanières permettent d'avoir accès à la valeur (en euros) et à la quantité (en masse) des importations et exportations.

Lien : statistiques détaillées des Douanes (nomenclature NC8)

Résultats annuels 2008 et 2009 et 12 derniers mois cumulés

http://lekiosque.finances.gouv.fr/Appchiffre/LEO/surcadre_LEO.asp?debnc=9

5.3 Collecte de données auprès des industriels

Comme expliqué dans le paragraphe ci-dessus consacré aux différentes sources d'information, la plupart des données nécessaires à notre analyse est détenue par les industriels. Cependant, **il n'est pas aisé d'obtenir de telles informations** pour plusieurs raisons :

- Il est nécessaire **d'identifier les personnes détentrices de ces informations** au sein des différentes entreprises industrielles du secteur,
- **Ces informations sont confidentielles car stratégiques pour l'entreprise** qui ne veut pas les divulguer aux concurrents.

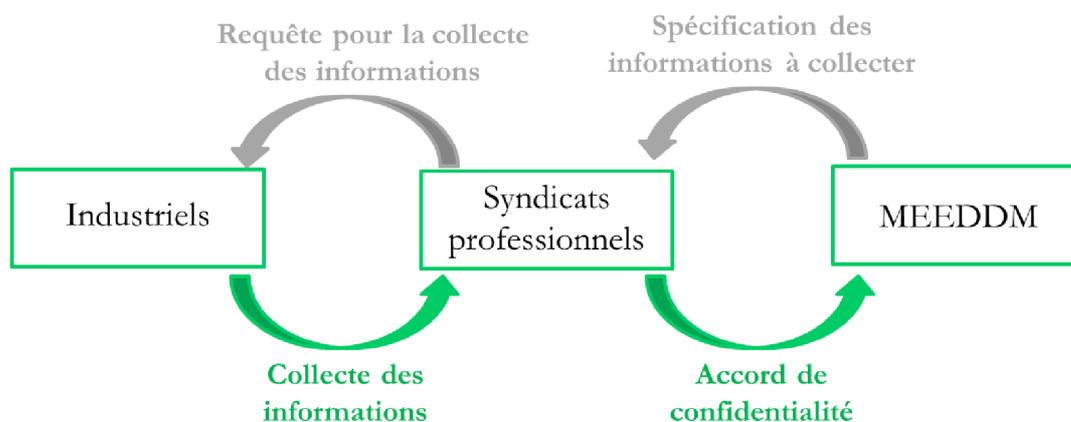
→ **Il convient donc de proposer une méthode pour récupérer ces données auprès des industriels en assurant la confidentialité des informations transmises.**

Nous proposons de mettre en place un **protocole de communication entre le MEEDDM et les syndicats professionnels**, qui assureront l'interface avec les industriels (voir schéma ci-dessous). L'avantage d'une telle organisation pour la collecte de données est de **conserver des modes de communication qui existent déjà** (les industriels remontent déjà un certain nombre de données aux syndicats, qui transmettent parfois une partie des chiffres au Ministère).

Les informations demandées sont cependant très détaillées et nécessitent une **spécification précise des données à collecter**. Une fois les spécifications réalisées, les syndicats professionnels feront une requête auprès des industriels.

Des accords de confidentialité devront être établis pour assurer la diffusion restreinte des informations transmises.

- ✓ Récupérer les chiffres des industriels par l'intermédiaire des syndicats professionnels
- ✓ Assurer la confidentialité des informations transmises



Actions à mettre en œuvre :

- ✓ Le protocole de communication entre les industriels et les syndicats professionnels est déjà en place.
- ✓ Il reste à spécifier les informations que l'on désire collecter et à mettre en place des accords de confidentialité.

6. Deux exemples d'études types

6.1 Etude type sur les briques isolantes

Objectif de l'étude

- Par le biais d'un exemple, mettre en évidence la **méthodologie** à adopter et les **sources d'information** à consulter pour mener à bien la recherche.
- **Pouvoir ensuite généraliser cette méthodologie** aux autres groupes de marché à étudier.

Sommaire de l'étude

1) Présentation de l'étude

Types de briques étudiés et description de leurs caractéristiques
Analyse de la nomenclature d'activité

2) Projections de la future demande des briques isolantes

Facteurs clés d'évolution des parts de marché des briques isolantes
Construction des scénarios « normatif » et « tendanciel »
Synthèse quantitative des projections

3) Capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande

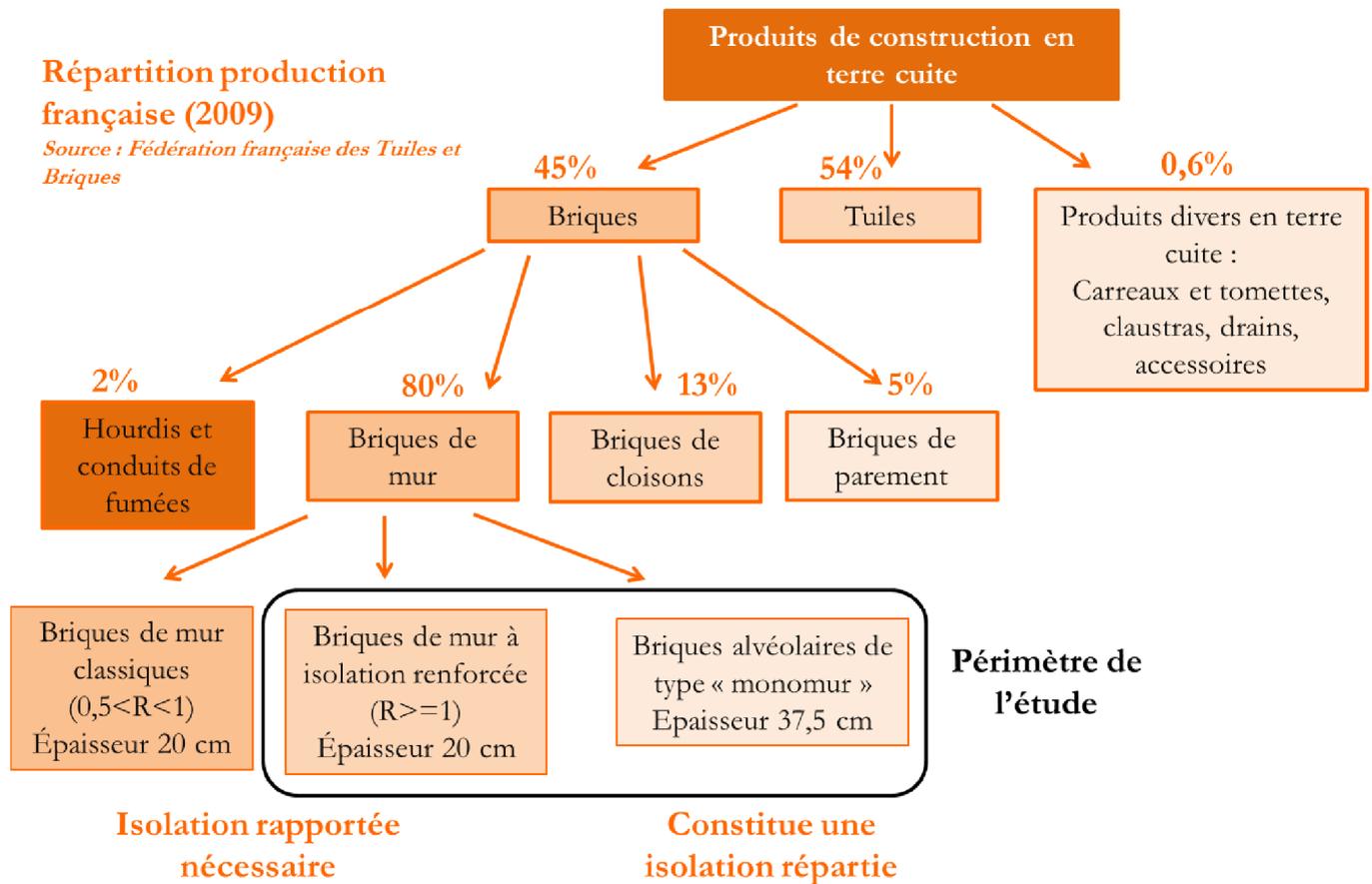
Principaux acteurs de l'industrie française
Potentiel de production
Approvisionnement en matières premières
Recherche et développement

4) Commerce extérieur

Analyse de la nomenclature douanière
Niveau des importations/exportations

1) Présentation de l'étude sur les briques isolantes

Type de briques étudiées et description de leurs caractéristiques

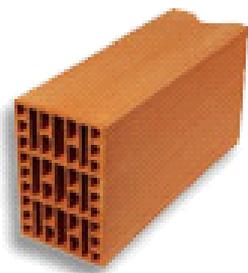


Les produits de construction en terre cuite comprennent : les briques, les tuiles et les produits divers en terre cuite (carreaux, tomettes...).

Dans le cadre de notre problématique, nous nous intéressons aux briques de mur et plus particulièrement aux **briques de mur aux fortes performances d'isolation** qui permettront de répondre aux exigences de diminution de la consommation énergétique et des émissions de GES des bâtiments.

Nous étudierons donc deux familles de briques :

- **Les briques à isolation renforcée**



Matériau pour isolation rapportée à haute performance d'isolation

Épaisseur usuelle = 20 cm

Résistance thermique $\sim 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

(bloc béton 20 cm : $R \sim 0,22 \text{ m}^2 \text{ K/W}$)

Les briques de mur à isolation renforcée permettent d'atteindre des performances BBC (bâtiment basse consommation) en ajoutant une isolation rapportée sans changer les épaisseurs usuelles d'isolants. En effet leur résistance thermique est 2 fois plus importante qu'une brique de mur classique et 4 à 5 fois plus qu'un bloc béton. Les alvéoles permettent de diminuer le flux thermique à l'intérieur de la brique et lui confèrent son pouvoir isolant.

L'avantage de l'utilisation d'une telle brique est d'améliorer les performances d'isolation des bâtiments sans changer les pratiques actuelles liées aux épaisseurs d'isolants. De plus, s'il on utilise une isolation par l'extérieur, la brique améliore l'inertie thermique du bâtiment et donc son confort d'été à l'intérieur en cas de fortes chaleurs.

- **Les briques Monomur**



Isolation répartie de la construction sans ajout d'isolant complémentaire

Épaisseur usuelle = 37,5 cm

Résistance thermique ~ $3 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Les briques Monomur permettent d'obtenir une isolation répartie de la construction sans ajouter d'isolant complémentaire.

Les avantages de l'utilisation d'une telle brique sont :

- sa forte inertie thermique contribuant au confort d'été du bâtiment,
- son impact sanitaire neutre garantissant un air sain à l'intérieur du bâtiment,
- sa pose qui facilite le traitement des ponts thermiques,
- sa très faible dégradation dans le temps garantissant la durabilité des performances d'isolation.

Ces deux types de briques sont **fabriqués à partir d'argiles** selon les étapes suivantes :

- Extraction et préparation de l'argile
- Extrusion pour obtenir la forme voulue de la brique
- Séchage
- Cuisson (environ 950°C pendant 12h)
- Rectification de la hauteur et de l'horizontalité des blocs pour permettre la pose en joints minces

2) Projections de la future demande des briques isolantes

Afin de pouvoir évaluer la capacité de l'appareil industriel français à répondre à la future demande en briques isolantes, des projections sont réalisées afin d'évaluer la demande aux horizons 2015, 2020 et 2050.

Pour réaliser ces projections, nous avons analysé les facteurs clés d'évolution des parts de marché des briques isolantes et émis en conséquence un certain nombre d'hypothèses pour construire les scénarios de projections « normatif » et « tendanciel » de la demande.

Facteurs clés d'évolution des parts de marché des briques isolantes

Le tableau ci-dessous résume les facteurs clés d'évolution des parts de marché des briques isolantes en synthétisant les éléments qui contribueront à faire augmenter ou à faire diminuer la demande de ce type de matériau.

	Demande forte	Demande faible
Brique à isolation renforcée	<ul style="list-style-type: none"> - Volonté d'atteindre la performance BBC sans changer les épaisseurs d'isolants - Développement de l'isolation thermique par l'extérieur avec une mise à profit de l'inertie thermique de la brique à l'intérieur 	Diminution de la construction réalisée par des maçons et augmentation des constructions préfabriquées
Brique Monomur	<p>Prise en compte plus importante des aspects liés à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'inertie thermique, - l'impact sanitaire , - la durabilité du matériau, <p>pour lesquels la brique « monomur » est bien positionnée.</p>	<p>Mode de choix du matériau basé exclusivement sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un rapport prix/performance d'isolation, - sans prendre en compte les critères liés à l'inertie thermique, l'impact sanitaire et la durabilité.

Construction des scénarios « normatif » et « tendancier »

La quasi-totalité des briques isolantes est utilisée pour la construction de maisons neuves individuelles. Par conséquent, l'évolution de la demande des briques isolantes est directement liée à celle du nombre de constructions individuelles. Le nombre de constructions neuves individuelles a été fixé à une valeur de 250 000 constructions par an pour le scénario « normatif » (besoin estimé de construction du parc) et à 177 000 constructions par an pour le scénario tendancier (niveau atteint lors de la crise économique de 2009).

La part de marché globale des briques de mur se situe actuellement à environ 30% des maisons individuelles neuves. Cette part de marché est conservée pour le scénario tendancier tout en considérant que les briques classiques seront progressivement remplacées par les briques isolantes (100% de briques isolantes dans les briques de mur en 2030, avec 1/3 de briques Monomur et 2/3 de briques à isolation renforcée).

Pour construire le scénario normatif, nous faisons l'hypothèse d'une progression des parts de marché des briques de mur atteignant 70% en 2030, tout en considérant que les briques classiques seront remplacées par les briques isolantes. Selon ce scénario, la répartition des parts de marché en 2030 s'élèverait à 50% pour la brique à isolation renforcée et à 20% pour la brique Monomur, qui restera un produit destiné aux prestations les plus haut de gamme.

Le tableau ci-dessous résume les hypothèses émises pour la construction des deux scénarios.

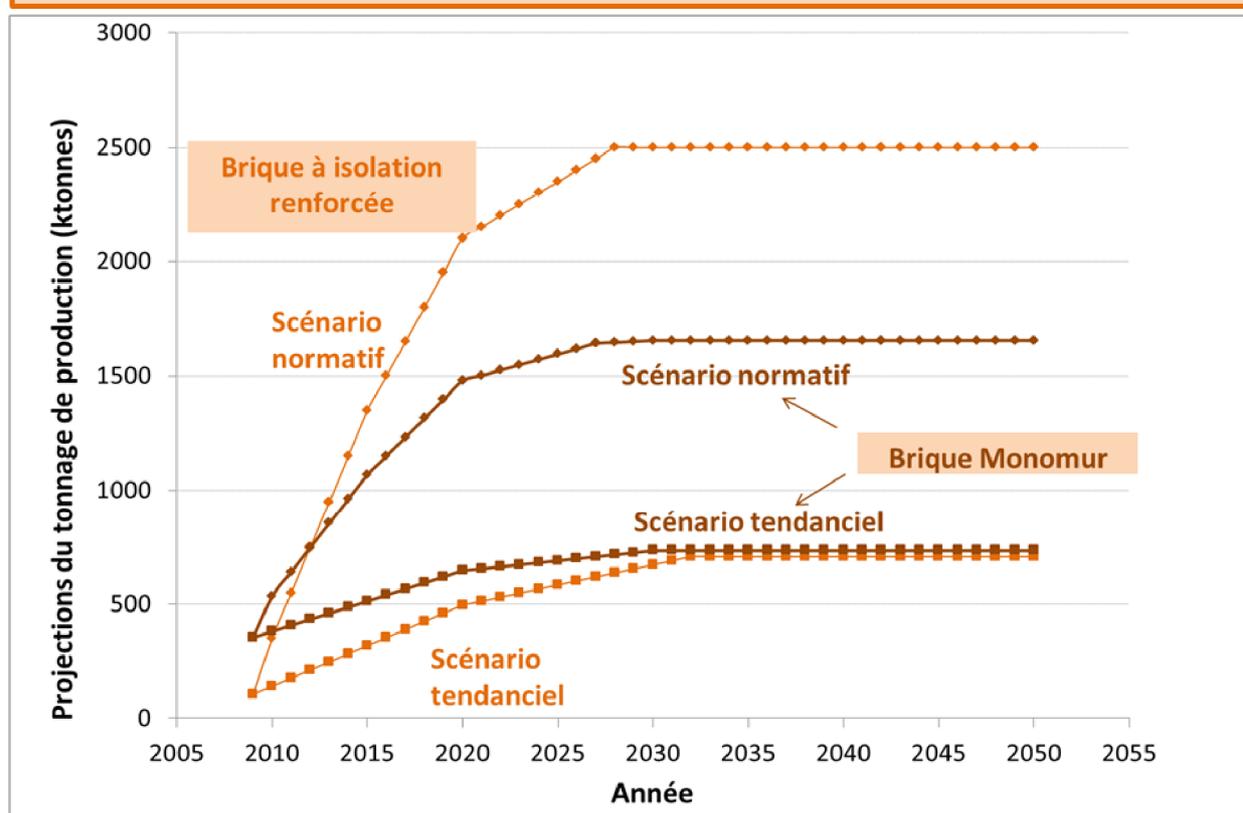
<u>2 scénarios de la demande</u>	<u>Scénario « normatif »</u> <i>Horizons 2015 – 2020 – 2050</i>	<u>Scénario « tendancier »</u> <i>Horizons 2015 – 2020 – 2050</i>
<p>Hypothèses sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'évolution du marché de la construction neuve individuelle - Les parts de marché des briques isolantes 	<p>250 000 constructions neuves individuelles par an (besoin estimé de construction du parc)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution tendant à 70 % des parts de marché pour l'ensemble des briques isolantes en 2030 • Répartition en 2030 : 50% brique à isolation renforcée 20% brique Monomur 	<p>177 000 constructions neuves individuelles par an (niveau atteint en 2009 suite à la crise économique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservation des parts de marché globales des briques en 2030 (~30%) • Remplacement progressif des briques classiques par les briques isolantes

Synthèse quantitative des projections

Le graphe ci-dessous montre les projections du tonnage de production de briques à isolation renforcée et de briques Monomur (en kilotonnes) issues des hypothèses énoncées dans le paragraphe précédent.

Pour estimer la tendance d'évolution dans le temps d'augmentation du besoin en briques isolantes, nous avons fait l'hypothèse d'une augmentation rapide de la demande entre 2010 et 2020 puis d'une stagnation des parts de marché à partir de 2030, à un niveau représentant les parts de marché stabilisées des briques isolantes pour construire des maisons basse consommation ou à énergie positive.

Projections « normative », « tendancielle » et « moyenne » de la production de briques isolantes



Remarque :

Les briques Monomur sont plus lourdes que les briques à isolation renforcée (50 tonnes en moyenne pour une maison construite en Monomur et 20 tonnes pour une maison construite en briques à isolation renforcée).

Un tonnage identique implique donc une part de marché plus importante pour la brique à isolation renforcée que pour la brique Monomur.

3) Capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande

Principaux acteurs de l'industrie française

La production industrielle de briques est une activité à forte intensité capitalistique comportant un nombre réduit d'acteurs. En effet, les investissements à réaliser pour construire une briqueterie sont importants, ce qui induit une forte barrière à l'entrée sur le marché. Par conséquent, le paysage concurrentiel est relativement figé, avec très peu de nouveaux acteurs potentiels.

Les quatre principaux acteurs du marché français sont les suivants :

Imerys Terre Cuite

Groupe international français, leader mondial de la valorisation des minéraux

Estimation de la **part de marché sur les briques de structure : 39%**, soit une production annuelle de 900 ktonnes

CA France 2009 : 419 M€ (20% du CA mondial)

Réparti : 40% pour les briques, 60% pour les tuiles

Effectif 2009 en France : 1666 salariés

20 usines de production en France dont 5 usines de briques de structure

Marques de briques isolantes proposées : Opti'bric (20 cm), Monomur (30 et 37,5 cm)

Wienerberger

Groupe international autrichien, premier briquetier mondial, 1^{er} tuilier européen

Estimation de la **part de marché sur les briques de structure : 28%**, soit une production annuelle de 650 ktonnes

CA France 2009 : 166 M€ (9% du CA mondial)

Effectif 2009 en France : 911 salariés

12 usines de production en France dont 5 usines de briques de structure

Marques de briques isolantes proposées : POROTHERM Murbric (20 et 25 cm) et Monomur (30, 37.5, 42.5, 50 cm)

Bouyer-Leroux

Société française au statut de SCOPE (société coopérative de production)

Estimation de la **part de marché sur les briques de structure : 18%**, soit une production annuelle de 420 ktonnes

CA 2007 : 56 M€

Réparti : 90% pour les briques, moins de 10% pour les tuiles

Effectif : 330 (dont environ 140 sociétaires)

3 usines de production en France

Marques de briques isolantes proposées : BIO'BRIC Thermo'Bric(20 cm) et Monomur (30 et 37,5 cm)

Terreal

Groupe international français, leader français des produits en terre cuite

Estimation de la **part de marché sur les briques de structure : 8%**, soit une production annuelle de 200 ktonnes

CA France 2009 : 400 M€ (70% du CA mondial)

Réparti : 25% pour les briques, 75% pour les tuiles

Effectif 2009 en France : 1800 salariés

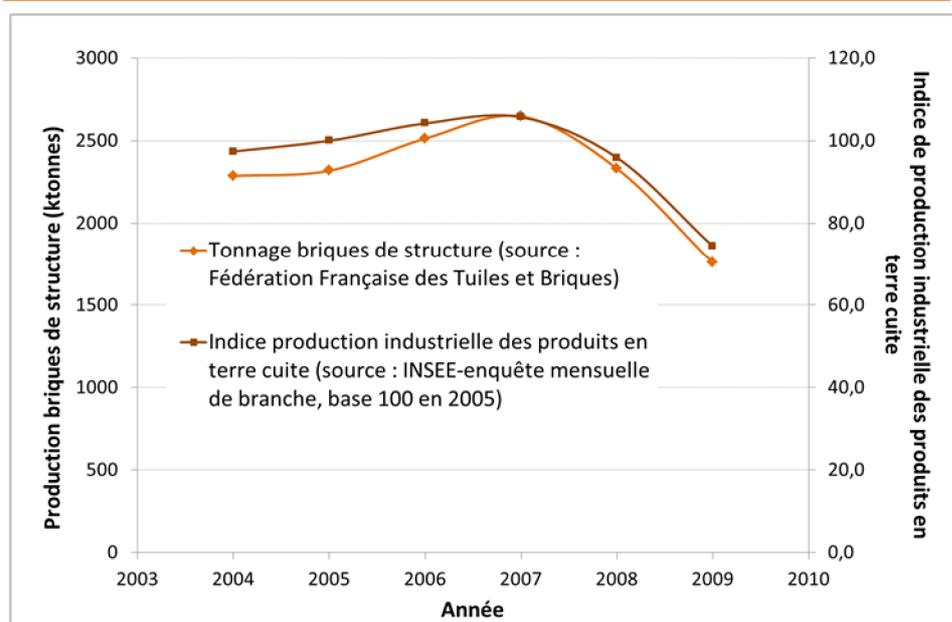
16 usines de production en France dont 1 usine dédiée aux briques isolantes

Marques de briques isolantes proposées : CALIBRIC 20 cm isolante et Monomur (37,5 cm)

Potentiel de production

Afin d'estimer le potentiel de production de l'industrie française de briques isolantes, nous avons considéré l'évolution de la production des briques de structure entre 2003 et 2009, représentée sur le graphe ci-dessous.

Evolution de la production des briques de structure



On remarque que la production industrielle de briques de structure, publiée par la fédération française des tuiles et briques (FFTB), est bien corrélée à l'indice de production industrielle des produits en terre cuite donné par l'INSEE.

Après avoir régulièrement augmenté entre 2003 et 2007, le tonnage de production des briques de mur a ensuite fortement décru en 2008 et 2009 suite à la crise économique.

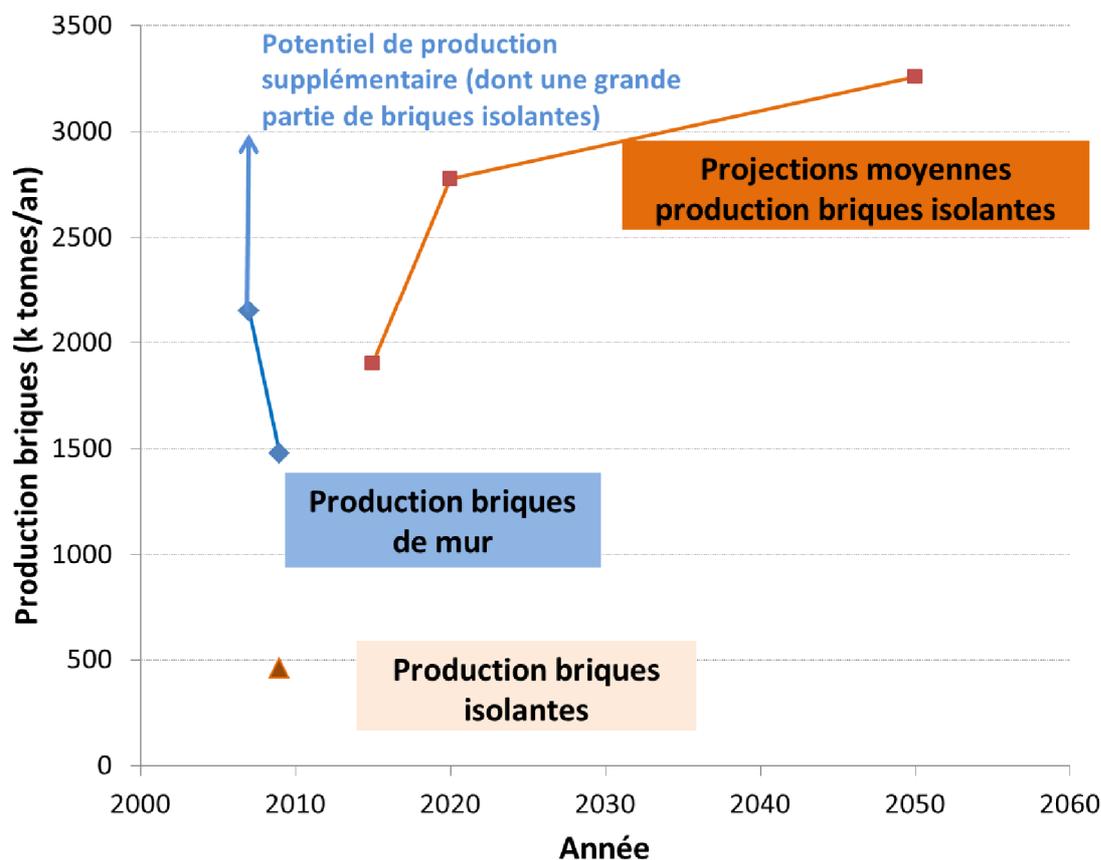
Cependant, face à la très bonne conjoncture du marché en 2006 et 2007, les industriels ont investi en 2007 et 2008 dans de nouvelles usines ou dans la réhabilitation de certains sites afin d'augmenter leur capacité de production, en orientant la nouvelle production majoritairement sur les briques isolantes. L'investissement nécessaire pour une augmentation d'environ 150 kilotonnes par an de la production est de l'ordre de 20 à 25 millions d'euros et la durée des travaux d'environ 1 an à 18 mois. Les nouvelles lignes de production et les nouvelles usines ont donc été pour la plupart mises en service simultanément au début de la crise économique de 2008.

Le tableau ci-dessous résume par fabricant les principaux sites qui ont permis d'augmenter le potentiel de production en 2007 et 2008, ainsi que la valeur de la capacité de production supplémentaire correspondante.

Imerys Terre Cuite	La Boissière-Doré (+150 kt/an), Gironde-sur-Drop
Wienerberger	Hulluch (+120 kt/an), Durtal (+150kt/an), Bellegarde
Bouyer-Leroux	Saint-Martin-des-Fontaines (+150 kt/an)
Terreal	Colomiers (+180 kt/an)

Face à la chute de la demande depuis 2007 conjuguée au potentiel de production des nouvelles lignes construites en 2007 et 2008, l'outil industriel de production des briques de mur est donc aujourd'hui en surcapacité de production. Cela s'est traduit en 2009 par la fermeture de certaines usines ou lignes de production.

Le graphe ci-dessous permet de rapprocher les projections moyennes de la demande en briques isolantes aux horizons 2015, 2020 et 2050 des productions 2007 et 2009 de briques de mur ainsi que de la production 2009 de briques isolantes. La flèche bleue représente la capacité supplémentaire de production de briques de mur par rapport à 2007, provenant des nouvelles usines et lignes de production, en grande partie dédiées aux briques isolantes.



Les conclusions issues de cette analyse quantitative sont les suivantes :

- En considérant le tonnage total de briques de mur, l'appareil industriel français est dimensionné jusqu'en 2020 et 2030 pour répondre à la demande.
- Cependant les lignes de production devront être progressivement transformées pour remplacer la production de briques classiques en production de briques isolantes. Cette transformation a déjà été entamée et permet de répondre à l'augmentation de la demande en briques isolantes dans un futur proche mais devra être poursuivie de façon constante jusqu'en 2030.
- L'outil industriel devra aussi s'adapter afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre du procédé de production : remplacement du fioul par du gaz naturel, utilisation de fours à biomasse, valorisation des déchets ménagers... Cette transformation a déjà été entamée (substitution du gaz naturel au fioul lourd à l'usine de La-Boissière-Doré d'Imerys, cuisson d'une matière première locale à l'usine d'Hulluch de Wienerberger...). Cet effort devra être poursuivi pour pouvoir répondre à l'objectif de réduction des émissions de GES d'un facteur 4 d'ici à 2050.

Approvisionnement en matières premières

L'argile est une **matière première très abondante en France**. Les industriels construisent leurs usines sur des gisements disposant de 20 à 30 années de réserves.

Cependant certains types d'argiles sont plus adaptés que d'autres à la fabrication de briques en terre cuite. De plus, il faut disposer d'une autorisation d'exploiter le gisement, parfois difficile à obtenir.

L'extraction se fait à ciel ouvert, de façon mécanique en général sans abattage explosif.

L'usine de production se situe la plupart du temps pour des raisons de coûts de transport très proche du gisement.

Propriété intellectuelle, recherche et développement

Une étude sur l'innovation technologique des produits en terre cuite dans 5 pays européens (Allemagne, Espagne, France, Italie, Royaume-Uni) a été menée en 2009 par le Centre Technique des Matériaux Naturels de Construction (CTMNC).

Cette étude a permis d'analyser sur les produits terre cuite en général (briques et tuiles) **les principaux déposants de brevets entre 2006 et 2009** parmi les cinq principaux pays acteurs de la terre cuite en Europe : Allemagne, Espagne, France, Italie, Royaume-Uni.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

- **Le nombre de brevets déposés n'est pas très élevé en comparaison avec d'autres secteurs industriels.** En effet, les produits en terre cuite sont des produits peu échangés restant en très grande partie fabriqués et vendus à l'échelle nationale. De plus, ces produits ne sont pas nouvellement créés et leur potentiel innovant n'est pas très élevé. Dans ce contexte, la possession de la propriété intellectuelle n'est pas un atout concurrentiel majeur et le dynamisme de l'innovation n'est par conséquent pas très important dans ce secteur.
- **L'Allemagne est le premier pays déposant de brevets sur les produits en terre cuite, derrière la France et l'Espagne qui se situent au même niveau.** Le nombre de brevets déposés en Italie et au Royaume-Uni est nettement inférieur à celui des trois autres pays européens étudiés.

- **Le marché français des produits en terre cuite est moins protégé que le marché allemand.** En effet, sur 73 brevets déposés en France entre 2006 et 2009, 48% sont des brevets français. En revanche, en Allemagne, sur 84 brevets déposés, 57% sont allemands. **De plus, la propriété intellectuelle est détenue par un nombre plus faible d'acteurs en France** (35 brevets déposés détenus par 7 entreprises) **qu'en Allemagne** (48 brevets déposés détenus par 19 entreprises). En Allemagne, la concurrence est plus rude car beaucoup d'entreprises sont des PME alors qu'en France seulement 4 acteurs fournissent la quasi-totalité de la production.
- **L'innovation technologique concerne essentiellement les briques et moins les tuiles**, pour lesquelles les brevets sont plus axés sur l'aspect du produit que sur sa performance technique.
- **Les premiers brevets sur la brique Monomur ont été déposés par Wienerberger, groupe autrichien implanté en France** en 1968 (brevet n°AT276706) et 1975 (brevet n°AT339018).
- **Les principaux aspects de l'innovation proposés dans les brevets sur les briques isolantes concernent l'optimisation de la géométrie des alvéoles** pour améliorer la résistance thermique de la brique et **l'incorporation de divers matériaux isolants pour combler les alvéoles**. Les différents centres techniques européens sur les produits en terre cuite travaillent également sur **l'incorporation de déchets industriels** dans les briques qui peuvent avoir comme intérêt de diminuer la quantité d'argile nécessaire à sa fabrication ou bien d'améliorer leurs propriétés thermiques en créant de la porosité lors de la cuisson. Peu de brevets concernent une éventuelle intervention sur la matière première pour modifier la composition de l'argile. En effet, les industriels préfèrent adapter leur procédé de fabrication à chaque type d'argile plutôt que d'intervenir pour modifier ses propriétés.

4) Commerce extérieur

Analyse de la nomenclature douanière

	Famille SH4	Poste NC8
Briques	Famille SH4 : 6904 - Briques de construction, hourdis, cache-poutrelles et articles simil. en céramique	1 poste : 69041000 : Briques de construction (autres qu'en farines siliceuses fossiles ou en terres siliceuses analogues et que les briques réfractaires du n° 6902)

La nomenclature douanière ne permet de distinguer ni dans la famille du système unifié à 4 chiffres, ni dans la nomenclature combinée à 8 chiffres, les différents types de briques de construction entre eux. **Par conséquent, il n'est pas possible de suivre de façon distincte les valeurs des importations et des exportations des briques isolantes et des briques classiques.**

Niveau des importations et des exportations

Les facturations en 2008 s'élèvent pour les briques de construction en céramique selon la fédération française des tuiles et briques à 271 millions d'euros.

Les valeurs des exportations et des importations données par les Douanes sont respectivement de 5852 keuros (soit 2,1% des facturations) et de 18760 keuros (soit 6,9% des facturations).

Le niveau des importations et des exportations est donc relativement faible, du fait du poids élevé des briques, qui rend son transport coûteux.

Principaux pays partenaires

Les principaux pays partenaires sont :

- La Belgique et l'Allemagne (resp 2452 et 2519 keuros) pour les exportations,
- La Belgique et l'Allemagne (resp 14851 et 2852 keuros) pour les importations.

Les importations de Belgique concernent en grande partie les briques de parement qui ne sont pas incluses dans notre recherche. L'industriel Wienerberger importe une partie des briques d'Allemagne, notamment la brique Monomur de 42,5 cm d'épaisseur, en attendant l'émergence du marché français de ce nouveau produit.

6.2 Etude type sur les systèmes de ventilation

Objectif

- Par le biais d'un exemple différent de celui des briques isolantes, mettre en évidence la **méthodologie** à adopter et les **sources d'information** à consulter pour mener à bien la recherche.
- **Pouvoir ensuite généraliser cette méthodologie** aux autres groupes de marché similaires à étudier.

SOMMAIRE

Présentation de l'étude

Problématique liée à la ventilation des logements

Solutions de ventilation des bâtiments

Description des systèmes VMC simple flux et double flux

Les principaux systèmes de ventilation et leur répartition dans les ventes en France

Avantages / inconvénients du simple flux hygroréglable par rapport au double flux

Répartition des ventes de systèmes de ventilation en France

Projections de la future demande des systèmes de ventilation

Facteurs clés d'évolution des parts de marché des systèmes de ventilation

Construction des scénarios « normatif » et « tendanciel »

Capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande

Principaux acteurs de l'industrie française de la VMC

Compétitivité et dépendance technologique des industriels français

Commerce extérieur des systèmes de ventilation

Conclusions de l'étude

Présentation de l'étude

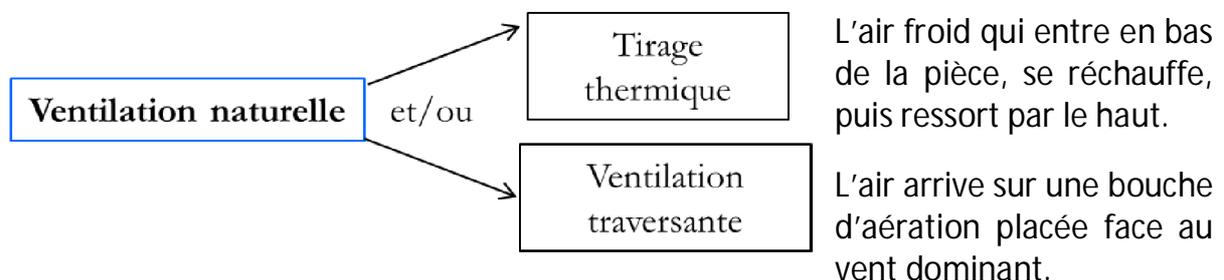
Problématique liée à la ventilation des logements

- **La ventilation d'un logement est nécessaire** pour :
 - assurer la santé des occupants en évacuant les polluants résiduels de l'habitation,
 - garantir la pérennité du bâti contre les moisissures et la condensation.
- **Le renouvellement d'air est cependant une cause de déperdition énergétique en hiver** où l'air neuf froid doit être réchauffé pour maintenir la température de la pièce.

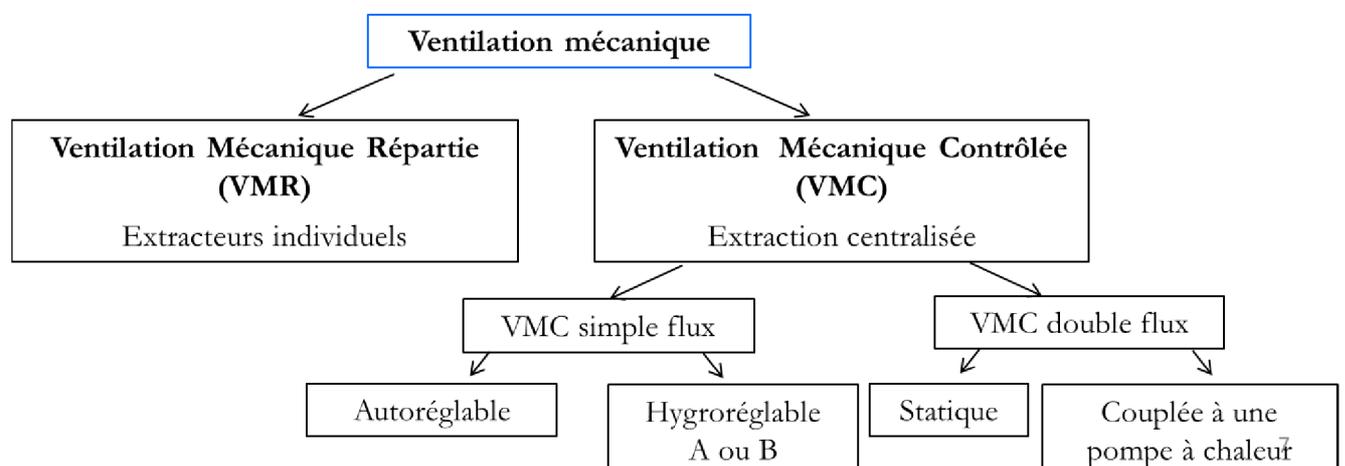
La problématique liée à la ventilation des logements est donc la suivante : garantir une bonne qualité de l'air intérieur en limitant les déperditions énergétiques.

Solutions de ventilation des bâtiments

- **La ventilation naturelle** n'utilise pas de moteur électrique, mais ne permet pas d'assurer des débits constants d'aération.



- **La ventilation mécanique** s'est généralisée depuis l'arrêté de mars 1982 qui a imposé des débits réglementaires d'aération.



Les différents types de ventilation mécanique sont :

- **La ventilation mécanique répartie (VMR), qui consiste en l'installation d'extracteurs individuels destinés à équiper une seule pièce de la maison.**

Principe

L'extracteur le plus simple se commande à partir d'un interrupteur. Plus évolué, il se dote d'un système de temporisation ou de détection automatique d'humidité. Dans le premier cas, il est pratique dans les toilettes. Dans le second, il peut servir dans la cuisine ou la salle de bain. Il existe également des systèmes de VMR double flux intéressants pour une utilisation sur des petites surfaces. Un système récent, développé par Aldes en partenariat avec Saint-Gobain permet d'intégrer la VMR aux fenêtres, dont les menuiseries sont fréquemment remplacées lors des rénovations.

L'extracteur est posé le plus souvent en traversée de mur. Il faut prévoir une alimentation électrique normalisée et un système d'amenée d'air frais pour assurer un renouvellement correct.

Avantages/inconvénients

Selon la réglementation, l'aération du logement doit être générale et permanente. Ce n'est pas le cas avec un extracteur individuel qui fonctionne le plus souvent par intermittence et ne concerne qu'une pièce.

Les extracteurs individuels sont cependant aisés à poser en rénovation car ne nécessitent pas de passer de conduits dans les murs.

- **La ventilation mécanique contrôlée (VMC) s'est généralisée depuis l'arrêté de mars 1982 qui a imposé des débits réglementaires d'aération.**

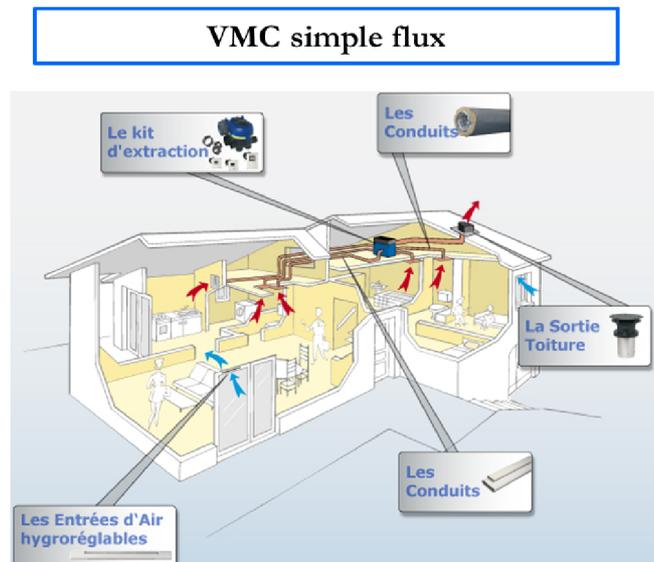
Principe

Le procédé de la VMC consiste à amener l'air frais dans les pièces de vie, comme le salon ou les chambres, et de l'évacuer dans les pièces à pollution spécifique où se concentrent l'humidité et les mauvaises odeurs : la cuisine, la salle de bain ou les toilettes.

Un moteur puissant est logé dans un caisson, installé le plus souvent dans les combles. Sur le caisson sont branchées des gaines, reliées à toutes les pièces de service. Dans chaque pièce concernée, une bouche règle le débit en fonction des besoins.

Différents systèmes de VMC

Lorsque l'installation se contente d'évacuer l'air vicié, il s'agit d'une **VMC simple flux** (voir figure ci-dessous). Elle comporte un seul réseau de gaines. Dans les pièces de vie, l'amenée d'air frais s'effectue grâce à des entrées d'air en liaison directe avec l'extérieur.



Il existe trois catégories de VMC simple flux :

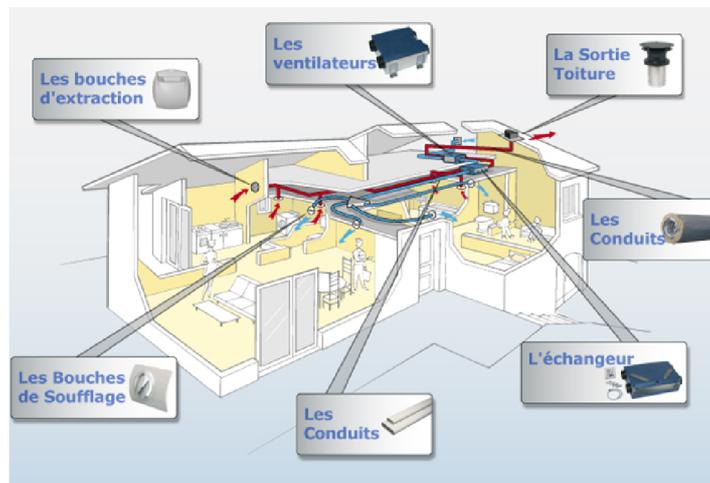
- En version autoréglable, le débit de l'installation est constant,
- En version hygroréglable A, le débit des bouches d'extraction se règle automatiquement en fonction de l'humidité de l'air. Ainsi, le débit d'extraction est faible quand l'air est sec, mais augmente considérablement si l'humidité de la pièce est trop importante,
- En version hygroréglable B, les entrées d'air sont équipées, elles aussi, d'un réglage automatique en fonction de l'humidité de l'air.

Dans une **VMC double flux**, un deuxième réseau est ajouté et remplace les entrées d'air. Ainsi, deux réseaux de conduits sont mis en place :

- Le premier pour extraire l'air vicié dans les pièces de service,
- Le deuxième pour insuffler l'air neuf dans les pièces principales.

Ces deux réseaux sont reliés par un bloc de distribution comportant un échangeur de chaleur.

VMC double flux avec échangeur



Les principaux systèmes de ventilation et leur répartition dans les ventes en France

Avantages/inconvénients du simple flux hygroréglable par rapport au double flux

Les calculs thermiques montrent que les systèmes simple flux hygroréglables et double flux haute efficacité sont **globalement équivalents d'un point de vue gain thermique**. L'économie d'énergie se fait dans le premier cas par un asservissement des débits sur l'utilisation nécessaire de la ventilation, et dans le deuxième cas par une récupération de la chaleur de l'air sortant pour réchauffer l'air entrant.

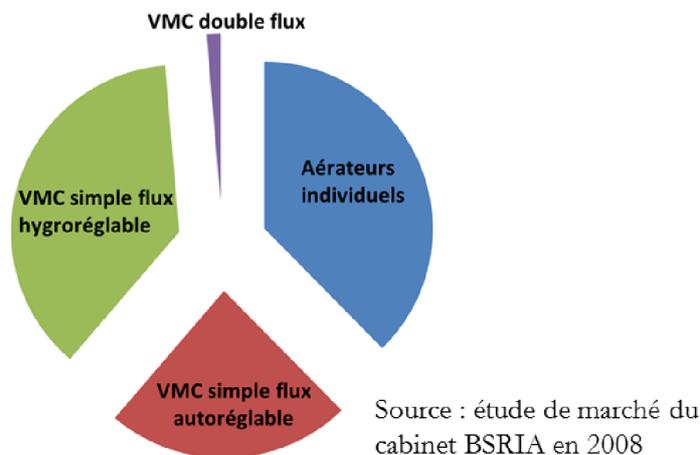
Les systèmes « double flux » offrent cependant **plus d'avantages d'un point de vue sanitaire car ils permettent de filtrer l'air entrant**. Ils offrent également la possibilité de coupler la ventilation avec d'autres fonctions comme le chauffage et l'eau chaude sanitaire pour récupérer la chaleur de l'air extrait à des fins d'économie d'énergie. Les systèmes « double flux » représentent ainsi l'avenir des systèmes de ventilation à horizon 2020.

Cependant, les systèmes de ventilation « double flux » sont actuellement beaucoup plus chers que les systèmes « simple flux hygroréglables », qui permettent dans la plupart des cas de répondre à la réglementation thermique 2012. Leur développement sur le marché français est donc soumis à des conditions réglementaires ou incitatives qui conduiraient à un déploiement massif de cette solution.

	Avantages	Inconvénients
Ventilation simple flux hygroréglable	<ul style="list-style-type: none"> → Economie d'énergie réalisée par l'indexation du débit renouvelé sur l'humidité de la pièce 	<ul style="list-style-type: none"> → Consommation d'énergie induite par le réchauffement de l'air entrant (air froid) → Bruit provenant de l'extérieur par les entrées d'air sur les menuiseries → Climatisations non compatibles
Ventilation double flux haute efficacité	<ul style="list-style-type: none"> → Economie d'énergie réalisée en utilisant la chaleur de l'air sortant pour réchauffer l'air entrant → Filtration de l'air entrant → Moins de bruit de l'extérieur car pas d'entrée d'air sur les menuiseries → Possibilité de la coupler avec d'autres fonctions (chauffage, ECS) 	<ul style="list-style-type: none"> → Beaucoup plus cher que le simple flux (au moins 10 fois plus cher) → Consommation des ventilateurs plus importante → Plus délicat à mettre en œuvre et à entretenir

Répartition des ventes de systèmes de ventilation en France

→ Répartition des ventes sur le marché résidentiel en 2008



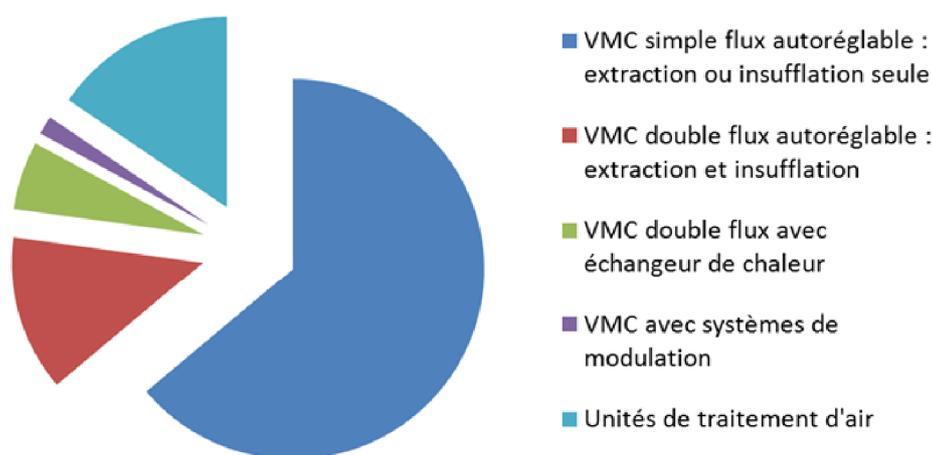
Les ventes de VMC simple flux autoréglables sont essentiellement destinées au marché de la rénovation et très peu aux logements neufs.

Les aérateurs individuels sont uniquement installés en rénovation.

Les parts de marché de la VMC double flux sont faibles en 2008 mais en très forte croissance en 2009.

Les systèmes de modulation permettant d'asservir le débit de ventilation sur la concentration de CO₂ dans la pièce, la présence d'occupants dans les lieux, la concentration de certains polluants locaux sont aussi en cours de développement.

→ Répartition des ventes sur le marché tertiaire en 2008



Source : étude de marché du cabinet BSRIA en 2008

Sur le marché résidentiel, les perspectives de croissance concernent essentiellement le double flux avec échangeur et les systèmes de modulation, qui permettent

d'asservir la ventilation sur la mesure du taux de CO₂ ou d'autres paramètres permettant de ventiler de façon « intelligente » (détecteur de présence, polluants locaux...).

Projections de la future demande des systèmes de ventilation

Facteurs clés d'évolution des parts de marché des systèmes de ventilation

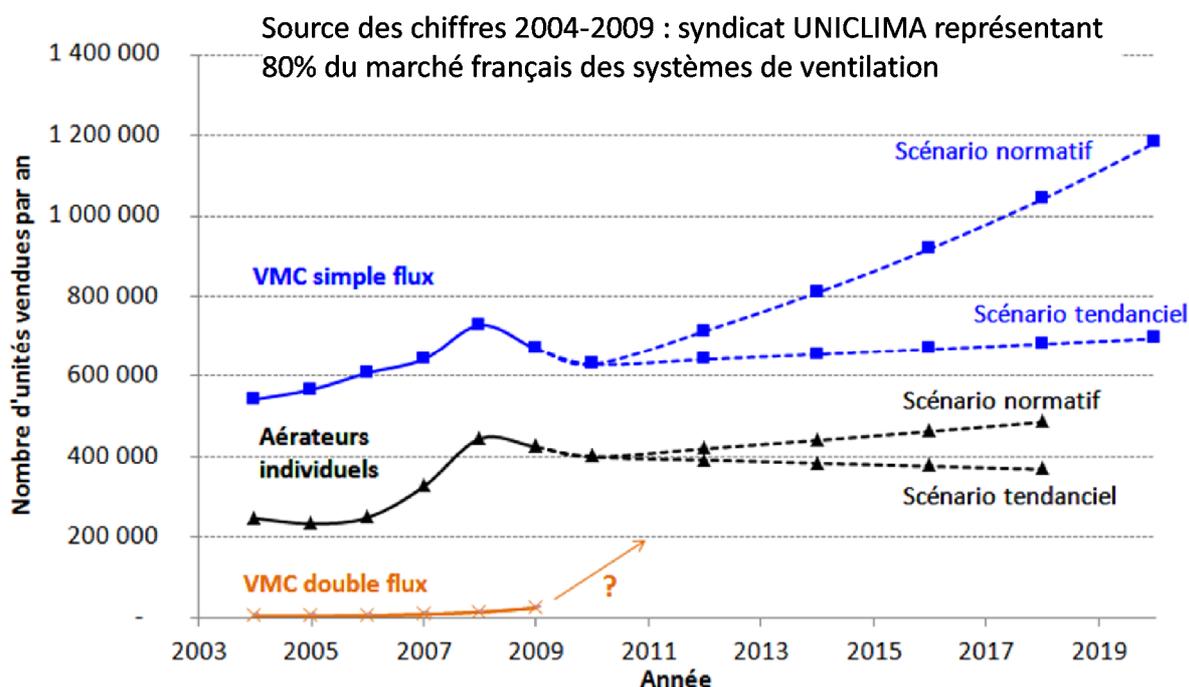
	Demande forte	Demande faible
Ventilation simple flux	<ul style="list-style-type: none"> - Installation systématique pour la rénovation des bâtiments existants 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de priorisation de la ventilation pour la rénovation des bâtiments existants - Utilisation plus fréquente des aérateurs individuels
Ventilation double flux	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une incitation fiscale pour l'installation d'un double flux - Valorisation de la certification de la consommation du ventilateur - Imposition d'un taux de récupération de chaleur minimal pour le logement - Développement de systèmes d'intégration pour les bâtiments existants 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'incitation majeure pour utiliser la ventilation double flux

L'installation de systèmes de ventilation simple flux hygroréglables, déjà généralisée dans le neuf, devrait gagner des parts de marché dans la rénovation des bâtiments existants. Une hypothèse « haute » de la demande pour ce type d'équipement correspond à son installation systématique pour les rénovations thermiques de bâtiments.

Les systèmes de ventilation double flux, bien qu'offrant des avantages plus importants sur le plan sanitaire, sont beaucoup plus chers que les systèmes simple flux. Une croissance importante des parts de marché de la ventilation double flux se fera à certaines conditions qui permettraient de mettre en valeur cette solution technique. Par exemple, une incitation fiscale ou bien une réglementation imposant un taux de récupération de chaleur minimal dans le logement pourrait conduire au développement rapide de la ventilation double flux dans les logements neufs.

Construction des scénarios « normatif » et « tendanciel »

- La VMC simple flux hygroréglable, déjà généralisée dans le neuf, devrait devenir le standard en rénovation à un horizon temporel proche.
- Les aérateurs individuels devraient cependant conserver une part de marché importante en rénovation dans les cas où la pose de conduits est compliquée.
- Pour la VMC double flux, les projections restent difficiles à faire car ce type d'équipement, bien qu'en forte croissance en 2009, reste encore une technologie de niche.



Capacité de l'appareil industriel français à répondre à la demande

Principaux acteurs de l'industrie française de la VMC

Le chiffre d'affaire global 2008 des industriels de la ventilation en France s'élève à 588 M€. **Les chiffres d'affaires et les effectifs sont considérés par la plupart des industriels comme des informations confidentielles.** C'est pourquoi, tous les chiffres donnés ici ne sont pas les plus récents et sont fournis essentiellement dans le but de donner un ordre de grandeur de la taille des sociétés concernées.

Aldes

Société familiale, leader sur le marché français de la ventilation et de la qualité de l'air intérieur

CA France 2009 : 175 M€ (80% du CA mondial)

Effectif 2009 en France : 935 personnes

3 usines de production en France : 2 usines à Vénissieux, 1 usine à Strasbourg +1 usine à Liège en Belgique

Agrandissement de l'usine à Vénissieux en 2006

Atlantic climatisation et ventilation

Fait partie du groupe international français Atlantic, leader dans le domaine du confort thermique en France

CA France 2009 : 135 M€ pour les activités Climatisation et Ventilation (790 M€ au total)

Effectif : 326 en France pour les activités climatisation et ventilation

1 usine de production en France Meyzieu pour la ventilation

Anjos

CA France 2006 : 23,5 M€ - 14,5 M €

Effectif : 120 personnes

1 usine de production en France, modernisée en 2006 (1,5 millions d'euros d'investissement)

Aereco

CA 2009 : 35 M€, dont 35% à l'international

Effectif 2009 : 250 personnes à l'international, dont la moitié de la production en France

1 usine de production en France à Marne-La-Vallée (77) d'une surface totale de 8000 m²

Unelvent

Filiale française du groupe Soler&Palau

CA France 2009 : 48 M€ pour les activités climatisation et ventilation

Une usine de production en France, un centre logistique de plus de 10 000 m²

CIAT

Orientée surtout sur la fabrication de pompes à chaleur et d'équipements de climatisation

CA 2009 : 359 M€, dont plus de 50% réalisé à l'international

Effectif 2009 : 2300 salariés dont 1550 en France

Autres industriels : Airwell France, Autogyre, Caladair, Carrier SCS, Daikin, DMO, France Air, Halton, Helios Ventilateurs, Lennox France, Lindab France, MVN, Nather, Nicoll, Promat, Saftair ventilation, Strulik, Swegon, Systemair, Trane, Trox France, Ventil'Distribution, VIM, Vortice France, Yack, Zehnder Comfosystems

Compétitivité et dépendance technologique des industriels français

Compétitivité de l'industrie française

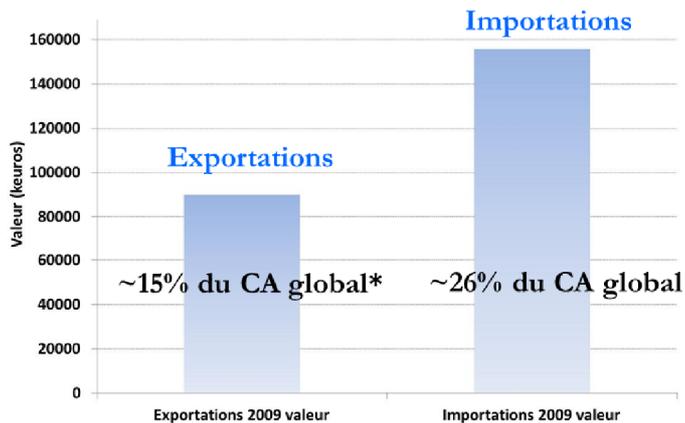
- **La VMC simple flux hygroréglable** est un **système typiquement français** avec un outil de production industriel bien implanté en France.
- **Les fabricants français produisent aussi des systèmes VMC double flux, mais :**
 - La concurrence est plus rude à l'international (PAUL, MAICO...).
 - Les industriels français sont un peu en retard d'un point de vue technologique (par exemple pour l'obtention d'une bonne étanchéité des caissons).
 - Les moyens industriels ne sont pour l'instant pas adaptés à une forte croissance du marché.

Dépendance technologique sur les composants

- Le fournisseur d'échangeurs est identique pour les deux gros industriels français : Delta Air Plus (société française).
- Tous les moteurs « basse consommation » proviennent du même fournisseur allemand : EBM Papst.

Commerce extérieur des systèmes de ventilation

- La nomenclature douanière ne permet pas de distinguer un par un tous les composants des systèmes de ventilation ni les différents types de composants entre eux.
- Les valeurs des importations et des exportations en 2009 sur les ventilateurs (tous types confondus) sont les suivantes :



*des industriels de la ventilation

→ Il est donc difficile de connaître le niveau des importations et des exportations des différents composants des systèmes de ventilation car le niveau de précision de la nomenclature douanière n'est pas suffisant.

→ De façon qualitative, les informations provenant du secteur de la ventilation, permettent de dire que les exportations concernent essentiellement les systèmes de VMC simple flux (vers la Pologne, l'Allemagne et la Scandinavie). Le contenu des importations est plus orienté vers les systèmes double flux, provenant de nos voisins européens.

Conclusions de l'étude type sur la ventilation

- Les **industriels français** sont bien positionnés sur la **VMC simple flux hygroréglable**, solution qui devrait se généraliser pour la rénovation des bâtiments existants.
- En revanche, **le marché de la ventilation double flux en fort développement est beaucoup plus concurrentiel**. En effet, ces systèmes se sont fortement développés chez certains de nos voisins européens (Allemagne, Finlande, Hollande, Suède, Norvège), les réglementations étant favorables à leur installation.
- **Les industriels français orientent cependant actuellement leur développement industriel vers la VMC double flux**, qui offre des avantages non négligeables pour les bâtiments BBC et représente l'avenir des systèmes de ventilation à horizon 2020. D'importants programmes de recherche ont été lancés pour travailler sur la consommation des ventilateurs, les échangeurs, le traitement d'air, les capteurs permettant de moduler le débit renouvelé en fonction de la pollution intérieure...

- **Une collecte de données précise sur la provenance des différents composants** des systèmes de ventilation vendus en France devra être réalisée dans le cadre d'une étude plus complète.

Annexe 1 : Analyse détaillée des nomenclatures d'activité

- **Matériaux**

1) Activités extractives, fabrication / culture de la matière première

Matière première selon le type de matériau étudié

Fabrication :

- Des briques céramiques *à partir* d'argile
- De la laine de verre *à partir* de sable et de verre recyclé
- De la laine de roche *à partir* de roche volcanique
- De produits en plastique alvéolaire *à partir* de matière plastique de base
- De vitrages *à partir* de verre
- De verre *à partir* de sable

2) Activités de fabrication

Isolation répartie

- **Fabrication de briques isolantes**

Nomenclature	Code	Définition
Française NAF rév. 2 (2008) Section C : Industrie manufacturière Division 23 : Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques Groupe 23.3 : Fabrication de matériaux de construction en terre cuite Classe 23.32 : Fabrication de briques, tuiles et produits de construction, en terre cuite NAF rév. 1	23.32Z 26.4A	Fabrication de briques, tuiles et produits de construction en terre cuite, regroupant la production de : <ul style="list-style-type: none">- Briques creuses ou perforées et briques de parement en terre cuite- Tuiles et éléments de couverture en terre cuite- Produits divers en terre cuite : hourdis, conduits de fumées, boisseaux, claustras, tuyaux, drains et gouttières
Européenne NACE rév. 2 (2008) NACE rév. 1	23.32 26.40	
Internationale CITI rév. 4 (2008) CITI rév. 3.1.	23.92 26.93	Catégorie plus large contenant d'autres activités comme la production de sanitaires en céramique

Isolants « classiques »

- Fabrication de laine de verre

Nomenclature	Code	Définition
Française NAF rév. 2 (2008) Section C : Industrie manufacturière Division 23 : Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques Groupe 23.1 : Fabrication de verre et d'articles en verre Classe 23.14 : Fabrication de fibres de verre NAF rév. 1	23.14Z 26.1G	Fabrication de fibres de verre, regroupant la production de : <ul style="list-style-type: none">- Fibres de verre dites « isolation » en masse, en nappe ou en coquille- Fibres de verre dites « textiles » en mats, rowing, mèches, etc...- Laine de verre- Produits non tissés en ces matières
Européenne NACE rév. 2 (2008) NACE rév. 1	23.14 26.14	
Internationale CITI rév. 4 (2008) CITI rév. 3.1.	23.10 26.10	Catégorie plus large incluant la fabrication de verre sous toutes ses formes

Isolants « naturels »

- Fabrication de ouate de cellulose

Nomenclature	Code	Définition
<p>Française NAF rév. 2 (2008)</p> <p>Section C : Industrie manufacturière</p> <p>Division 17 : Industrie du papier et du carton</p> <p>Groupe 17.1 : Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton</p> <p>Classe 17.12 : Fabrication de papier et de carton</p>	17.12Z	<p>Fabrication de papiers et de cartons destinés à faire l'objet d'une transformation ultérieure dans l'industrie, comprenant aussi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la transformation ultérieure des papiers et des cartons - le couchage, l'enduction et l'imprégnation des papiers et des cartons - la fabrication de produits stratifiés et de bandes, si ces produits sont stratifiés avec du papier ou du carton - la fabrication de papier à la main - la fabrication de papier journal et de papier pour l'impression ou l'écriture - la fabrication d'ouate de cellulose et de nappes en fibres de cellulose - la fabrication de papiers carbone et de papiers stencil en rouleaux ou en larges feuilles
<p>NAF rév. 1</p>	21.1C	
<p>Européenne</p> <p>NACE rév. 2 (2008)</p> <p>NACE rév. 1</p>	<p>17.12</p> <p>21.12</p>	
<p>Internationale</p> <p>CITI rév. 4 (2008)</p> <p>CITI rév. 3.1.</p>	<p>17.01</p> <p>21.01</p>	
		Catégorie comprenant aussi la fabrication de pâte à papier

- Commerce de détail

Nomenclature	Code	Définition
Française NAF rév. 2 (2008) NAF rév.1	47.52 A et B 52.4 N et P	Commerce de détail de quincaillerie, peintures et verres en magasin spécialisé
Européenne NACE rév. 2 (2008) NACE rév.1	47.52 52.46	
Internationale CITI rév. 4 (2008) CITI rév. 3.1.	47.52 52.34	

Nomenclature	Code	Définition
Française NAF rév. 2 (2008) NAF rév.1	47.53 52.4U	Commerce de détail de tapis, moquettes et revêtements de murs et de sols en magasin spécialisé
Européenne NACE rév. 2 (2008) NACE rév.1	47.53 52.48	
Internationale CITI rév. 4 (2008) CITI rév. 3.1.	47.53 52.39	

2) Commerce

- Commerce de dispositifs de ventilation et pompes à chaleur

Nomenclature	Code	Définition
<p>Française NAF rév. 2 (2008)</p> <p>Section G : Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles</p> <p>Division 46 : Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles</p> <p>Groupe 46.6 : Commerce de gros d'autres équipements industriels</p> <p>Classe 46.69 : Commerce de gros d'autres machines et équipements</p> <p>NAF rév. 1</p>	<p>46.69B</p> <p>51.8M</p>	<p>Commerce de gros (commerce interentreprises) de fournitures et équipements industriels divers, regroupant le commerce de gros de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - matériels de transport autres que les véhicules automobiles, les cycles et les motocycles, - robots pour chaînes de montage, - matériel de manutention, de levage, - d'autres machines et équipements utilisés dans l'industrie.
<p>Européenne</p> <p>NACE rév. 2 (2008)</p> <p>NACE rév. 1</p>	<p>46.69B</p> <p>51.87</p>	
<p>Internationale</p> <p>CITI rév. 4 (2008)</p> <p>CITI rév. 3.1.</p>	<p>46.59</p> <p>51.59</p>	

- Commerce de dispositifs de panneaux photovoltaïques

Nomenclature	Code	Définition
<p>Française NAF rév. 2 (2008)</p> <p>Section G : Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles</p> <p>Division 46 : Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles</p> <p>Groupe 46.5 : Commerce de gros d'équipements de l'information et de la communication</p> <p>Classe 46.52 : Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication</p>	<p>46.52Z</p>	<p>Commerce de gros de composants et d'équipements électroniques et de télécommunication regroupant le commerce de gros de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tubes et de valves électroniques - dispositifs à semi-conducteurs - puces électroniques et de circuits intégrés - circuits imprimés - bandes et disquettes vierges pour le son et l'image, de disques magnétiques et optiques vierges (CD, DVD) - équipements téléphoniques et de communications
<p>NAF rév. 1</p>	<p>51.8J</p>	
<p>Européenne</p> <p>NACE rév. 2 (2008)</p> <p>NACE rév. 1</p>	<p>46.52</p> <p>51.86</p>	
<p>Internationale</p> <p>CITI rév. 4 (2008)</p> <p>CITI rév. 3.1.</p>	<p>46.52</p> <p>51.52</p>	

Annexe 2 : Analyse détaillée des nomenclatures douanières

- **Matériaux**

Isolation répartie

Briques isolantes

	Famille SH4	Poste NC8
Briques	Famille SH4 : 6904 - Briques de construction, hourdis, cache-poutrelles et articles simil. en céramique	1 poste : 69041000 : Briques de construction (autres qu'en farines siliceuses fossiles ou en terres siliceuses analogues et que les briques réfractaires du n° 6902)

Béton cellulaire

	Famille SH4	Poste NC8
Béton cellulaire ou béton léger	Famille SH4 : 6810 - Ouvrages en ciment, en béton ou en pierres artificielles, même armés	9 postes dont : 68101110 : Blocs et briques pour la construction, en béton léger à base de pierre ponce -bimskies-, de scories granulées, etc.

Isolants « classiques »

Laine de verre

	Famille SH4	Poste NC8
Laine de verre	Famille SH4 : 7019 - Fibres de verre, y.c. la laine de verre, et ouvrages en ces matières	15 postes dont : 70199010 : Fibres de verre, en vrac ou en flocons (non-textiles et à l'excl des laines minérales) 70199099 : Ouvrages en fibres de verre autres que textiles

Laine de roche

	Famille SH4	Poste NC8
Laine de roche	Famille SH4 : 6806 - Laines de laitier, de scories, de roche et laines minérales simil.; vermiculite expansée, argiles expansées, mousse de scories et produits minéraux simil. expansés; mélanges et ouvrages en matières minérales à usage d'isolants thermiques ou sonores ou pour l'absorption du son	4 postes dont : 68061000 : Laines de laitier, de scories, de roche et laines minérales simil., même mélangées entre elles, en masses, feuilles ou rouleaux 68069000 : Mélanges et ouvrages en matières minérales à usage d'isolants thermiques ou sonores ou pour l'absorption du son

Plastiques alvéolaires

	Famille SH4	Poste NC8
Plaques, feuilles en polymères alvéolaires	Famille SH4 : 3921 -Plaques, feuilles, pellicules, bandes et lames, en matières plastiques, renforcées, stratifiées, munies d'un support ou pareillement associées à d'autres matières, ou en produits alvéolaires, non-travaillées ou simpl. ouvrées en surface ou simpl. découpées de forme carrée ou rectangulaire	4 postes dont : 39211100 : Plaques, feuilles, pellicules, bandes et lames, en polymères alvéolaires du styrène, non-travaillées ou simpl. ouvrées en surface ou simpl. découpées de forme carrée ou rectangulaire 39211310 : Plaques, feuilles, pellicules, bandes et lames, en polyuréthannes alvéolaires flexibles, non-travaillées ou simpl. ouvrées en surface ou simpl. découpées de forme carrée ou rectangulaire 39211390 : Plaques, feuilles, pellicules, bandes et lames, en polyuréthannes alvéolaires rigides, non-travaillées ou simpl. ouvrées en surface ou simpl. découpées de forme carrée ou rectangulaire

Isolants « naturels »

Ouate de cellulose

	Famille SH4	Poste NC8
Ouate de cellulose	Famille SH4 : 4706 -Pâtes de fibres obtenues à partir de papier ou de carton recyclés [déchets et rebuts] ou de matières fibreuses cellulosiques (autres que le bois)	6 postes dont : 47062000 : Pâtes de fibres obtenues à partir de papier ou de carton recyclés [déchets et rebuts]

Fibre de bois

	Famille SH4	Poste NC8
Fibre de bois	Famille SH4 : 4411 - Panneaux de fibres de bois ou autres matières ligneuses, même agglomérées avec des résines ou autres liants organiques	12 postes dont : Classifiés selon la densité et l'épaisseur du panneau

Isolants à base de chanvre

	Famille SH4	Poste NC8
Chanvre	Famille SH4 : 5302 - Chanvre 'Cannabis sativa L.' brut ou travaillé mais non-filé; étoupes et déchets de chanvre, y.c. les déchets de fils et les effilochés	2 postes dont : 53029000 : Chanvre 'Cannabis sativa L.', travaillé mais non-filé (à l'excl. du chanvre roui); étoupes et déchets de chanvre, y.c. les déchets de fils et les effilochés

Vitrages isolants

	Famille SH4	Poste NC8
Vitrages isolants	Famille SH4 : 7008 - Vitrages isolants parois multiples	3 postes : 70080020 : Vitrages isolants à parois multiples, colorés dans la masse, opacifiés, plaqués [doublés] ou à couche absorbante ou réfléchissante 70080081 : Vitrages isolants formés de deux plaques de verre scellées hermétiquement sur leur pourtour par un joint et séparées par une couche d'air, d'autre gaz ou de vide (autres que colorés dans la masse, opacifiés, plaqués -doublés- ou à couche absorbante ou réfléchissante) 70080089 : Vitrages isolants à deux parois séparées par des fibres de verre, ou à trois couches ou plus (autres que colorés dans la masse, opacifiés, plaqués -doublés- ou à couche absorbante ou réfléchissante)

- **Equipements**

VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) simple et double flux

	Famille SH4	Poste NC8
VMC simple et double flux	Famille SH4 : 8414 - Pompes à air ou à vide, compresseurs d'air ou d'autres gaz et ventilateurs; hottes aspirantes à extraction ou à recyclage, à ventilateur incorporé, même filtrantes, et leurs parties (à l'excl. des pompes siphons à émulsion pour mélanges de gaz, et sauf élévateurs et transporteurs horizontaux pneumatiques)	27 postes, dont : 84145980 : Ventilateurs (sauf ventilateurs de table, de sol, muraux, plafonniers, de toitures ou de fenêtres, à moteur électrique incorporé, d'une puissance ≤ 125 W, et sauf ventilateurs axiaux ou centrifuges)

Pompes à chaleur

	Famille SH4	Poste NC8
Pompes à chaleur	Famille SH4 : 8418 - Réfrigérateurs, congélateurs-conservateurs, surgélateurs et autres matériel, machines et appareils pour la production du froid, à équipement électrique ou autre; pompes à chaleur, et leurs parties, autres que les machines et appareils pour le conditionnement de l'air du n° 8415)	20 postes, dont : 84186100 : Pompes à chaleur (à l'excl. des machines et appareils pour le conditionnement de l'air du n° 8415)

Chaudières à condensation

	Famille SH4	Poste NC8
Chaudières à condensation	Famille SH4 : 8403 - Chaudières pour le chauffage central, non-électriques, et leurs parties (sauf chaudières à vapeur et chaudières dites -à eau surchauffée- du n° 8402)	4 postes, dont : 84031090 : Chaudières pour le chauffage central, non-électriques (autres qu'en fonte et sauf chaudières à vapeur et chaudières dites -à eau surchauffée- du n° 8402)

Chauffe-eau solaire

	Famille SH4	Poste NC8
Chauffe-eau solaire	Famille SH4 : 8419 - Appareils et dispositifs, même chauffés électriquement (à l'excl. des fours et autres appareils du n° 8514), pour le traitement de matières par des opérations impliquant un changement de température telles que le chauffage, la cuisson, la torréfaction, la distillation, la rectification, la stérilisation, la pasteurisation, l'étuvage, le séchage, l'évaporation, la vaporisation, la condensation ou le refroidissement (sauf appareils domestiques); chauffe-eau non-électriques, à chauffage instantané ou à accumulation, et leurs parties	16 postes, dont : 84191900 : Chauffe-eau non-électriques, à chauffage instantané ou à accumulation (à l'excl. des chauffe-eau instantanés à gaz et des chaudières ou générateurs mixtes pour chauffage central)

Panneaux photovoltaïques

	Famille SH4	Poste NC8
Chauffe-eau solaire	Famille SH4 : 8541 - Diodes, transistors et dispositifs simil. à semi-conducteur; dispositifs photosensibles à semi-conducteur, y.c. les cellules photovoltaïques même assemblées en modules ou constituées en panneaux (sauf génératrices photovoltaïques); diodes émettrices de lumière; cristaux piézo-électriques montés, et leurs parties	9 postes, dont : 85414090 : Dispositifs photosensibles à semi-conducteur, y.c. les cellules photovoltaïques

Annexe 3 : Liste des personnes interrogées

Fédérations

- **FFTB (Fédération Française des Tuiles et Briques)**
Bruno Martinet, directeur général
Hervé Pétard, responsable développement briques
- **FFB (Fédération Française du Bâtiment)**
Gérard DUSCHENE
- **Syndicat UNICLIMA**
Emmanuelle BRIERE, responsable "ventilation and air handling for buildings",
Guy-Noël DUPRE, responsable "refrigeration and air conditioning heat pumps"
- **CAPEB (Confédération de l'Artisanat des petites entreprises du Bâtiment)**
Gabriel BAJEUX, chef du Service des Affaires techniques et professionnelles
Yann LE PORT, responsable de pôle

Bureaux d'étude thermiques

Paul-Etienne Davier, Avenir Investir
Christian Cardonnel, Cardonnel ingénierie

Recherche/enseignement

David BASSIR, directeur de la recherche de l'ESTP (Ecole Spéciale des Travaux Publics)
Nicolas DELEURME, CTMNC (Centre Technique des Matériaux Naturels de Construction)

Banques, investisseurs

Gérard GUILLOUX, ingénieur conseil à la BNP
Sandrine ENGUEHARD, ingénieur conseil à la Société Générale
M. NGUYEN, ingénieur conseil chargé des matériaux de construction au Crédit Agricole

Industriels

Sylvie CHARONNIER, responsable relations publiques ISOVER

Annexe 4 : Description des documents joints

ADEME :

«Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, situation 2007-2008 – perspectives 2009 »

Batimetude :

« Le choix des systèmes de chauffage dans les logements neufs – constats et propositions », octobre 2007

Les 10 tableaux qui permettent de comprendre le marché de la fenêtre en France en 2004

Bois :

Rapport PUECH sur «la mise en valeur de la forêt française et développement de la filière bois», 6 avril 2009

Confort d'été :

Résoudre la problématique du confort d'été dans les bâtiments BBC, quelles stratégies adopter ?

DGCIS/PIPAME :

Diffusion des nouvelles technologies de l'énergie (NTE) dans le bâtiment

Enertech :

Rénovation à basse consommation d'énergie des logements en France, Olivier Slider

Etude du Boston Consulting Group sur le Grenelle :

Réflexions sur le portefeuille de mesures du Grenelle Environnement

Etude CIMBETON QEB :

Etude comparative sur la qualité environnementale du bâtiment avec différentes solutions constructives

FDES (Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires) :

Description du contenu des FDES

Utilisation des FDES dans l'évaluation de Qualité Environnementale des Bâtiments

Isolants sous vide :

Présentation des panneaux isolants sous vide

Etude de la durabilité des panneaux isolants sous vide

OPECST (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques) :

La performance énergétique des bâtiments : comment moduler la règle pour mieux atteindre les objectifs ?

OPEN (Observatoire permanent de l'amélioration énergétique du logement, campagne 2009) :

Rapport 2008

Rapport 2009

Photovoltaïque :

Rapport Charpin, juillet 2010 : Mission relative à la régulation et au développement de la filière photovoltaïque en France

Ventilation :

Comparaison internationale Bâtiment et énergie : ventilation double flux en Allemagne, Suisse, Pays-Bas et Belgique