

## Développer des démarches qualité pour la ventilation et l'air dans les maisons individuelles, la réponse VIA-Qualité



**Adeline BAILLY**

*Direction Territoriale Centre-Est  
Département Construction  
Aménagement Projet  
Unité Maîtrise de l'Énergie et des  
Transferts d'Air*

**Claire-Sophie  
COEUDEVEZ**

*Directrice associée*



**Gaëlle GUYOT, pilote du projet**



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris



# Constat : la VMC des logements neufs

- ◆ Depuis plus de 20 ans : **1 bâtiment sur 2** possède un système de ventilation non-conforme
- ◆ Les statistiques récentes\* (1287 logements neufs) confirment la tendance nationale :
  - 47% des logements possèdent au moins une non-conformité de la ventilation
  - 68% des maisons individuelles de l'échantillon possèdent au moins une non-conformité de la ventilation

*Toutes les non-conformités n'ont pas le même impact sur le renouvellement d'air (notion de gravité non prise en compte dans ces chiffres)*

- ◆ **La RT 2012 renforce l'étanchéité à l'air des maisons individuelles** (Meilleure maîtrise des flux involontaires)
  - le projet VIA-Qualité cible les maisons Individuelles neuves

\*JOBERT Romuald. La ventilation mécanique des bâtiments résidentiels neufs : État de l'art général. Analyse qualitative et technique des dysfonctionnements. CETE de Lyon. 2012



# Pourquoi ces dysfonctionnements ?

- ◆ Il existe une réelle discontinuité dans la chaîne des décisions et des responsabilités dans les différentes phases du processus de construction



- Ventilation pas suffisamment intégrée en phases de conception et d'aménagement des espaces techniques
- Manque d'attention lors de la phase d'exécution des travaux

- ◆ Il existe de nombreux protocoles de diagnostics des systèmes de ventilation à réception, mais aucun n'est à la fois suffisamment complet, précis et normatif



# Pourquoi des démarches qualité ?

## ◆ Pour s'assurer d'atteindre systématiquement l'objectif

- À chaque étape (quoi), description précise de qui la fait, comment (outils, documents supports), quand et quel document trace l'action
- Durant toute la vie du projet et de la construction : depuis le contrat avec le maître d'ouvrage jusqu'à la livraison du bâtiment

## ◆ Avec une valorisation possible dans les réglementations (Annexe VII RT)

- Par exemple, aujourd'hui, l'agrément démarche qualité permet de justifier une valeur de perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments et/ou des réseaux sans mesure systématique

## ◆ Un retour d'expérience positif avec les démarches qualité RT 2005 et RT 2012

- 24 agréments RT 2005, 95 agréments RT 2012 : petites et grosses structures



## Le projet VIA-Qualité

# Ventilation en logement individuel et qualité de l'Air

*En route pour des systèmes de ventilation et un air intérieur de qualité*



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris

# Objectifs du projet

Le projet **VIA-Qualité** vise à développer des démarches qualité portant sur la ventilation et la qualité de l'air dans les maisons individuelles à basse consommation d'énergie (**BBC**)

- ◆ **Établir un état des lieux précis :**
  - de la ventilation,
  - de l'étanchéité à l'air des réseaux,
  - de la qualité de l'air intérieur dans des maisons BBC, notamment en ventilation double flux
- ◆ **Démontrer la faisabilité de l'élaboration de démarches qualité :**  
“ventilation” et “qualité de l'air intérieur”
- ◆ **Proposer des modes de sensibilisation**
  - des acteurs, y compris les occupants



# Ventilation et QAI dans les maisons BBC de l'étude

Données inédites sur la ventilation double flux dans des maisons BBC :

- 21 maisons – diagnostic ventilation
- 10 maisons – diagnostic QAI



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris

# Ventilation dans les 21 maisons BBC

*14 en double flux et 7 en simple flux Hygro B*

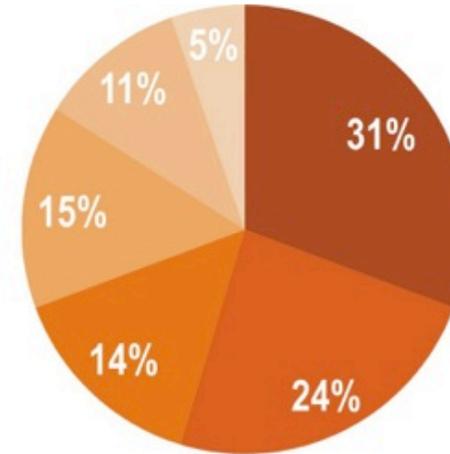
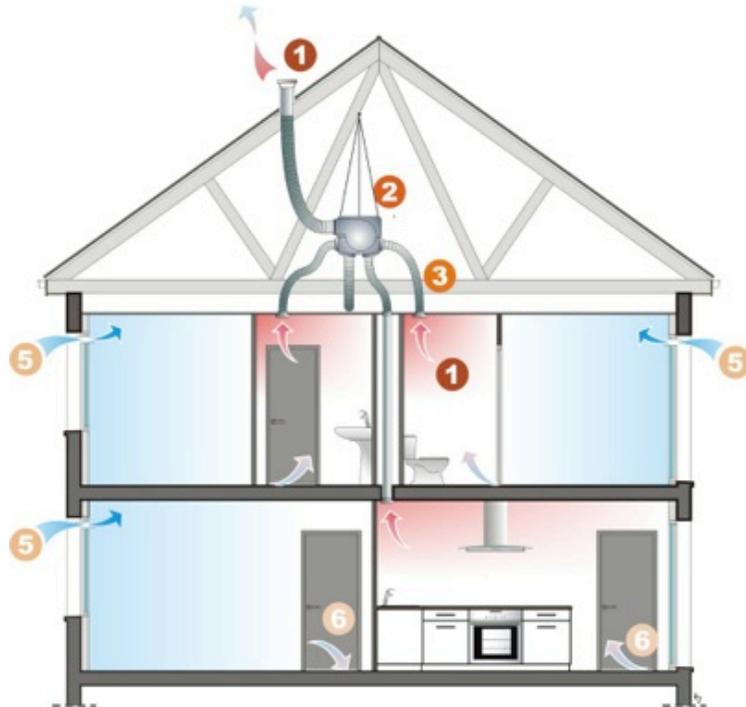
Les maisons de ce projet n'ont pas été sélectionnées selon des critères de représentativité. Les résultats présentés ici ne sont donc pas généralisables à l'ensemble du parc national.

- ◆ **Aucune maison 100 % conforme à la réglementation**
  - 75 défauts constatés pour 21 maisons BBC d'impact variable sur le renouvellement d'air
- ◆ **66 % des maisons présentent des débits non conformes :**
  - Sous-ventilation et impact possible sur la QAI
- ◆ **15 % des maisons présentent des débits supérieur à 30% des débits minimum requis**
  - Pas d'impact QAI, mais impact énergétique
- ◆ **Partage des responsabilités des défauts**
  - 43 % dus à une mauvaise conception
  - 55 % dus à une mauvaise mise en œuvre
  - 2 % dus à l'utilisation / entretien par l'occupant



# Les défauts constatés sur la ventilation des 21 maisons BBC

Répartition des défauts de la ventilation dans les 21 maisons BBC



- |   |                    |   |                          |
|---|--------------------|---|--------------------------|
| 1 | Sortie d'air vicié | 4 | Configuration du système |
| 2 | Ventilateur        | 5 | Admission d'air neuf     |
| 3 | Conduits           | 6 | Passage de transit       |

*\*Configuration du système : non respect des Avis Techniques, des notes thermiques et panachages des terminaux*



Transition énergétique & santé Quels enjeux pour le bâtiment ?

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris



# Évaluation de la QAI dans 10 des 21 maisons

## ◆ LA QAI dépend essentiellement :

- Des matériaux de construction, de décoration et d'ameublement
- Du comportement des occupants
- De l'environnement extérieur
- De la performance du système de ventilation : renouvellement de l'air



**Maîtriser  
les sources**

Les résultats de la campagne QAI sont présentés ici  
uniquement au regard de la ventilation  
**L'impact important des autres facteurs a été pris en compte  
mais ne figure pas dans cette présentation.**



# Concentration en CO<sub>2</sub> et performance ventilation

- Concentration moyenne en CO<sub>2</sub> plus élevées dans les chambres
- Confinement dans les chambres si dysfonctionnement de la ventilation

N° maison	CO <sub>2</sub> (ppm)		Nombre d'heures/sem. > 1 000 ppm dans la chambre	Performance de la ventilation			
	Salon	Chambre		Débits de base % du seuil réglementaire	Détalonnage des portes	Étanchéité réseaux (selon NF EN 12237)	Équilibrage réseaux (DF)
1	1 442	2 210	12,5 h	moins 35 %	Conforme	3A	0,40 %
2	1 130	2 177	85 h	Conforme	Non conforme	Non mesurée	Non concerné
3	717	1 062	15,5 h	moins 50 %	Conforme	3A	13 %
4	1 111	2 351	47 h	moins 40 %	Conforme	Non mesurée	Non concerné
5	642			plus 37 %	Non conforme	3A	23,10 %
6	734	728	0 h	plus 39 %	Conforme	3A	Non mesuré
7	875	1 503	22 h	moins 74 %	Conforme	3A	48 %
8	979	1 666	57 h	moins 13 %	Conforme	A	26 %
9	661	993	1 h	Plus 59 %	Conforme	A	5 %
10	563	1 044	5 h	Conforme	Conforme	3A	0,30 %



# QAI des 10 maisons BBC et performance de la ventilation



Sous-ventilation



Débit conforme



Sur-ventilation

↘ Faibles concentrations

→ Concentrations moyennes

↗ Concentrations élevées :  
supérieures aux valeurs de référence  
ou au percentile 95 de la campagne logements de l'OQAI



→ Benzène  
↗ Formaldéhyde  
→ Autres  
*limonène, alpha pinène, acétaldéhyde*



↗ Benzène  
↗ Formaldéhyde  
↗ Autres  
*hydrocarbures aromatiques radon*



↘ Benzène  
→ Formaldéhyde  
→ Autres  
*acroléine, alcanes*



↘ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
↘ Autres



↘ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
→ Autres  
*limonène*



↘ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
↘ Autres  
↗ Radon



↗↗ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
↗↗ Autres  
*butyraldéhyde hydrocarbures aromatiques PM<sub>2,5</sub>*



↘ Benzène  
→ Formaldéhyde  
→ Autres  
*butyraldéhyde*



↘ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
↘ Autres



↘ Benzène  
↘ Formaldéhyde  
↘ Autres



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

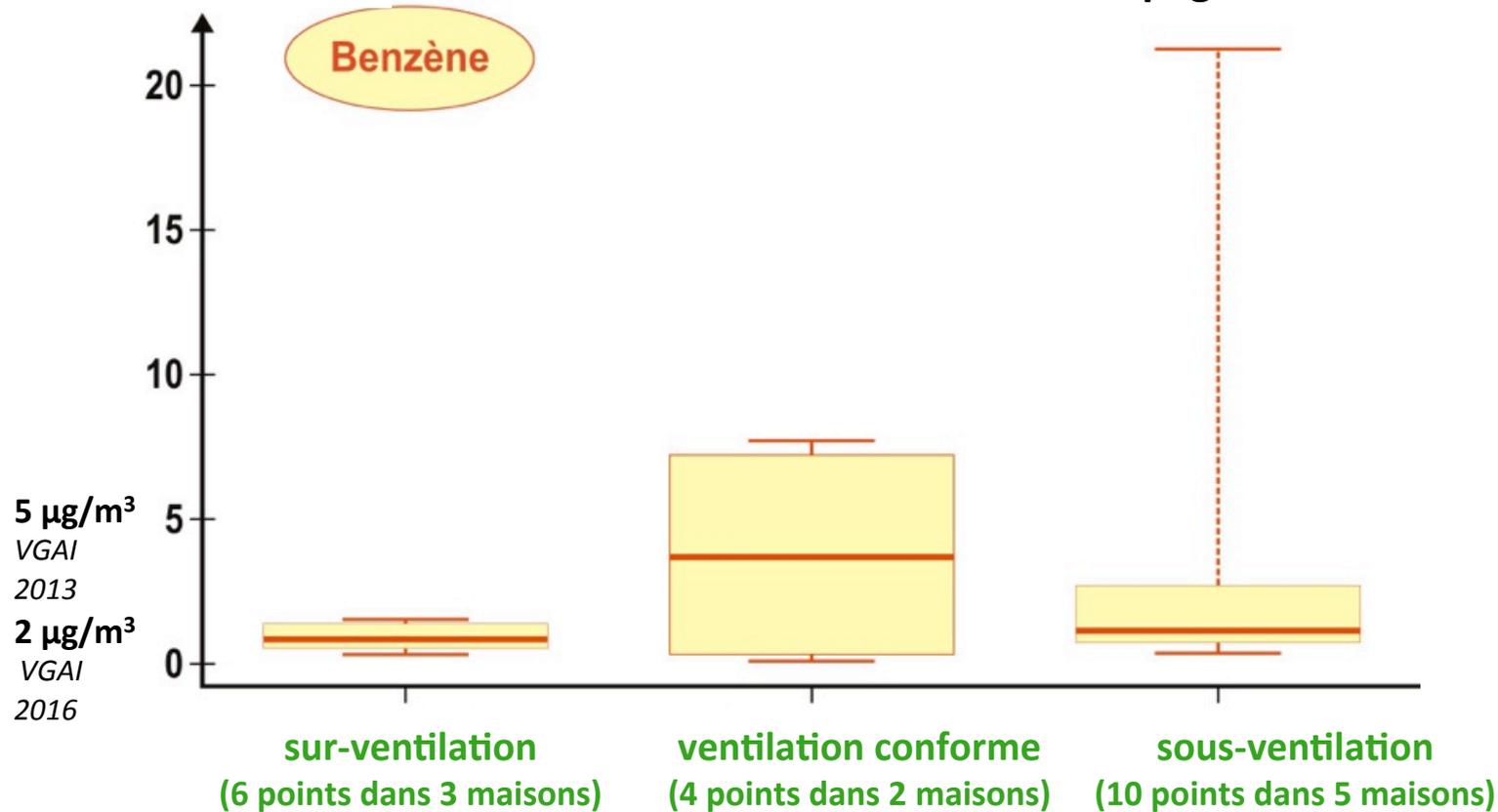
Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris

# Concentrations en benzène et performance de la ventilation

Concentrations en benzène (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sur les 10 maisons de la campagne QAI VIA-Qualité



5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
VGA1  
2013  
2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
VGA1  
2016

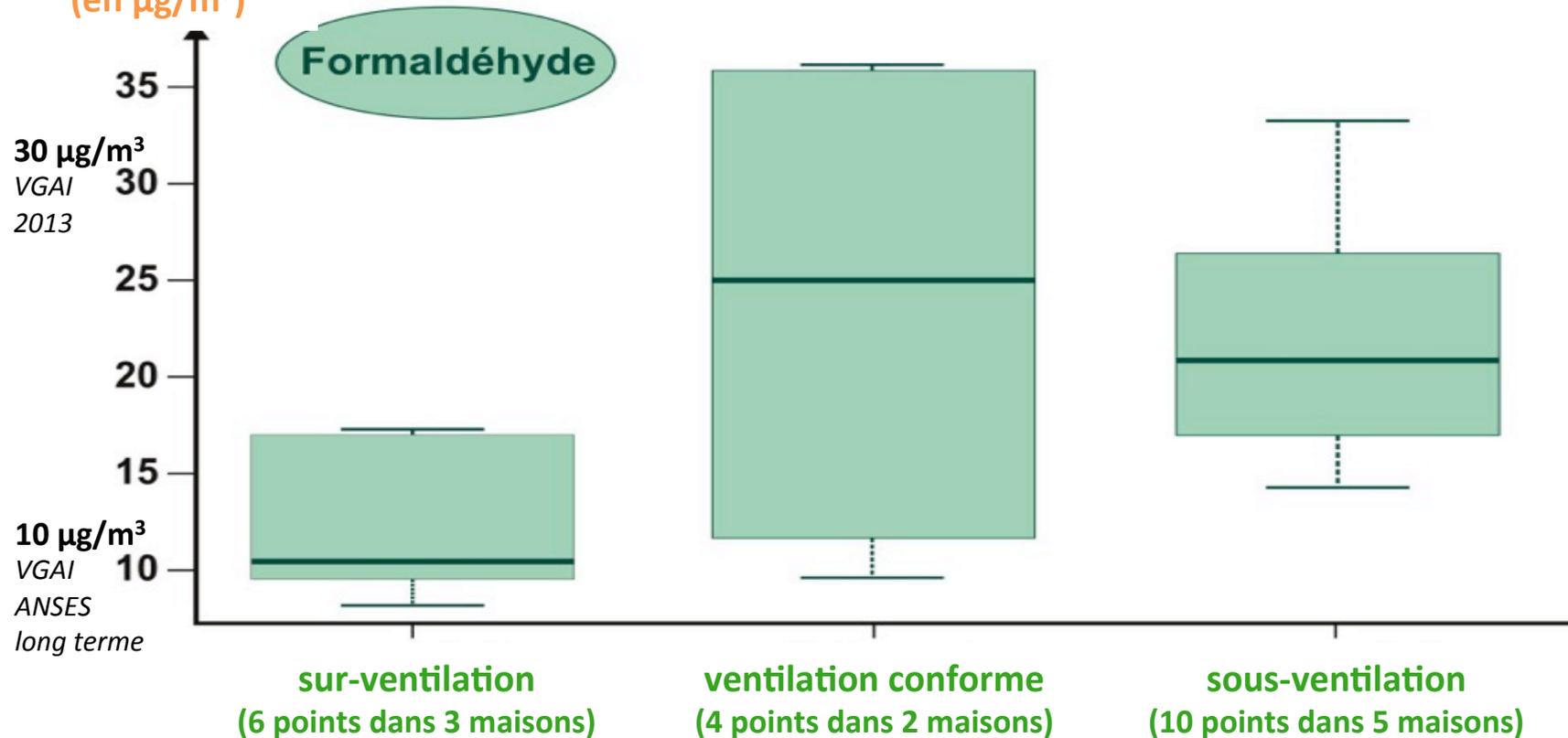
- Maisons surventilées : très faibles concentrations
- Maisons sous-ventilées : grand écart des valeurs : concentrations extrêmes mesurées dans la maison 7 :  
14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans le salon et 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la chambre  
→ valeurs préoccupantes attribuées au dysfonctionnement du poêle à bois



# Concentrations en formaldéhyde et performance de ventilation

Concentrations  
en formaldéhyde  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

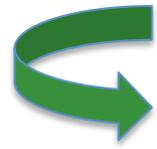
Sur les 10 maisons de la campagne QAI VIA-Qualité



- Maisons surventilées : concentrations-plus faibles avec une médiane proche des  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Résultats très hétérogènes pour les maisons sous-ventilées ou conformes



# Les deux démarches Qualité



## des outils pour les différents acteurs

- Pour les constructeurs
- Pour les professionnels du bâtiment
- Pour les occupants



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

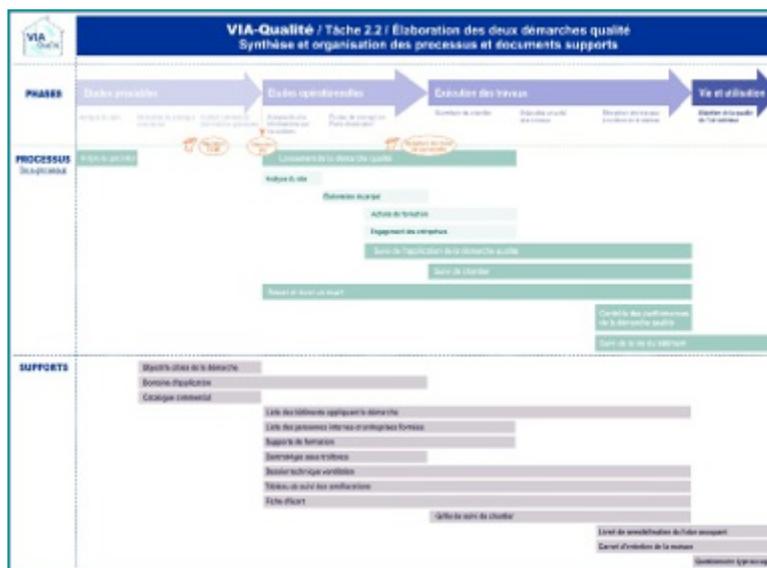
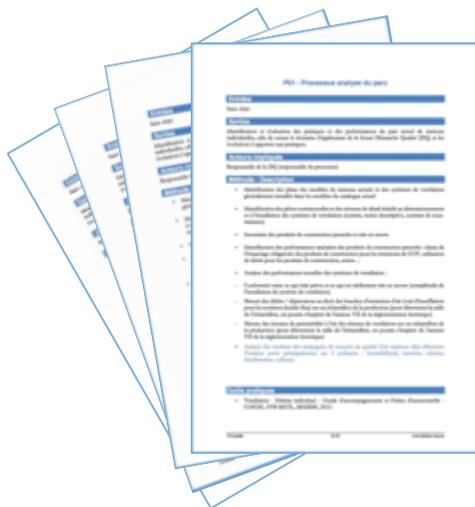
Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris



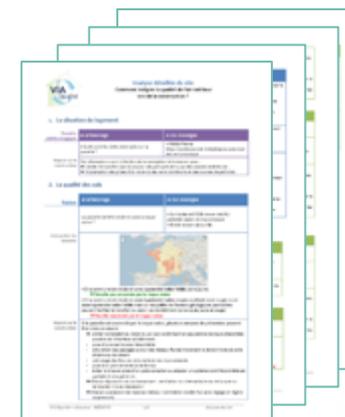
# ➔ Outils CONSTRUCTEURS

- **Fiches processus et documents supports**



- **Structure des 2 démarches qualité**

- **Outils de conception**



## ➔ Outils CONSTRUCTEURS

- ◆ **Une chronologie des étapes de vigilance** tout au long d'un projet
- ◆ **Des fiches processus** : identification des responsables de l'action à mettre en place, de la nature de cette action, des documents ressources nécessaires, des documents de suivi...
- ◆ **Des documents ressources** à réaliser : pour chaque fiche processus (ex : domaine d'application de la démarche, fiche de suivi d'un écart, carnet technique...)
- ◆ **Des outils de conception** :
  - Calcul simplifié des pertes de charges
  - Outil d'analyse de l'environnement extérieur



# ➔ Outils PROFESSIONNELS DU BÂTIMENT

➤ Programme de formation

➤ Carnet de détails techniques

**VIA** Qualité

## Admission de l'air neuf

Montage sur menuiserie - Fixation de l'embase ou du socle

VMC SF DF

**Nomenclature :**

- 1 Menuiserie - Traverse haute
- 2 Menuiserie - Ouvrant ou vantail
- 3 Menuiserie - Vitrage

**A** Embase ou socle du module  
**B** Mortaise / Réserve (standard)

**Description :**

- Les éléments qui constituent l'entrée d'air doivent être posés en applique sur le dormant ou l'ouvrant de la menuiserie.
- A l'extérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un auvent destiné à prévenir la pénétration de l'eau de pluie.
- A l'intérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un déflecteur permettant de diriger le flux d'air entrant vers le plafond pour supprimer l'effet de courant d'air.
- Les entrées d'air doivent être disposées de façon à ce qu'aucun élément de la construction ne puisse diminuer de façon sensible le débit des entrées d'air.

**Bonne et mauvaise pratique**

Extérieur

Extérieur

15 mm

Axe

Axe

Axe

Axe

Menuiserie BOIS

Menuiserie PVC ou ALU

2f



## ➔ Outil OCCUPANTS

### ➤ Le Guide Grand air



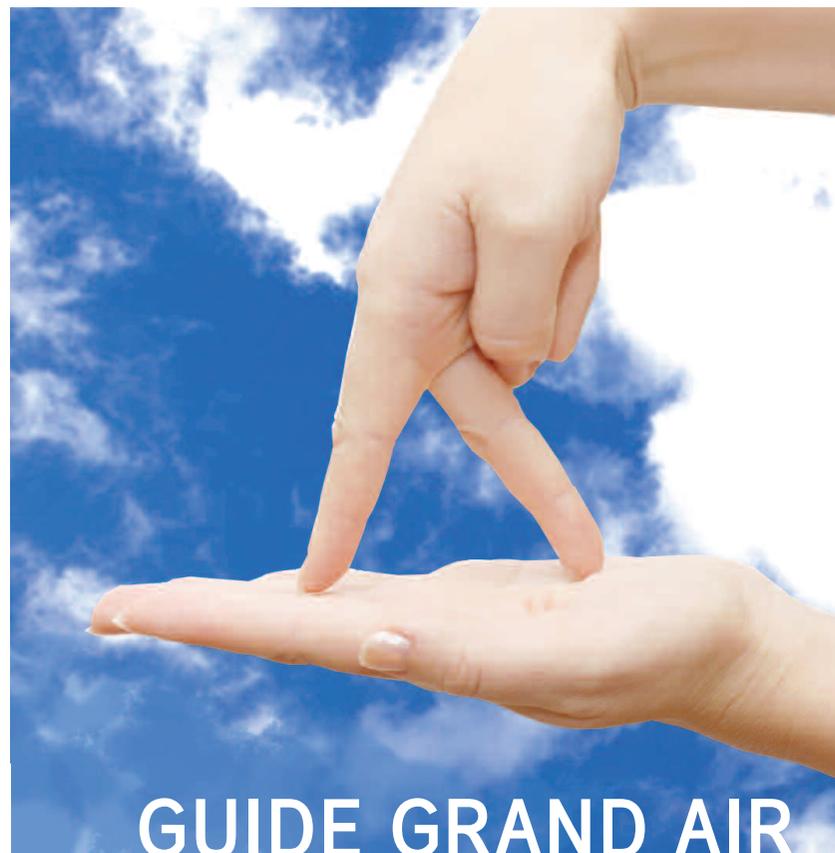
Un peu de bonheur,  
beaucoup de **bon air.**



AIR DE GARAGE,



DES PEINTURES



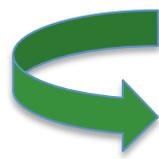
## GUIDE GRAND AIR

Des idées pour inspirer  
ceux qui aspirent  
à changer d'air intérieur

L'AIR INTÉRIEUR, FAITES QU'IL SOIT LE MEILLEUR



# Les deux démarches Qualité

 les prochaines étapes

- ◆ **Tester la démarche sur 8 chantiers de maisons individuelles**
  - « Suivi » en cours de chantier
  - Contrôle des performances
  - Faisabilité technique et financière
  
- ◆ **Réalisation d'un Guide global**
  - Retour d'expérience



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris





# Merci de votre attention

## Financeurs

## Appel à projets CORTEA 2013



## Pilote du projet



## Partenaires techniques



## Constructeurs



Transition énergétique & santé *Quels enjeux pour le bâtiment ?*

Cité des sciences et de l'industrie

2 juin 2015 - Paris