



Prévenir les désordres,  
améliorer la qualité  
de la construction



ICHAQAI

PÔLE  
PRÉVENTION  
CONSTRUCTION

Professionnels

# PENSER QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR EN PHASE CHANTIER

## GUIDE MÉTHODOLOGIQUE



# SOMMAIRE

|                                                                                                                                             |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>INTRODUCTION</b>                                                                                                                         | <b>P.3</b>   |
| <b>1. UN GUIDE POUR QUI ET POURQUOI ?</b>                                                                                                   | <b>P.4</b>   |
| <b>2. LE PROJET ICHAQAI</b>                                                                                                                 | <b>P.5</b>   |
| <b>3. OBJECTIFS QAI, CONTRACTUALISATION ET PLANNING :<br/>LES RÔLES CLÉS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</b>                                            | <b>P.8</b>   |
| <b>4. PILOTAGE DU CHANTIER, SUIVI ET VÉRIFICATION<br/>DES PERFORMANCES ASSOCIÉES À LA QAI :<br/>LES ATTRIBUTIONS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> | <b>P.10</b>  |
| <b>5. INTÉGRER LA PRÉOCCUPATION QAI DANS<br/>LES HABITUDES DE TRAVAIL :<br/>UN ENJEU POUR LES ENTREPRISES</b>                               | <b>P.12</b>  |
| <b>6. FICHES PRATIQUES</b>                                                                                                                  | <b>P.14</b>  |
| ZOOM SUR LE DÉLAI D'EXÉCUTION ET MISE<br>AU POINT DU PLANNING                                                                               | P.14         |
| ZOOM SUR L'ÉTANCHÉITÉ À L'EAU ET À L'AIR                                                                                                    | P.16         |
| ZOOM SUR LE PLAN D'INSTALLATION DE CHANTIER                                                                                                 | P.17         |
| ZOOM SUR LES ÉQUIPEMENTS DE VENTILATION                                                                                                     | P.18         |
| <b>L'ESSENTIEL À RETENIR</b>                                                                                                                | <b>P. 20</b> |
| <b>POUR EN SAVOIR PLUS</b>                                                                                                                  | <b>P. 20</b> |



## INTRODUCTION

La qualité de l'air intérieur (QAI) est désormais reconnue comme un enjeu majeur de santé publique. En effet, nous passons désormais environ 80% de notre temps dans des espaces bâtis et respirons en permanence dans des espaces bâtis. Des études de terrain ont montré que, lors de la phase occupation, l'air intérieur peut être 5 à 8 fois plus pollué que l'air extérieur et augmenter ainsi la fréquence, la gravité et le coût social des affections respiratoires.

Les sources de pollution extérieure, les activités des occupants et le mode d'utilisation des bâtiments jouent bien entendu un rôle primordial dans le maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur. Toutefois, les professionnels de la construction ont un rôle important à jouer pour réduire l'exposition des futurs occupants aux contaminants issus de la phase travaux. Si la QAI se prépare dès les phases amont des projets de construction, le projet ICHAQAI (Impact de la phase CHAntier sur la Qualité de l'Air Intérieur) a démontré le rôle clé de la phase travaux vis-à-vis de la qualité ultérieure de l'air. Loin de dépendre de la seule contribution de chaque produit de construction, c'est en effet l'ensemble des processus de mise en œuvre qui impacte la future QAI : délais d'exécution de chantier, enchaînement des tâches en phase chantier, assemblage des différents produits, conditions d'ambiance hygrothermique, mise en œuvre des systèmes de ventilation, etc. Les solutions existent, mais leur mise en place nécessite une culture commune et des échanges collaboratifs entre les différents professionnels.

# 1. UN GUIDE POUR QUI ET POURQUOI ?

Ce guide méthodologique fait partie des 3 livrables du projet multipartenarial ICHAQAI :

- une plaquette de sensibilisation : *Penser qualité de l'air intérieur, lors de la phase chantier* ;
- le présent guide méthodologique : *Penser qualité de l'air intérieur en phase chantier : Guide méthodologique* ;
- l'outil d'aide à la décision ICHAQAI, permettant de sélectionner des actions préventives selon les spécificités de chaque opération, pour une meilleure prise en compte de la qualité de l'air intérieur.

Ce document précise le rôle de chaque professionnel intervenant en phase chantier afin de réussir la mise en place d'une dynamique collective en faveur d'une meilleure qualité de l'air intérieur.

## POUR QUI ?

Ce guide méthodologique est destiné aux acteurs professionnels de la construction : maîtres d'ouvrage professionnels, maîtres d'œuvre, constructeurs, entrepreneurs et artisans, contrôleurs techniques, etc.

## IL A POUR OBJET :

- d'accompagner les professionnels dans la réduction des impacts de la phase chantier sur la qualité de l'air intérieur (QAI) ;
- de préciser les rôles de chaque acteur intervenant en phase chantier.

**Les actions proposées peuvent aussi participer à la réduction des concentrations de polluants en phase travaux et ainsi contribuer à améliorer les conditions de travail de l'ensemble des intervenants sur le chantier.**

## 2. LE PROJET ICHAQAI

Soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme CORTEA 2015, le projet scientifique ICHAQAI (Impact de la phase CHAntier sur la Qualité de l'Air Intérieur), a réuni des chercheurs en santé publique (École des Hautes Études en Santé Publique) et des professionnels de la construction (INDDIGO, AQC, INTECO).



### CO-FINANCEUR



### PARTENAIRES



### COORDONNATEUR

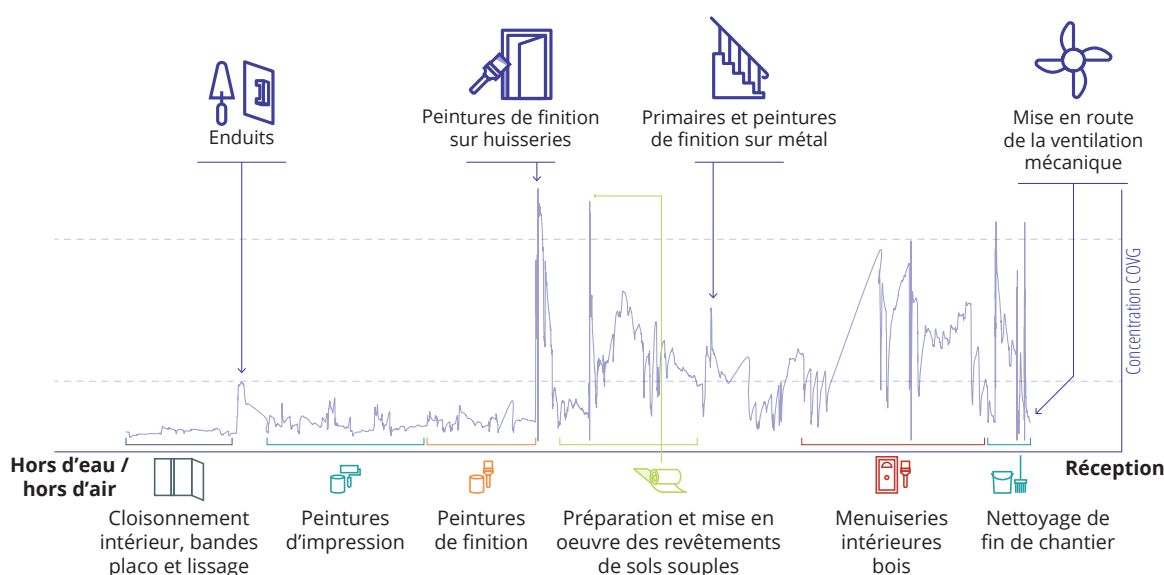


## LA MÉTHODE

Des mesures des contaminants chimiques, mais aussi des particules fines et des moisissures ont été réalisées sur deux chantiers de construction neuve à partir de la phase hors d'eau hors d'air.

Elles ont permis notamment d'identifier les tâches les plus émissives en composés organiques volatils.

Les tâches les plus émissives en composés organiques volatils (COV) correspondent à l'utilisation de produits souvent considérés comme annexes : peintures sur supports spécifiques, produits de nettoyage utilisés en fin de chantier...



Évolution des concentrations en Composés Organiques Volatils Globaux (COVG)

Par ailleurs, des mesures des taux d'hygrométrie ont révélé une problématique d'excès d'humidité sur les deux chantiers suivis.

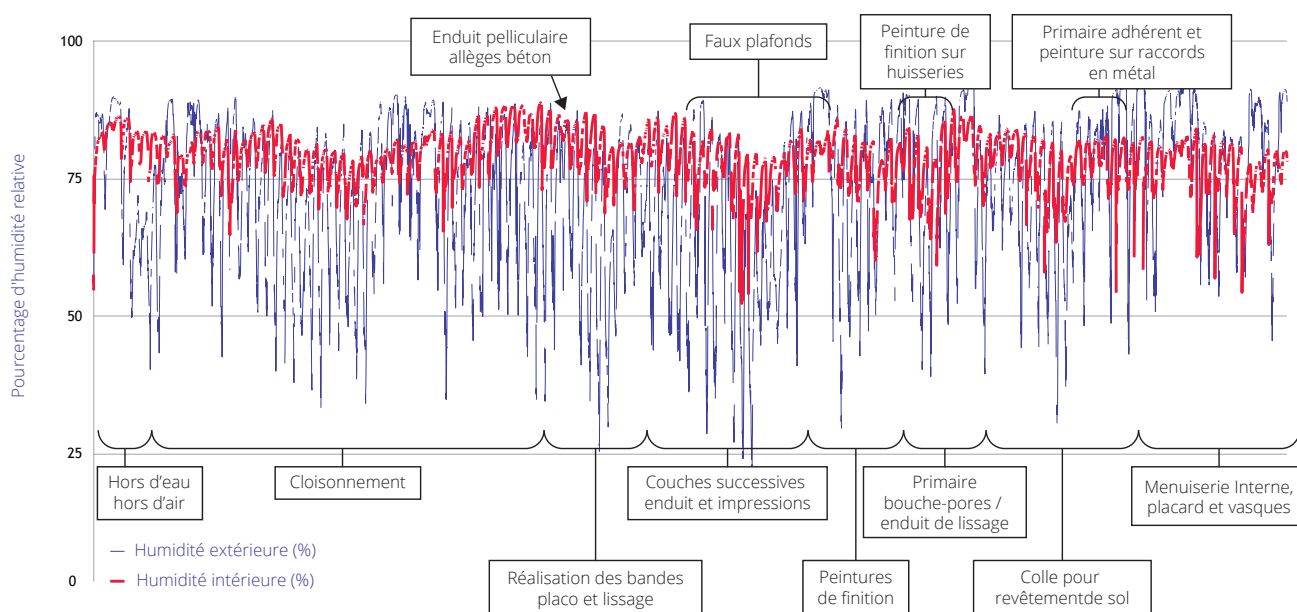
En effet, les sources d'humidité en phase chantier sont multiples : fuites ou entrées d'eaux pluviales non contrôlées, exposition des matériaux aux intempéries, séchage du béton coulé en place, des mortiers, des chapes, et des enduits et peintures...

Dans un contexte d'étanchéification de l'enveloppe des bâtiments, et en l'absence d'aération ou de ventilation spécifique en phase chantier, cette humidité ne peut s'évacuer. Les spores, organes de reproduction des moisissures, qui sont naturellement présentes dans les environnements trouvent les conditions propices à leur développement.

Les mesures ont révélé que c'est lors de la réalisation des doublages et des cloisonnements que les taux d'humidité ont été les plus élevés sur ces deux chantiers.



Développement de moisissures sur plaques de plâtre en phase chantier



Évolution des taux d'humidité relative intérieur et extérieur

Dans une seconde étape, le projet ICHAQAI a démontré que des actions simples et faciles à mettre en œuvre existent.

Cependant, la plupart de ces actions nécessitent une préparation en amont de la phase travaux, et surtout une implication et une bonne coordination des différents acteurs.

### À RETENIR :

Des actions simples et faciles à mettre en œuvre existent mais elles nécessitent une préparation en amont des travaux et une information de l'ensemble des acteurs.

La méthodologie et les actions proposées dans le cadre des trois livrables du projet ICHAQAI relèvent d'une démarche volontaire. Par ailleurs, les dispositions envisagées pour améliorer la qualité de l'air intérieur ne devront pas se faire au détriment d'autres performances. Pour la maîtrise d'œuvre il s'agit d'inscrire le projet dans une démarche intégrée des différentes performances visées (thermique, environnementale, sanitaire...). Les recommandations formulées doivent, de plus, être adaptées à chaque typologie de projet.

## LÉGENDES DES PICTOGRAMMES DU GUIDE



Diagnostic



Objectifs



Passation de  
contrat



Planning



Préparation  
chantier



Stockage



Mise en œuvre



Nettoyage



Réception

### 3. OBJECTIFS QAI, CONTRACTUALISATION ET PLANNING : LES RÔLES CLÉS DU MAÎTRE D'OUVRAGE



Contaminants

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS  
ET L'IMPACT DES POLLUANTS  
PHYSIQUES ET CHIMIQUES

En tant que commanditaire, le maître d'ouvrage définit les besoins et objectifs de l'opération en matière de QAI et identifie les compétences nécessaires au sein de la maîtrise d'œuvre. Il peut également envisager le recours à une mission spécifique d'accompagnement sur la thématique de l'air intérieur.

Le maître d'ouvrage s'assure que les objectifs QAI sont traduits dans les étapes de contractualisation du projet (consultation de l'équipe de maîtrise d'œuvre et consultation des entreprises), et sont en cohérence avec le budget de l'opération. Il fixe les délais d'exécution de l'ouvrage. Il doit donc prendre en compte les impacts possibles sur la QAI en phase d'usage dans le cas d'une période insuffisante dédiée au chantier (cf. Zoom sur le planning de chantier p. 14).

Enfin, le maître d'ouvrage informe les futurs usagers lors de la livraison et s'assure que les opérations d'entretien qui pérennisent la QAI seront bien réalisées.

#### METTRE EN PLACE UNE ORGANISATION DE CHANTIER ADAPTÉE

##### PROGRAMMATION



##### Réalisation des diagnostics :

- **en neuf** : étude de site relative à la pollution atmosphérique (trafic, industries, etc.), pollution des sols, radon ;
- **en réhabilitation** : en complément des études précisées pour le neuf, réaliser les diagnostics obligatoires (amiante, plomb, gaz) et non obligatoires.



**Définition des objectifs QAI** : par exemple valeurs guides de concentration de polluants attendues à la réception et mesures à réaliser, exigences en termes de niveaux d'émission des matériaux et produits, etc.

##### CONCEPTION



**Validation des solutions « Contaminants » sur la base de l'outil ICHAQAI.**



**Vérification de l'intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage.**



**Intégration au planning de chantier d'une période d'évacuation des polluants et d'une période dédiée aux mesures QAI.**



**Organisation d'une réunion de préparation de la phase chantier.**

##### RÉALISATION



**Consultation des prestataires** si des mesures de polluants sont prévues en cours de chantier ou lors de la réception.



**Prévoir une période d'immobilisation** du bâtiment avec le système de ventilation en fonctionnement, permettant l'évacuation des polluants. Cette période doit s'intégrer entre la fin des travaux et l'arrivée des futurs occupants. Les mesures QAI sont réalisées à l'issue de cette période d'immobilisation.



**Réalisation des mesures envisagées** et analyse des résultats. Mise en place d'actions correctives si nécessaire (surventilation par exemple).

##### RÉCEPTION



Lors de la livraison, **information et sensibilisation des futurs occupants** sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.



## MAÎTRISE D'OUVRAGE



### Humidité

## PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS À L'HUMIDITÉ ET ÉVITER L'APPARITION DE MOISSURES



### Réalisation des diagnostics :

- **en neuf** : caractéristiques géotechniques (nature du sol, niveau des nappes, etc.) ;
- **en réhabilitation** : diagnostic humidité en cas de problématique spécifique (présence de moisissures, infiltrations, rupture de canalisations, remontées capillaires, etc.).



**Définition des objectifs QAI** : moyens de ventilation ou d'aération des pièces humides (par exemple : intégration de fenêtres dans les salles de bain).



**Définition de la durée d'exécution de l'ouvrage.**



**Validation des solutions « Humidité » sur la base de l'outil ICHAQAI.**



**Vérification de l'intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage.**



**Intégration au planning de chantier des temps de séchage des ouvrages.**



**Organisation d'une réunion de préparation de la phase chantier.**



**Vigilance sur le respect des temps de séchage sur le planning de chantier.**



Lors de la livraison, **information et sensibilisation des futurs occupants** sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.



### Équipements

## ASSURER LES CONDITIONS D'UN RENOUVELLEMENT DE L'AIR DE QUALITÉ EN EXPLOITATION



### Réalisation des diagnostics :

- **en neuf** : pollution atmosphérique et niveaux sonores (impact sur l'implantation et la distribution des locaux, le choix du système de ventilation et la localisation des prises d'air neuf), pollution des sols, radon ;
- **réhabilitation** : diagnostic des systèmes de renouvellement d'air.



**Définition des objectifs QAI** : par exemple, taux de renouvellement d'air, niveau de filtration attendu, classe d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques, etc.



**Validation des solutions « Équipements » sur la base de l'outil ICHAQAI.**



**Vérification de l'intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage.**



**Planning d'intervention des éventuels prestataires pour la réalisation de mesures** (débit et pression aux bouches de ventilation, voire perméabilité à l'air des réseaux aérauliques).



**Organisation d'une réunion de préparation de la phase chantier.**



**Consultation des prestataires** si des mesures sont prévues en cours de chantier ou lors de la réception (perméabilité des réseaux aérauliques, pression et débits aux bouches, etc.).



**Préparation de la réception** du bâtiment en fournissant à la maîtrise d'œuvre les informations nécessaires à la programmation et la régulation des équipements.



Organisation de réunions d'échange entre la maîtrise d'œuvre, l'entreprise de chauffage/ventilation et le futur exploitant ou gestionnaire pour s'assurer du **relais d'informations entre les différents acteurs, et permettre ainsi une exploitation qui pérennise la qualité de l'air intérieur.**

# 4. PILOTAGE DU CHANTIER, SUIVI ET VÉRIFICATION DES PERFORMANCES ASSOCIÉES À LA QAI :

## LES ATTRIBUTIONS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE



Contaminants

### RÉDUIRE LES ÉMISSIONS ET L'IMPACT DES POLLUANTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

En phase conception, la maîtrise d'œuvre intègre au projet les dispositions nécessaires pour atteindre un bon niveau de qualité de l'air intérieur, en tenant compte des contraintes éventuelles du site et des objectifs spécifiques formulés par le maître d'ouvrage. Ces dispositions se déclinent dans l'implantation du bâtiment et les choix de volumétrie, les procédés constructifs et les assemblages envisagés, la conception du système de renouvellement d'air, le choix des matériaux et produits selon leurs performances.

C'est également à ce stade que la maîtrise d'œuvre définit les actions de prévention et les solutions à déployer en phase chantier pour optimiser la qualité de l'air intérieur lors de la livraison. Pour cela, la maîtrise d'œuvre pourra s'appuyer sur l'outil ICHAQAI. Ce travail de préparation du chantier permettra d'intégrer aux pièces contractuelles les éventuelles solutions d'aération ou de ventilation spécifique.

Dans le cadre de la mission Direction de l'Exécution des contrats de Travaux (DET), l'équipe de maîtrise d'œuvre a pour rôle de s'assurer que les choix de la conception de l'ouvrage, relatifs à la qualité de l'air intérieur, sont respectés. Lors du lancement du chantier, la maîtrise d'œuvre informe les entreprises des engagements pris dans le cadre des marchés de travaux. Elle les sensibilise sur leur rôle d'acteur à part entière dans l'amélioration in fine de la qualité de l'air intérieur.

| METTRE EN PLACE UNE ORGANISATION DE CHANTIER ADAPTÉE | CONCEPTION  |  <b>Sélection des solutions « Contaminants » sur la base de l'outil ICHAQAI.</b><br><b>Intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ exigences sur les matériaux et produits inscrites dans les CCTP ;</li> <li>■ plans de l'opération (par exemple ; emplacement des pièces sensibles vis-à-vis des sources de pollution, etc.) ;</li> <li>■ Plan d'Installation de Chantier (PIC).</li> </ul>  <b>Anticipation du besoin de moyens spécifiques de ventilation en phase chantier.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | RÉALISATION |  <b>Information et sensibilisation des entreprises.</b><br><b>Analyse des fiches techniques et des échantillons</b> présentés afin de s'assurer des niveaux de performance relatifs à la QAI.<br> <b>Contrôle de la mise en œuvre :</b> produits de pose ou produits « annexes » utilisés.<br> <b>Suivi de la réalisation de l'aération ou de la mise en œuvre d'un système de ventilation spécifique.</b><br> <b>Respect du Plan d'Installation de Chantier (PIC).</b><br> <b>Réalisation d'un « flush-out »</b> ou surventilation en fin de chantier, afin d'évacuer les composés organiques volatils. |
|                                                      | RÉCEPTION   |  <b>Contrôle des DOE réalisés par les entreprises</b> (DOE complets, avec le plan d'entretien maintenance associé).<br> Lors de la livraison, <b>information et sensibilisation des futurs occupants</b> sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



MAÎTRISE  
D'ŒUVRE



Humidité

## PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS À L'HUMIDITÉ ET ÉVITER L'APPARITION DE MOISSISSURES



**Sélection des solutions « Humidité » sur la base de l'outil ICHAQAI.**



**Intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage :**

- CCTP ;
- plans de l'opération ;
- Plan d'Installation de Chantier (PIC) ;
- conception et détails permettant d'éviter les ponts thermiques et les défauts d'étanchéité à l'air ;
- étude du comportement hygrothermique des parois (points de rosée).



**Définition de la durée du chantier**

- prise en compte des temps de séchage nécessaires (supports, peintures et enduits, etc.).



**Anticipation du besoin de moyens spécifiques de ventilation en phase chantier.**



**Information et sensibilisation des entreprises.**

**Analyse des Plans d'Exécution des Ouvrages :** vérification des traitements éventuels pour éviter les remontées d'humidité, positionnement des points de rosée, etc.



**Contrôle de la mise en œuvre :** suppression des entrées d'eau accidentelles, protection des matériaux sensibles à l'humidité, mise en œuvre soignée des isolants et de l'étanchéité à l'air, etc.

**Suivi de la réalisation de l'aération ou de la mise en œuvre d'un système de ventilation spécifique.**



**Vérification de l'atteinte des performances lors de la réalisation des mesures et autocontrôles** (tests d'étanchéité à l'air sur l'enveloppe bâti, mesures des taux d'humidité des supports...)

**Modification du planning selon les résultats des mesures.**



Lors de la livraison, **information et sensibilisation des futurs occupants** sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.



Équipements

## ASSURER LES CONDITIONS D'UN RENOUVELLEMENT DE L'AIR DE QUALITÉ EN EXPLOITATION



**Sélection des solutions « Équipements » sur la base de l'outil ICHAQAI.**



**Intégration des objectifs QAI à la conception de l'ouvrage :**

- exigences inscrites aux CCTP (niveaux de filtration, perméabilité à l'air des réseaux aérauliques, taux de renouvellement d'air attendu, gaines encapuchonnées, etc.) ;
- plans de l'opération (dimensionnement des équipements de ventilation, des locaux techniques, localisation des bouches permettant un balayage efficace des locaux, etc.) ;
- Plan d'Installation de Chantier (PIC).



**Information et sensibilisation des entreprises**

**Analyse des Plans d'Exécution des Ouvrages :** conformité aux plans de conception, positionnement des trappes d'accès aux réseaux, etc.

**Analyse des fiches techniques des équipements :** compatibilité des éléments entre eux, respect du CCTP et de l'étude thermique, etc.



**Contrôle de la mise en œuvre :** protection des éléments constitutifs du système de ventilation, respect des Règles de l'art.

Avant fermeture des gaines techniques, réalisation d'un contrôle visuel de la mise en œuvre des réseaux aérauliques et des terminaux, voire un test de perméabilité à l'air des réseaux.



**Vérification de l'atteinte des performances par la réalisation des tests et autocontrôles** (mesures de débit et pression aux bouches de ventilation, mesures de perméabilité à l'air du réseau aéraulique).



**Contrôle des DOE réalisés par les entreprises** (DOE complets, avec le plan d'entretien maintenance associé).



Participation aux réunions d'échange avec l'entreprise de ventilation et le futur exploitant ou gestionnaire pour s'assurer du **relais d'informations entre les différents acteurs, et permettre ainsi une exploitation qui pérennise la qualité de l'air intérieur.**

## 5. INTÉGRER LA PRÉOCCUPATION QAI DANS LES HABITUDES DE TRAVAIL : UN ENJEU POUR LES ENTREPRISES



Contaminants

### RÉDUIRE LES ÉMISSIONS ET L'IMPACT DES POLLUANTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Le projet ICHAQAI (Impact de la phase CHAntier sur la Qualité de l'Air Intérieur) a démontré le rôle clé des entreprises dans l'obtention d'une bonne qualité de l'air intérieur. C'est bien la sélection finale de l'ensemble des produits, et les processus de mise en œuvre (enchaînement des tâches, assemblage des différents produits, aération, conditions de mise en œuvre des systèmes de ventilation, etc.) qui ont un impact majeur sur la future QAI.

Au-delà de l'aspect contractuel (respect des prescriptions relatives à la QAI pour les futurs occupants), la prise en compte de la QAI en phase chantier participera également à une meilleure qualité de l'air pour les compagnons et **contribuera à la réduction des risques pour la santé des professionnels.**

La plupart des solutions à envisager sont des actions relativement simples à mettre en œuvre, mais elles peuvent nécessiter un changement des habitudes de travail. La sensibilisation et l'implication de l'ensemble des intervenants sont donc primordiales (entreprises et entreprises sous-traitantes).

#### METTRE EN PLACE UNE ORGANISATION DE CHANTIER ADAPTÉE

##### RÉALISATION



**Choix de produits permettant de limiter les émissions de contaminants chimiques (produits prescrits et non prescrits aux CCTP). Respecter les exigences des CCTP** (étiquette A+, écolabels...). Limiter autant que possible l'utilisation de produits présentant une étiquette « danger ». Respecter, dans tous les cas, les indications de la fiche de sécurité lors de la mise en œuvre. Utiliser des produits de nettoyage sans solvants (nettoyage des surfaces, des outils, des mains).



**Plan d'Installation de Chantier (PIC).** Respecter les consignes sur les zones de stockage des matériaux poreux, les zones de stockage des matériaux et produits émissifs, les zones de mélange, les zones de découpe.



**Procéder à une aération manuelle (ouverture des fenêtres) ou à une ventilation spécifique de chantier** lors de l'utilisation de produits émissifs (application des peintures, mise en œuvre des revêtements de sol...) ou de matériels thermiques (décolleuses...).



**Prendre les dispositions adéquates lors de la réalisation de tâches émettant des poussières** (ponçage des éléments béton, bois notamment parquets...) : utilisation d'équipements munis de systèmes d'aspiration, port de masques adaptés, protection des composants du système de ventilation, aération manuelle par ouverture de fenêtres ou ventilation spécifique de chantier.



Effectuer le nettoyage de fin de chantier à l'aide de produits sans solvants, et en respectant les doses prescrites.

##### RÉCEPTION



**Réaliser le DOE et le plan d'entretien et de maintenance associé** (fréquence des tâches de maintenance et d'entretien, produits à utiliser, etc.)



Lors de la livraison, **information et sensibilisation des futurs occupants** sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.



## Humidité

## PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS À L'HUMIDITÉ ET ÉVITER L'APPARITION DE MOISSISSURES



**Protection des matériaux sensibles à l'humidité :** plaques de plâtre, isolants, panneaux de bois, menuiseries intérieures bois, panneaux d'isolation acoustique, etc.



S'assurer du comportement hygrothermique des parois (positionnement des points de rosée), mise en œuvre de l'isolation et des membranes d'étanchéité à l'air permettant d'éviter les ponts thermiques et les défauts d'étanchéité de l'enveloppe.



**Respect des temps de séchage des supports** et des dispositions de réception préconisées dans les Règles de l'art ou dans les fiches produit.



**Respect des préconisations relatives à l'aération dans le cas de la mise en œuvre d'une chape.**

**Respect des Règles de l'art relatives à la vérification des taux d'humidité.** Par exemple :

- Lot Charpente/Murs Ossature Bois : vérification de la conformité au NF DTU 31-1 « Charpente et escaliers en bois » et 31-2. « Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois », à l'aide d'un hygromètre à pointes. Les tests seront réalisés avant la mise en œuvre d'une paroi ou membrane étanche à l'air.
- Lot Étanchéité : taux d'humidité du plancher haut avant la mise en œuvre de l'isolant.
- Lot Revêtements de sol : vérification de la conformité à l'annexe A du NF DTU 53.2 Revêtements de sol PVC collés (futur NF DTU 53.12), relatif au test à l'aide d'une bombe à carbure.
- Lot Peinture : vérification de la conformité au NF DTU 59.1 revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais ou épais.



**Rendre compte** aux maître d'œuvre et maître d'ouvrage des résultats des mesures d'humidité afin de modifier éventuellement le planning.



Lors de la livraison, **information et sensibilisation des futurs occupants** sur les bons gestes pour une meilleure qualité de l'air intérieur.



## Équipements

## ASSURER LES CONDITIONS D'UN RENOUVELLEMENT DE L'AIR DE QUALITÉ EN EXPLOITATION

**Caractéristiques des équipements**

Respect du CCTP, compatibilité des composants du système de ventilation.

**Plans d'Exécution des Ouvrages :** conformité aux plans de conception, positionnement des trappes d'accès aux réseaux, etc.



**Protection des éléments constitutifs du système de ventilation, respect des Règles de l'art, accessibilité aux bouches de ventilation, aux réseaux et aux équipements pour l'entretien et la maintenance, remplacement des filtres avant réception.**



**Avant fermeture des gaines techniques, réalisation d'un contrôle visuel de la mise en œuvre des réseaux aérauliques et des terminaux, voire un test de perméabilité à l'air des réseaux.**



**Vérification de l'atteinte des performances par la réalisation des mesures et autocontrôles** (mesures de débit et pression aux bouches de ventilation, mesures de perméabilité à l'air du réseau aéraulique).



**Réaliser le DOE et le plan d'entretien et de maintenance du système de ventilation** (fréquence des tâches de maintenance et d'entretien).



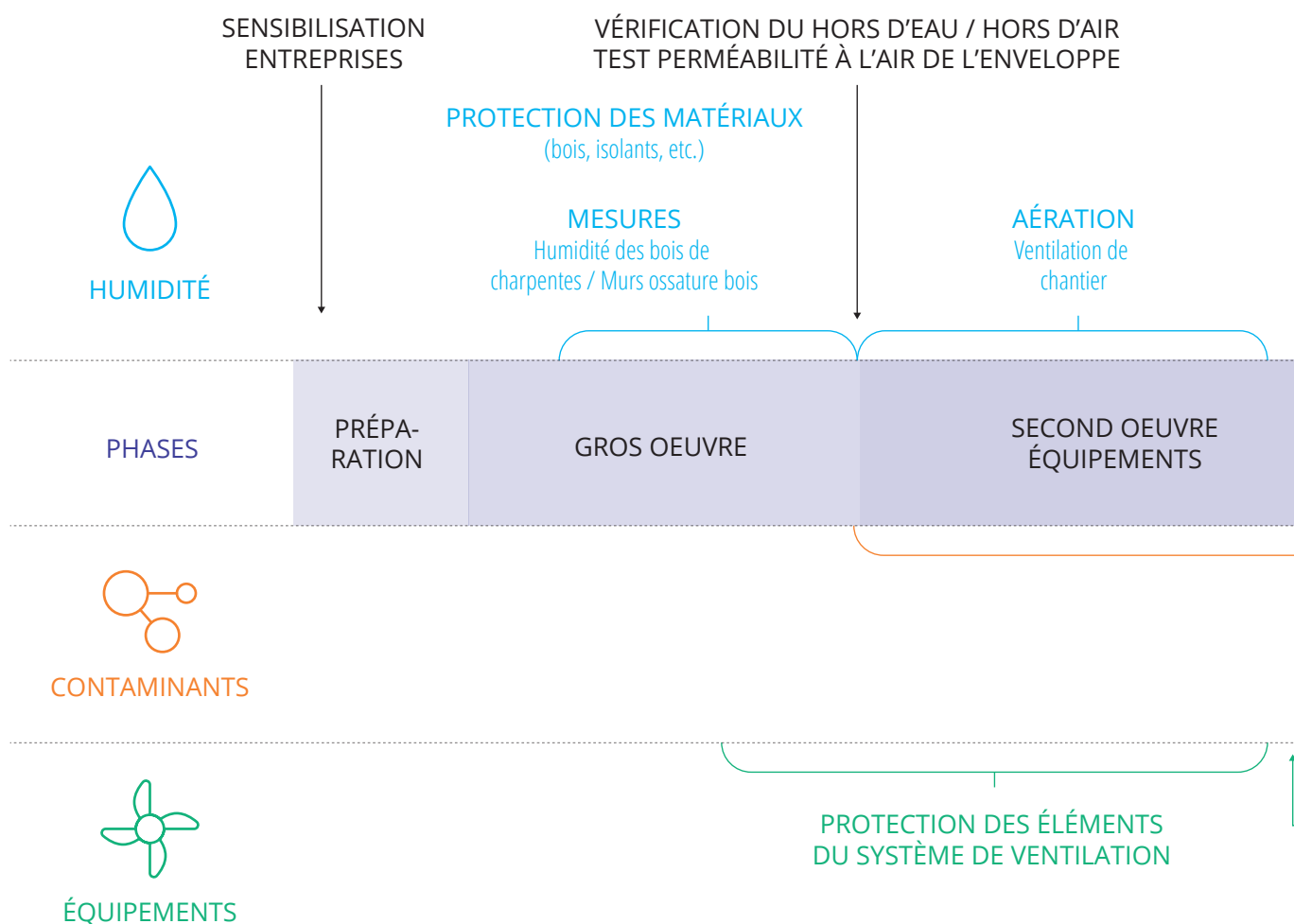
Participation aux réunions d'échange avec le futur exploitant ou gestionnaire pour réaliser **le passage d'informations (programmation des équipements, maintenance nécessaire, etc.) et permettre ainsi une exploitation qui pérennise la qualité de l'air intérieur.**



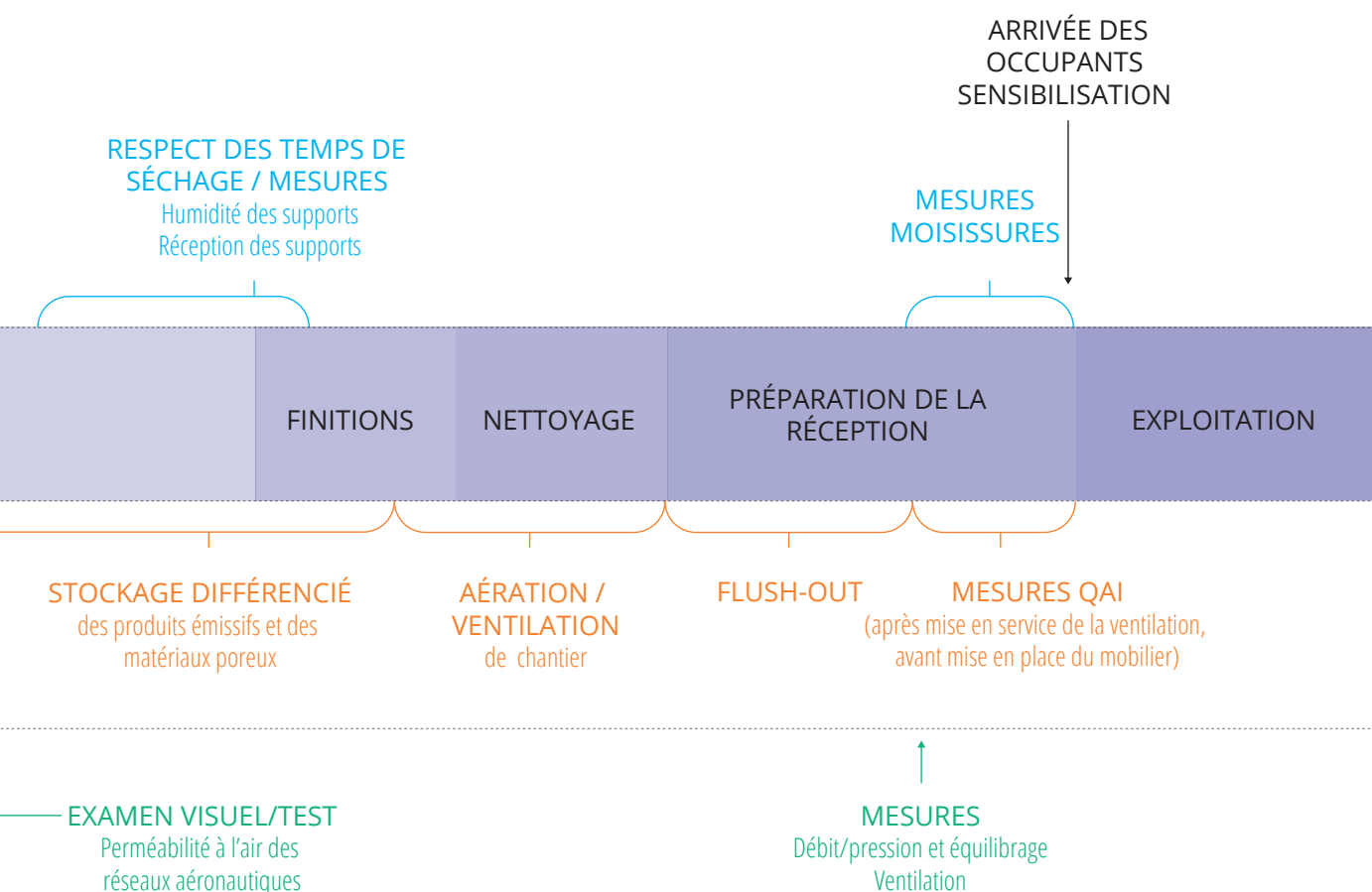
## ZOOM SUR LE DÉLAI D'EXÉCUTION ET MISE AU POINT DU PLANNING

Le délai d'exécution et la mise au point du planning jouent un rôle clé dans l'obtention d'une meilleure qualité de l'air intérieur pour les futurs occupants.

- Une période suffisante dédiée au chantier permet de limiter les risques liés à l'humidité, les interactions possibles entre produits et l'exposition des professionnels à des taux élevés de contaminants.



- Le respect des temps de séchage des matériaux de construction est la première disposition préventive à mettre en place pour éviter des développements de moisissures (mais aussi dégradation des performances thermiques, déformation et la dégradation des bois, décollement des revêtements de finition...).
- Le recours à l'aération ou à un système de ventilation provisoire lors de périodes clés permettra de limiter le risque d'excès d'humidité, le confinement de l'air et les concentrations élevées en COV.
- L'intégration d'une période d'immobilisation du bâtiment avec la ventilation en fonctionnement (voire surventilation ou flush-out) avant l'arrivée des occupants, peut réduire de façon considérable son exposition aux contaminants issus des travaux réalisés.
- Si des mesures QAI sont réalisées lors de la réception, il est nécessaire d'anticiper une période d'immobilisation du bâtiment.





# ZOOM SUR L'ÉTANCHÉITÉ À L'EAU ET À L'AIR

La mise en œuvre de l'isolation et le traitement de l'étanchéité - à l'eau et à l'air - doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. En effet, si le non-respect des Règles de l'art peut entraîner une dégradation des performances énergétiques, du confort des usagers, voire des désordres techniques, les phénomènes de condensation superficielle ou de condensation au sein des parois ont également un impact sur la santé des futurs occupants : développement de moisissures, augmentation des émissions de composés organiques volatils, etc. Par conséquent, il convient de s'assurer dès la phase de conception (par des détails constructifs pour les points à risque), puis en phase chantier du respect des Règles de l'art concernant :

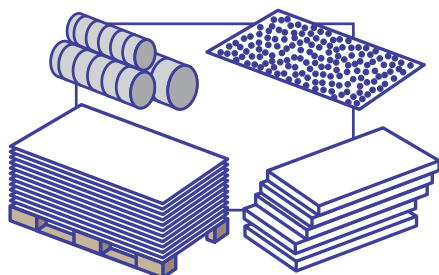
- **la mise en œuvre des isolants** : respect des épaisseurs et caractéristiques prescrites, pas d'exposition des isolants à l'humidité, pas de compression des laines minérales, continuité de l'isolation en vue de traiter les ponts thermiques, vérification de la position des points de rosée, etc ;
- **le traitement de l'étanchéité à l'eau** : risques de remontées d'humidité au niveau des sols, systèmes de drainage, étanchéité de toiture, traversées de parois, menuiseries extérieures, etc ;
- **le traitement de l'étanchéité à l'air** : continuité des membranes/parois étanches à l'air, traitement des liaisons (pose des menuiseries, etc.).



## ZOOM SUR LE PLAN D'INSTALLATION DE CHANTIER

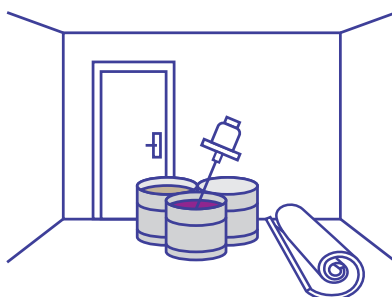
Le Plan d'Installation de Chantier (PIC) matérialise les différentes zones de stockage et de découpe (avec des possibilités d'évolution des zones suivant l'avancement et les contraintes du chantier).

ZONES DE STOCKAGE DES MATÉRIAUX POREUX ET ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE VENTILATION



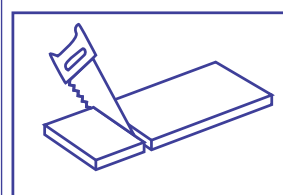
À l'abri des intempéries, de l'humidité et des contaminants

ZONES DE STOCKAGE DES PRODUITS ÉMISSIFS ET ZONES DE MÉLANGE



À l'abri des intempéries et de l'humidité, en zone ventilée, à l'écart des matériaux poreux et des composants du système de ventilation

ZONES DE DÉCOUPE / TÂCHES GÉNÉRANT DES POUSSIÈRES



Idéalement en dehors du bâtiment en travaux, tout en évitant les risques de contaminations environnementales

Il convient d'être particulièrement vigilant au risque d'empoussièrement des éléments du système de ventilation (réseaux, terminaux, etc.) notamment dans le cas de systèmes de ventilation double flux ou encore de systèmes munis d'un réseau d'insufflation.

En cas de réhabilitation en site occupé, il convient de s'assurer que les dispositions prévues pour préserver la santé des occupants sont bien mises en place et respectées : traitement de l'interface entre les zones chantier et les zones occupées.



# ZOOM SUR LES ÉQUIPEMENTS DE VENTILATION

*L'étude réalisée en 2012 par le réseau des Cerema, sur la Conformité Réglementaire des Constructions (CRC) concernant l'aération des bâtiments résidentiels, montre que 47 % des bâtiments contrôlés ne sont pas conformes à la réglementation technique en vigueur. Les dysfonctionnements observés résultent, dans 60 % des cas, d'une mauvaise mise en œuvre des différents composants du système de ventilation installé et, dans 30 %, de problèmes conjugués à un défaut de conception du réseau aéraulique (perméabilité à l'air et perte de charges du réseau). Les résultats du projet ICHAQAI ont également confirmé le risque de contamination de l'air intérieur via les poussières accumulées dans les réseaux aérauliques en phase chantier.*



✗ Absence de mortaise pour l'entrée d'air



✓ Mortaise réalisée selon les règles de l'art



✗ Gaine souple de ventilation écrasée



✓ Réseau aéraulique installé selon les règles de l'art  
bas dans le réseau aéraulique

**La mise en œuvre des systèmes de ventilation nécessite donc une attention toute particulière. Les dispositions à mettre en œuvre sont détaillées dans l'outil de sélection des solutions ICHAQAI. Elles portent notamment sur :**

- **la conformité aux CCTP des produits et des équipements mis en œuvre :** CTA et caissons, dimensionnement des bouches de soufflage et de reprise, typologie des réseaux aérauliques et livraison de gaines encapuchonnées en usine, dispositifs permettant l'équilibrage des débits, niveau de filtration, évacuation des condensats au niveau de l'échangeur... ;
- **la bonne mise en œuvre du réseau aéraulique :** absence de points bas et d'écrasement, calorifugeage des gaines hors enveloppe chauffée, positionnement des prises d'air neuf et des rejets d'air vicié ;
- **l'accessibilité du système de ventilation :** groupes/caissons et filtres, accessibilité des différents composants du système et notamment du réseau aéraulique, positionnement des bouches de soufflage et/ou d'extraction ;
- **le traitement adapté de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques** avec organisation éventuelle de mesures de perméabilité des réseaux aérauliques permettant de valider l'obtention du classement indiqué au CCTP ;
- **l'obtention effective des niveaux de performance des équipements lors de la réception :** mesures de débit et de pression aux bouches, contrôle de l'équilibrage, documents attestant de la programmation des équipements de ventilation, etc ;
- **la préparation de la mise en exploitation lors de la réception :** remplacement des filtres le cas échéant, nettoyage des bouches de ventilation souillées, devoir de conseil au maître d'ouvrage avec la préparation de l'entretien et de la maintenance (contrats d'exploitation et prescriptions d'entretien et de maintenance, notices associées, etc.).



✓ Mesure de débit aux bouches d'extraction.

## L'ESSENTIEL À RETENIR

Chaque professionnel intervenant en phase chantier a son rôle à jouer dans l'obtention d'un air intérieur de qualité pour les futurs occupants.

Le maître d'ouvrage fixe les objectifs en amont du projet selon les éléments contextuels. Il s'assure de l'intégration des exigences lors des passations de contrats et met en place une organisation de projet adaptée (planning général, réunions, compétences nécessaires).

La maîtrise d'œuvre pourra s'appuyer sur l'outil d'aide à la décision ICHAQAI pour intégrer des solutions adaptées au projet. Les entreprises jouent bien entendu un rôle primordial, car c'est la sélection finale des produits et les différents processus de mise en œuvre qui permettront de garantir un air intérieur de qualité lors de la livraison.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Plaquette de sensibilisation : *Penser qualité de l'air intérieur, lors de la phase chantier*
- Présent guide méthodologique : *Penser qualité de l'air intérieur en phase chantier - Guide méthodologique*
- Outil d'aide à la décision ICHAQAI, permettant de sélectionner les actions les plus adaptées selon les spécificités de chaque opération, pour une meilleure prise en compte de la QAI.

>>> Retrouvez ce document en version numérique et l'ensemble de nos ressources sur [www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)

