



LERES
●●● ANALYSES - RECHERCHE



inteco
INGENIERIE • TECHNIQUE • COORDINATION

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

ATELIER Ville Aménagement Durable

"Prise en compte de la santé des usagers en phase chantier,
Outils et méthodes"

***Impact de la phase Chantier sur la Qualité de
l'Air Intérieur (ICHAQAI) – Enseignements
issus des mesures réalisées et solutions pour
les professionnels de la construction***



Bénédicte MOULUT, INDDIGO

Lyon – Mercredi 5 Décembre 2018

www.inddigo.com

DEPUIS
1986





Impact de la phase **CHA**ntier sur la **Q**ualité de l'**Air I**ntérieur

PRESENTATION DU PROJET **ICHAQAI**

Contexte

- **Une prise en compte progressive de la qualité de l'air intérieur dans le secteur du bâtiment**
 - ◆ Evolution de la législation :
 - Etiquetage obligatoire des produits de construction
 - Obligation de surveillance des ERP
- **Mais des incertitudes subsistent concernant l'impact de la mise en œuvre sur la future QAI**

Si les produits de construction disposent désormais d'un étiquetage obligatoire sur leurs émissions de polluants, des interrogations subsistent sur l'impact de la mise en œuvre.



Le projet ICHAQAI

- **Un projet de R&D co-financé par l'ADEME dans le cadre du programme CORTEA**
- **Durée**
 - ◆ 3 ans (2015-2018)
 - ◆ 288 000 € dont subvention ADEME 184 000 €
- **Partenaires du projet**
 - ◆ Chercheurs en santé publique et professionnels de la construction
- **Un double objectif**
 - ◆ **SCIENTIFIQUE** : Identifier les facteurs de pollution les plus problématiques en phase chantier (phases, tâches, ou processus de mise en œuvre)
 - ◆ **OPERATIONNEL** : Proposer des solutions permettant aux acteurs de la construction de réduire ces impacts

Financier



Groupement



◆ Déroulement du projet

- **ETAPE 1 > Phase d'enquête et d'établissement des protocoles de mesures**
- **ETAPE 2 > Mesures de qualité de l'air intérieur sur 2 chantiers de construction neuve**
- **ETAPE 3 > Identification des bonnes pratiques**
- **ETAPE 4 > Création d'un guide et d'outils associés**
- **ETAPE 5 > Diffusion auprès des acteurs**



*QAI : Qualité de l'Air Intérieur



Impact de la phase **CHA**ntier sur la **Q**ualité de l'**A**ir **I**ntérieur

ENSEIGNEMENTS ISSUS DES MESURES EFFECTUÉES EN PHASE CHANTIER

◆ Mesures effectuées sur 2 chantiers de construction neuve situés en Loire Atlantique

• Bâtiment de bureaux en R+1

- ◆ Planning des travaux :
 - Hors d'eau/hors d'air mi-février 2016
 - Réception fin juillet 2016
- ◆ Procédé constructif : poteaux poutres et murs béton, isolation extérieure
- ◆ Système de ventilation double flux
- ◆ Matériaux de finition étiquetés A+



• Bâtiment de logements en R+2

- ◆ Planning des travaux :
 - Hors d'eau/hors d'air mi-janvier 2017
 - Réception mi-octobre 2017
- ◆ Procédé constructif : poteaux poutres et pignons béton, façades ossature bois
- ◆ Système de ventilation simple flux Hygro B
- ◆ Matériaux de finition étiquetés A+, quelques produits avec une étiquette C



◆ Mesures effectuées sur 2 chantiers de construction neuve situés en Loire Atlantique

• Typologies de mesures effectuées

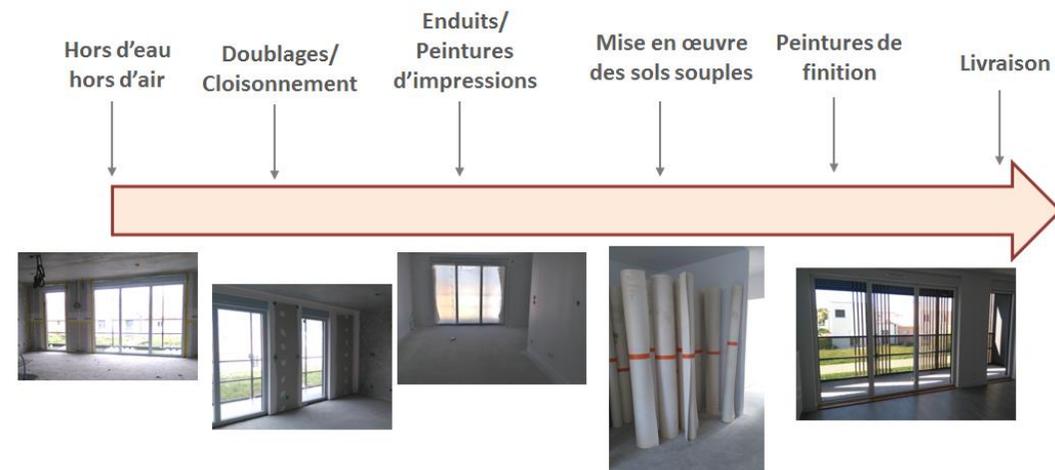
◆ Mesures en continu

- Température et humidité relative (intérieure/extérieure)
- Balise multi-capteurs



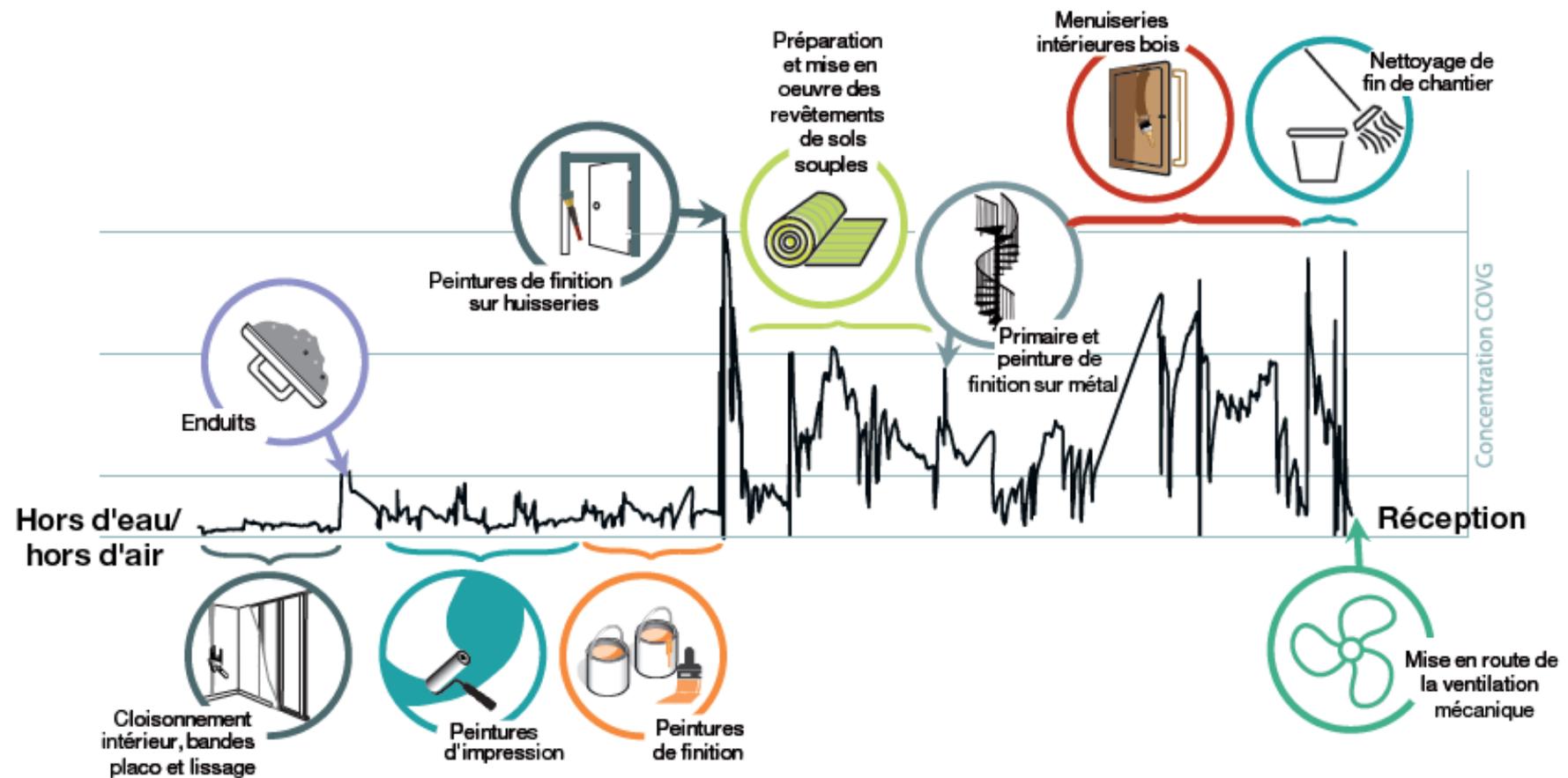
◆ Campagnes de mesures ponctuelles

- Mesures des composés organiques volatils (COV)
- Prélèvements de poussières dans les gaines de ventilation
- Mesure des particules et des composés organiques semi-volatils (COSV)
- Prélèvements de moisissures



Identification des tâches donnant lieu aux plus fortes émissions de polluants chimiques

Évolution des concentrations en Composés Organiques Volatils Globaux



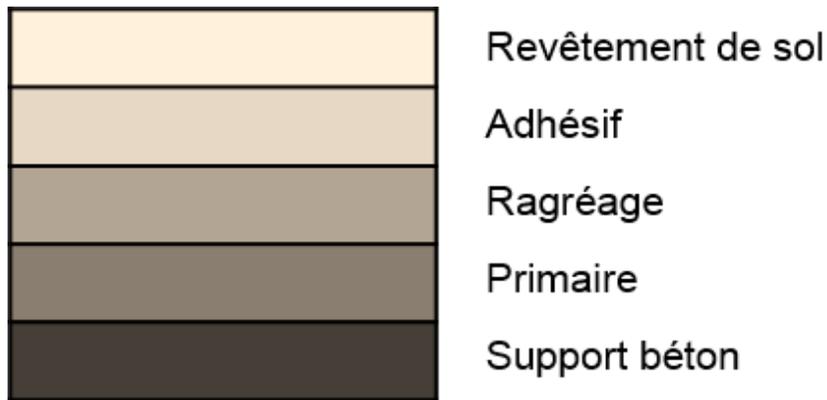
◆ Identification des tâches donnant lieu aux plus fortes émissions de polluants chimiques

- **Les tâches les plus émissives correspondent à l'utilisation de produits considérés comme secondaires voire annexes :**
 - ◆ Il n'y a pas toujours de prescriptions aux cahiers des charges pour ce type de produits
 - ◆ Il y a moins de suivi de la part des équipes de maîtrise d'œuvre
- **Pour réduire les concentrations en COV, il semble efficace :**
 - ◆ D'allonger les temps de mise en œuvre (!),
 - ◆ D'ouvrir les fenêtres de façon régulières (résultats du second chantier test)

◆ Une approche élément par élément insuffisante pour une construction favorable à la santé

• Qualité de l'air et mise en œuvre des revêtements de sol

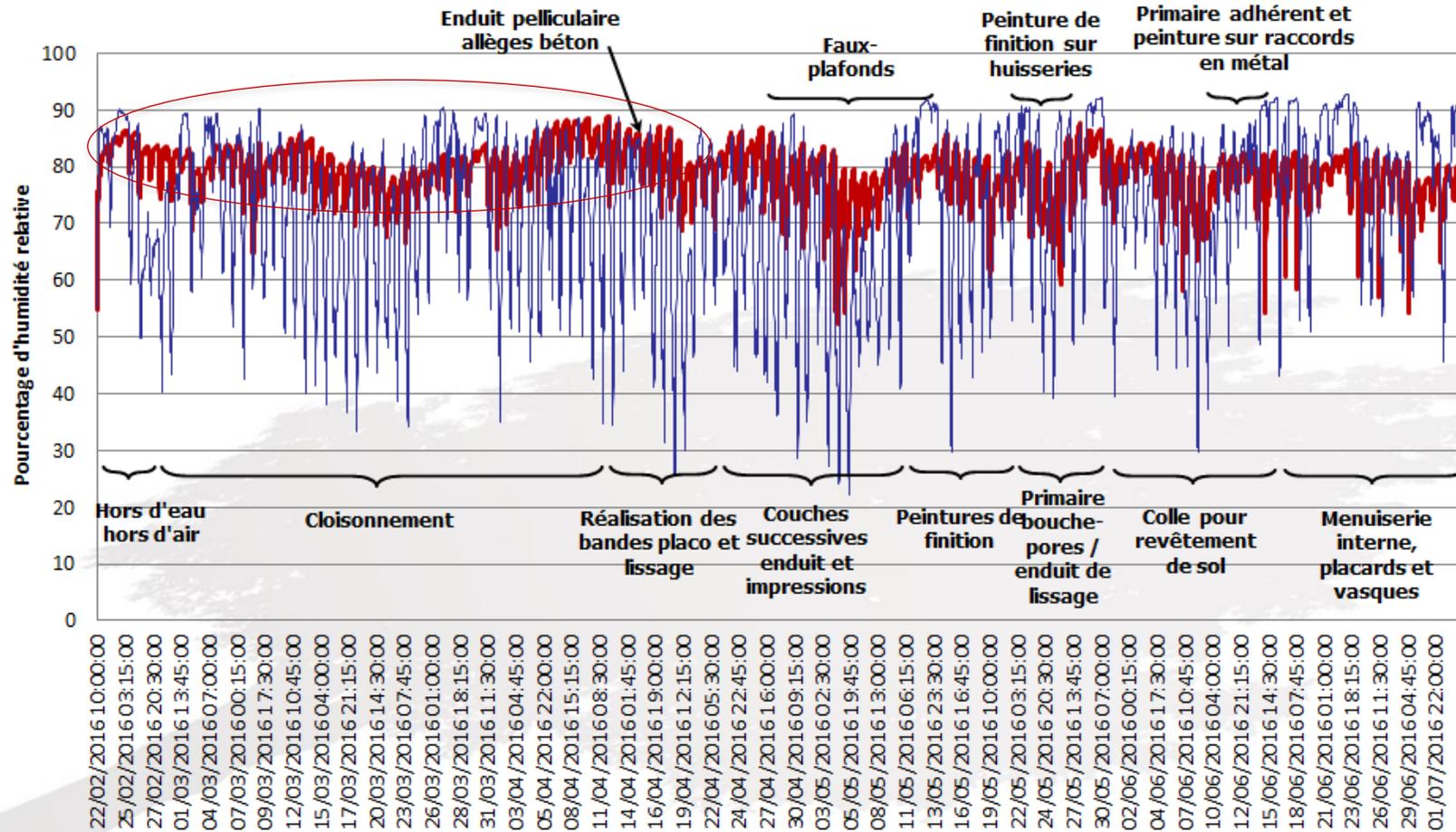
Un revêtement de sol = un complexe



- *Des émissions de COV caractéristiques de chacun des produits*
- *Des interactions possibles entre produits*
- *Des émissions de COV plus importantes en cas de pose sur support humide*

Ces constats confirment l'importance de l'information et de la sensibilisation des entreprises : choix des produits utilisés pour la mise en œuvre, habitudes de travail, etc.

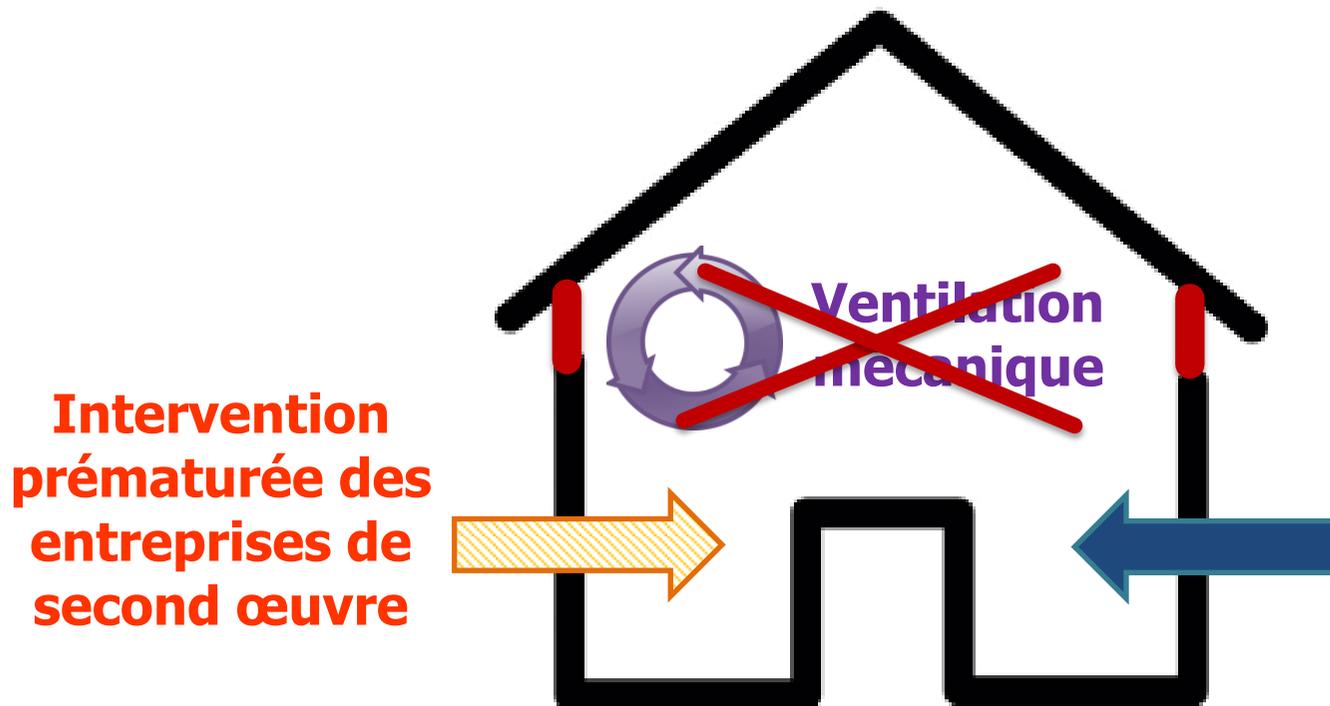
Une humidité élevée et un risque de contamination fongique



◆ Une humidité élevée et un risque de contamination fongique



Une humidité élevée et un risque de contamination fongique – Facteurs identifiés



Intervention prématurée des entreprises de second œuvre

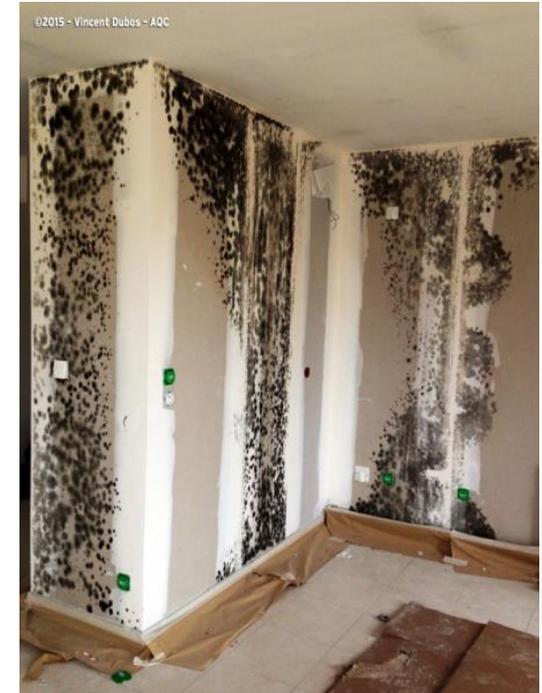
Sources multiples d'humidité :

- Fuites/entrées d'eaux pluviales
- Exposition des matériaux aux intempéries
- Séchage des matériaux, enduits, chapes, peintures

Traitement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe

◆ Une humidité élevée et un risque de contamination fongique

- **Des risques élevés de non qualité dans les bâtiments avec un fort taux d'humidité en phase chantier**
 - ◆ Déformation des bois, décollement des revêtements de finition, phénomènes de craquellement des peintures de finition
 - ◆ Dégradation des performances thermiques en cas d'exposition des isolants à l'humidité
 - ◆ Développement de moisissures sur des matériaux contenant de la cellulose ou autres substrats bio-utilisables
 - ◆ Augmentation des émissions de Composés Organiques Volatils (COV)



Empoussièrément des réseaux aérauliques

- **Une exposition probable des futurs occupants à divers contaminants issus des réseaux aérauliques**
 - ◆ Les gaines sortent d'usine non nettoyées, non protégées
 - ◆ Les huiles de fabrication toujours présentes à la surface des gaines « accrochent » les poussières tout au long des phases de transport et de stockage
 - ◆ Les prélèvements de poussières au niveau des gaines sur le chantier test N°1 ont révélé la présence de moisissures et de COSV
 - ◆ Ces COSV sont retrouvés sur les particules prélevées dans les locaux, ce qui signifie que les poussières présentes au niveau des gaines passent dans l'air intérieur des pièces





Impact de la phase **CHA**ntier sur la **Q**ualité de l'**Air I**ntérieur

SOLUTIONS À DESTINATION DES PROFESSIONNELS

◆ Un total de 97 solutions réparties selon 4 axes



Méthode

Mettre en place une organisation de chantier adaptée – 16 solutions



Contaminants

Réduire les émissions et l'impact des contaminants – 37 solutions



Humidité

Prévenir les risques liés à l'humidité et éviter l'apparition de moisissures – 17 solutions



Équipements

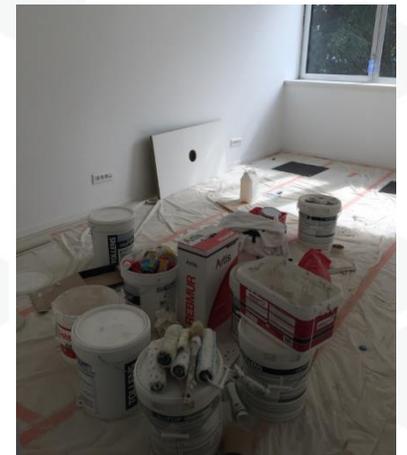
Assurer les conditions d'un renouvellement de l'air de qualité en exploitation – 27 solutions

◆ Valorisation auprès des professionnels de la construction

- **3 outils accessibles en ligne sur le site de l'Agence Qualité Construction (AQC) début 2019 :**
 - ◆ Plaque de sensibilisation : *Optimiser les pratiques en phase chantier pour améliorer la qualité de l'air intérieur*
 - ◆ Guide méthodologique : *Optimiser la qualité de l'air intérieur des bâtiments livrés - Mieux connaître les rôles de chaque professionnel en phase chantier*
 - ◆ L'outil d'aide à la décision ICHAQAI
 - Permet de sélectionner les solutions les plus adaptées au contexte de chaque opération à partir des critères suivants :
 - Neuf/Réhabilitation
 - Procédés constructifs / Matériaux utilisés
 - Système de ventilation mis en œuvre
 - Permet le tri des solutions par thématique, par phase, par acteur, etc. et le suivi de la mise en œuvre des solutions

Le Plan d'Installation de Chantier

- **Zones de stockage spécifiques aux matériaux poreux et/ou sensibles à l'humidité**
 - ◆ Isolants, plaques de plâtre, faux plafonds, éléments de structure bois, gaines de ventilation
 - ◆ A l'abri des intempéries, de l'humidité, de produits fortement émissifs
- **Zones de stockage des matériaux et produits émissifs**
 - ◆ Revêtements de sol souples, menuiseries intérieures bois, pots de peinture, colles, etc.
 - ◆ A l'abri des intempéries et de l'humidité, en zone ventilée (pour permettre le dégazage des produits), à l'écart des matériaux poreux et gaines de ventilation
- **Zone dédiée aux découpes**
- **Zone dédiée à la réalisation des mélanges**



◆ La mise en œuvre des systèmes de ventilation

- **Respect des règles de l'art**
- **Traitement de la perméabilité à l'air des réseaux aérauliques**
- **Accessibilité aux équipements pour la maintenance (groupes/caissons, réseau aéraulique, bouches)**
- **Recours à des gaines nettoyées et bouchonnées en sortie d'usine**
- **Contrôles après mise en œuvre et lors de la réception**



◆ Le recours à des solutions « actives » - par exemple la ventilation provisoire « de chantier »

• Solution envisagée aux phases suivantes :

- ◆ Application des peintures de finition
- ◆ Pose des revêtements de sol
- ◆ Mise en œuvre des menuiseries intérieures bois/déballage du mobilier
- ◆ Lors des opérations de nettoyage de fin de chantier
- ◆ Lors de l'utilisation de tout produit émissif
- ◆ Lors d'une hygrométrie élevée à l'intérieur du bâtiment

• Modalités de mise en œuvre

- ◆ Utilisation de ventilateurs provisoires avec tuyau d'extraction à placer aux fenêtres



Votre interlocuteur : Bénédicte MOULUT
Fonction : Consultante Bâtiment et Energie
Tél. : 04 79 70 99 42
Mail : b.moulut@inddigo.com

www.inddigo.com



DEPUIS
1986

