Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

FORUM ACTUALITÉS
CONSTRUCTION

BATIMAT 2017

IMPACT DE LA PHASE CHANTIER SUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR **PROJET ICHAQAI**

ENSEIGNEMENTS ISSUS DES ANALYSES EFFECTUÉES ET RECOMMANDATIONS À L'ATTENTION DES PROFESSIONNELS DU BÂTIMENT

Tout pour réussir les chantiers du bâtiment

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ICHAQAI

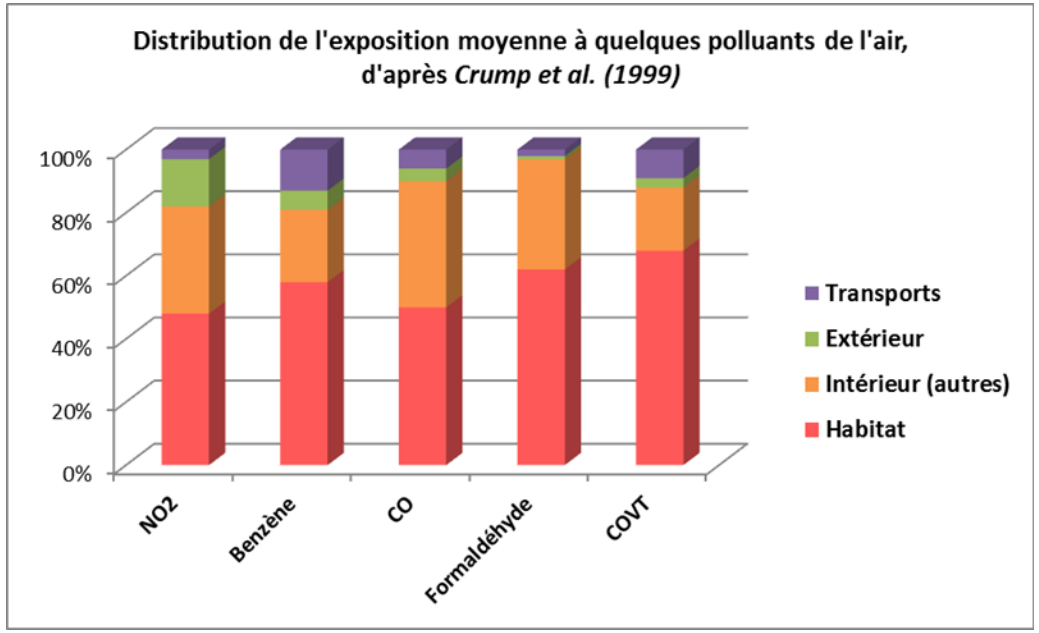
IMPACT DE LA PHASE CHANTIER SUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

CONTEXTE

La Qualité de l'Air Intérieur (QAI) : un sujet majeur de santé publique

- Nous respirons en permanence
  - 15 kg d'air en moyenne passent chaque jour à travers nos poumons, à raison de 0,5 litre à chaque mouvement respiratoire
- Nous passons 90% de notre temps environ dans des espaces clos
- A l'extérieur les pollutions sont diluées dans l'ensemble de l'atmosphère. A l'intérieur elles s'accumulent… L'air est toujours plus pollué à l'intérieur.
- Des coûts socio-économiques évalués à **19,5 milliards d'euros** chaque année en France (étude ANSES, 2014).

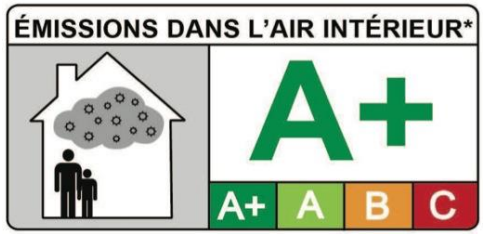


Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

CONTEXTE

Les enjeux liés de Qualité de l'Air Intérieur (QAI) :
une prise en compte progressive dans le secteur du bâtiment

- Evolution de la législation :
  - Etiquetage obligatoire des produits de construction
  - Obligation de surveillance des ERP
- Efforts des industriels pour réduire les émissions de composés organiques volatils (COV)



Mais des incertitudes subsistent concernant l'impact de la mise en œuvre sur la future QAI

LE PROJET ICHAQAI

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

PROJET ACCOMPAGNE PAR L'ADEME DANS LE CADRE DU PROGRAMME CORTEA

- Durée

  3 ans, 2015-2018

- Montant total du projet

  288 000 € dont subvention ADEME 184 000 €

- Partenaires du projet

  Chercheurs en santé publique et professionnels de la construction

Financeur

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Groupement

inddigo

Coordinateur

EHESP

LERES
ANALYSES - RECHERCHE

inteco
INGENIERIE - TECHNIQUE - COORDINATION

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

OBJECTIFS DU PROJET

1 – Objectif scientifique

Identifier, caractériser et hiérarchiser les éléments intervenant en phase chantier et ayant un impact sur la QAI.

2 – Objectif opérationnel

Proposer des solutions permettant aux acteurs de la construction de réduire ces impacts.

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

DÉROULEMENT DU PROJET

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

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RÉSULTATS ATTENDUS

1
Mettre en évidence les facteurs de pollution les plus problématiques en phase chantier (phases, tâches, ou processus de mise en œuvre)

2
Etablir une méthode de suivi de la QAI en phase chantier, qui pourra être valorisée dans le cadre d'opérations de construction plus classiques

3
Proposer des solutions de prévention et de remédiation efficaces et faciles à mettre en œuvre

4
Diffuser un guide des bonnes pratiques aux professionnels de la construction

5
Alimenter les recherches actuelles portant sur certains polluants présents dans les bâtiments

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ENSEIGNEMENTS ISSUS DES ANALYSES EFFECTUÉES

ANALYSES EFFECTUÉES SUR 2 CHANTIERS DE CONSTRUCTION NEUVE EN LOIRE ATLANTIQUE

**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

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

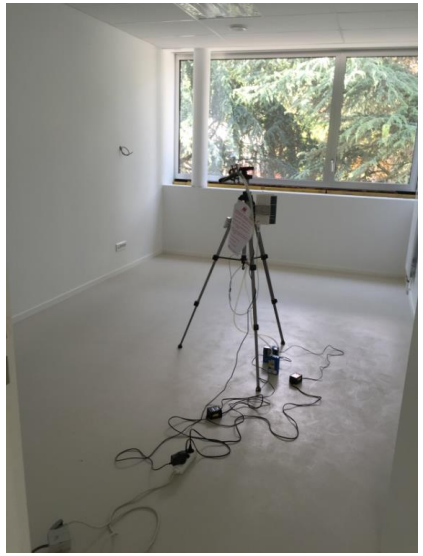
- Planning des travaux :
  - Hors d'eau/hors d'air mi-janvier 2017
  - Réception mi-octobre 2017
- Procédé constructif : poteaux poutres et pignons béton, façades ossature bois
- Système de ventilation simple flux Hygro B
- Matériaux de finition étiquetés A+, quelques produits avec une étiquette C

ANALYSES EFFECTUÉES SUR 2 CHANTIERS DE CONSTRUCTION NEUVE EN LOIRE ATLANTIQUE

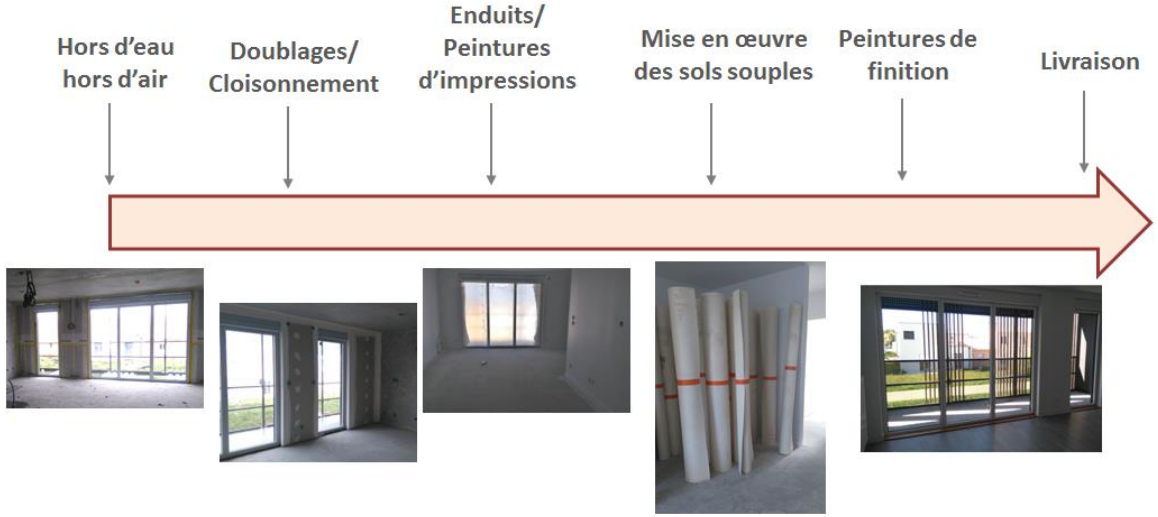
**Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction**

Typologies de mesures effectuées

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

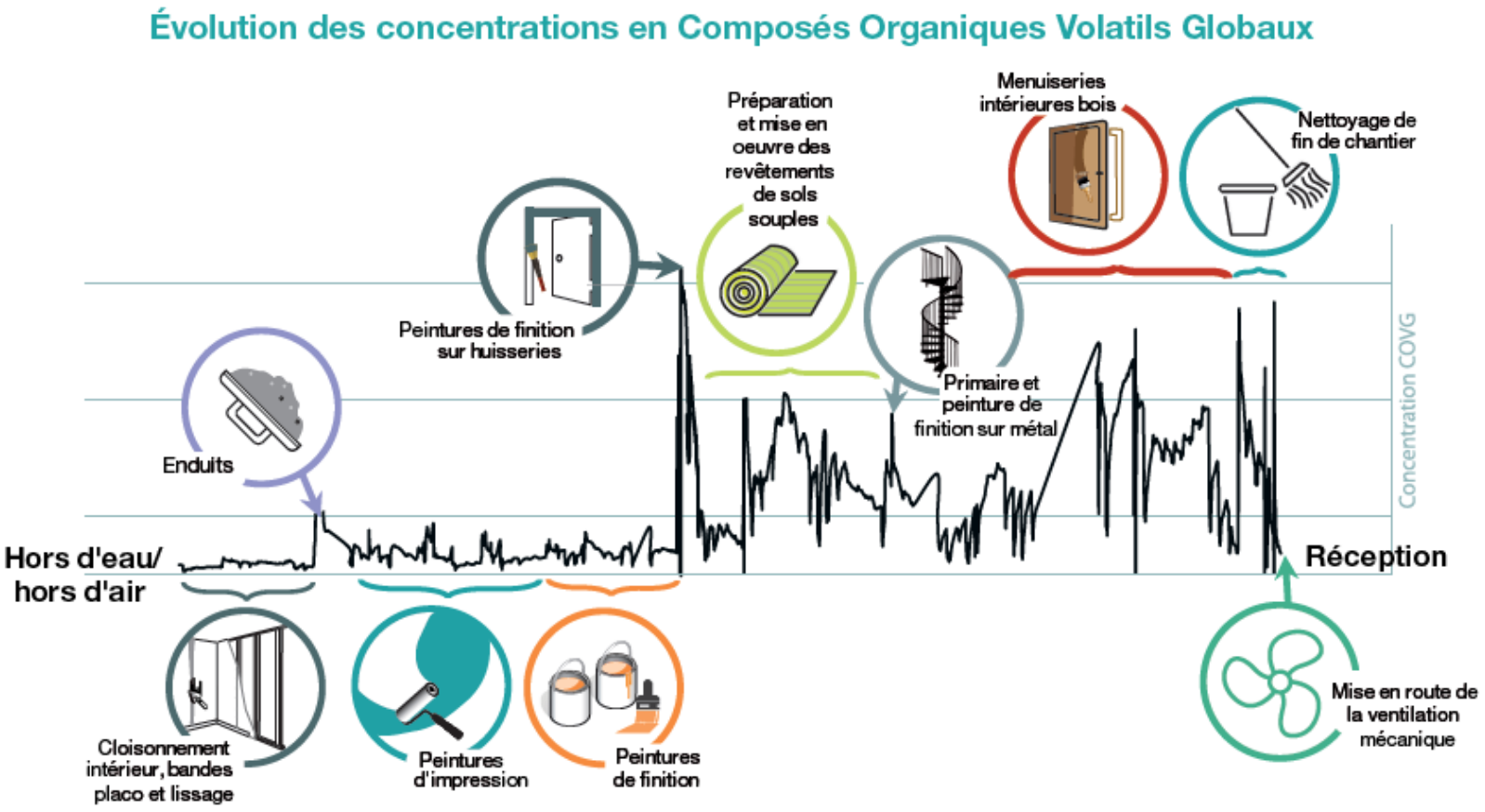


- Campagnes de mesure ponctuelles
  - Mesures des composés organiques volatils (COV)
  - Prélèvements de poussières dans les gaines de ventilation
  - Mesure des particules et des composés organiques semi-volatils (COSV)
  - Prélèvements de moisissures



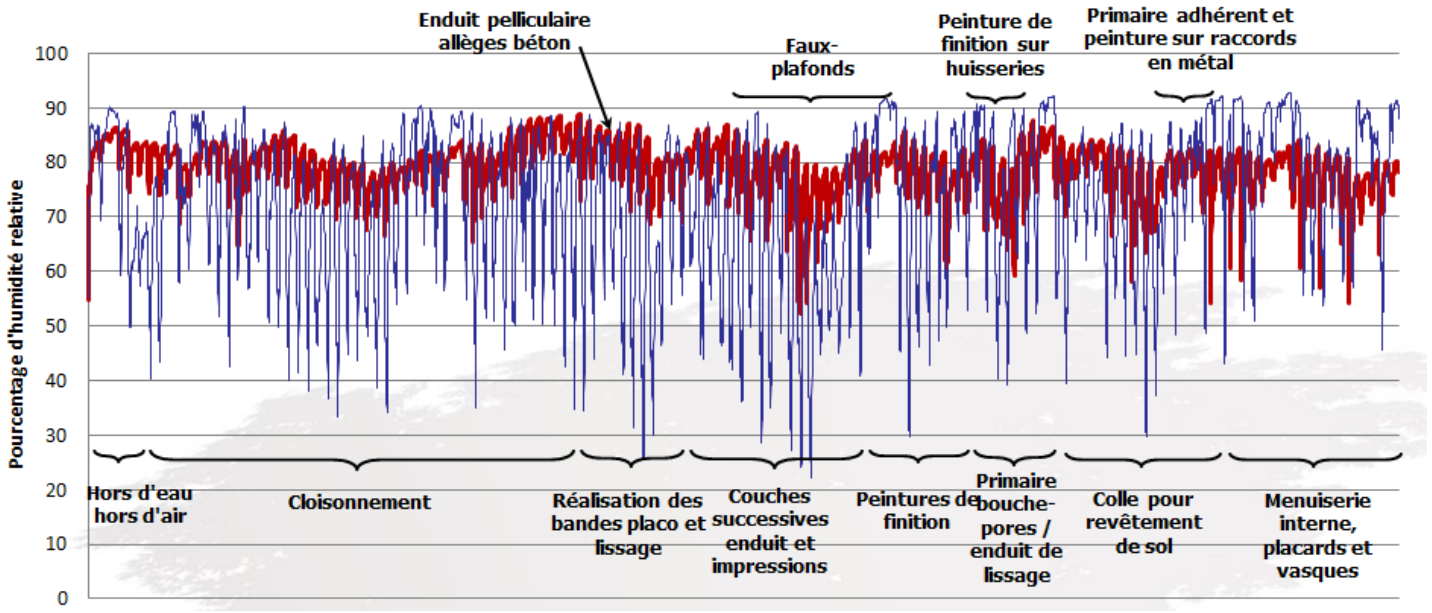
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

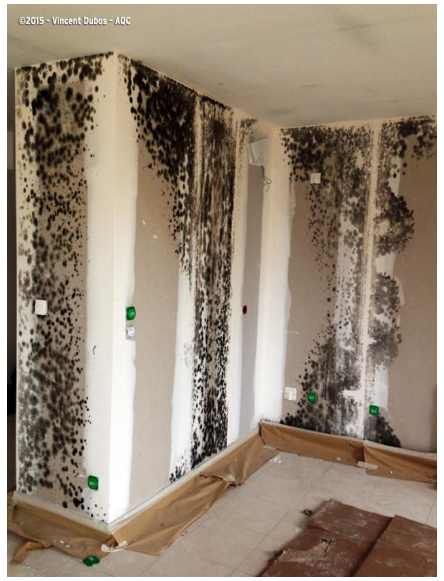
IDENTIFICATION DES TÂCHES DONNANT LIEU AUX PLUS FORTES ÉMISSIONS DE POLLUANTS CHIMIQUES



UNE HUMIDITÉ ÉLEVÉE ET UN RISQUE DE CONTAMINATIONS FONGIQUES

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction





Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

PROBLÉMATIQUES DE GESTION DE L'HUMIDITÉ EN PHASE CHANTIER

Un contexte favorable à la présence d'humidité

- Evaporation de vapeur d'eau issue du séchage du béton/maçonnerie
- Réalisation d'enveloppes étanches à l'air pour des questions de performance énergétique
- Pas de ventilation mécanique en phase chantier
- Intervention parfois prématurée de l'entreprise en charge des doublages et cloisonnements

Des entrées d'eaux pluviales parfois non contrôlées

- Respect du planning de chantier dans le traitement de l'étanchéité de toiture
- Traitement des chutes d'eaux pluviales/entrées de réseau
- Traitement de l'étanchéité des menuiseries extérieures

Des problématiques de stockage des matériaux

- Exposition des bois et isolants aux intempéries et à l'humidité (stockage en extérieur)

Des tâches émettrices d'humidité une fois le bâtiment hors d'eau/hors d'air

- Mise en œuvre ultérieure de chapes
- Application des enduits, des peintures d'impression et de finition

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

PROBLÉMATIQUES DE GESTION DE L'HUMIDITÉ EN PHASE CHANTIER

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

EMPOUSSIÈREMENT DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES

Une exposition probable des futurs occupants à divers contaminants issus des réseaux aérauliques

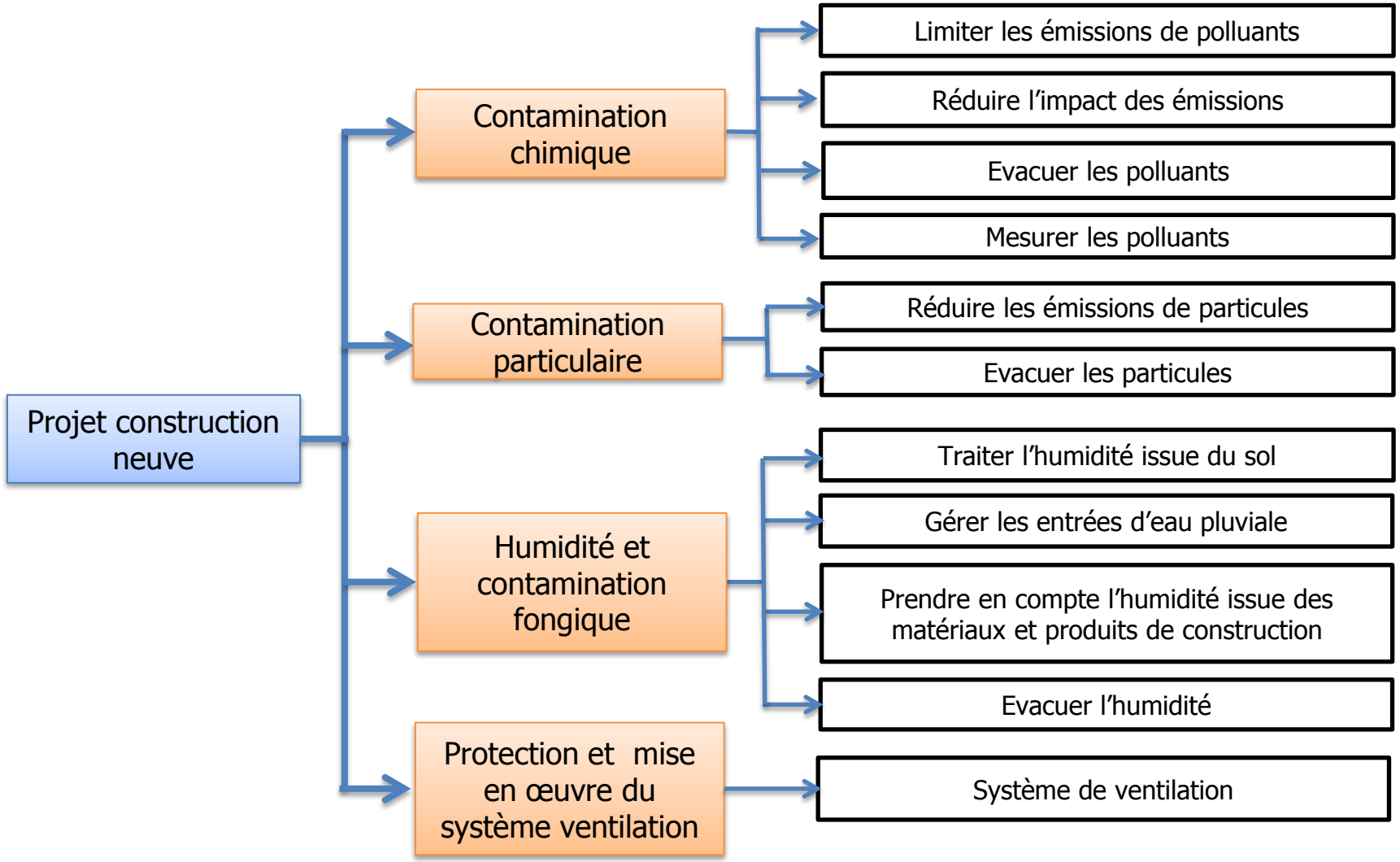
- Les gaines sortent d'usine non nettoyées, non protégées
- Les huiles de fabrication toujours présentes à la surface des gaines « accrochent » les poussières tout au long des phases de transport et de stockage
- Les prélèvements de poussières au niveau des gaines sur le chantier test N°1 ont révélé la présence de moisissures et de composés organiques semi-volatils (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

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

SYNTHÈSE DES BONNES PRATIQUES PAR GRANDE THÉMATIQUE

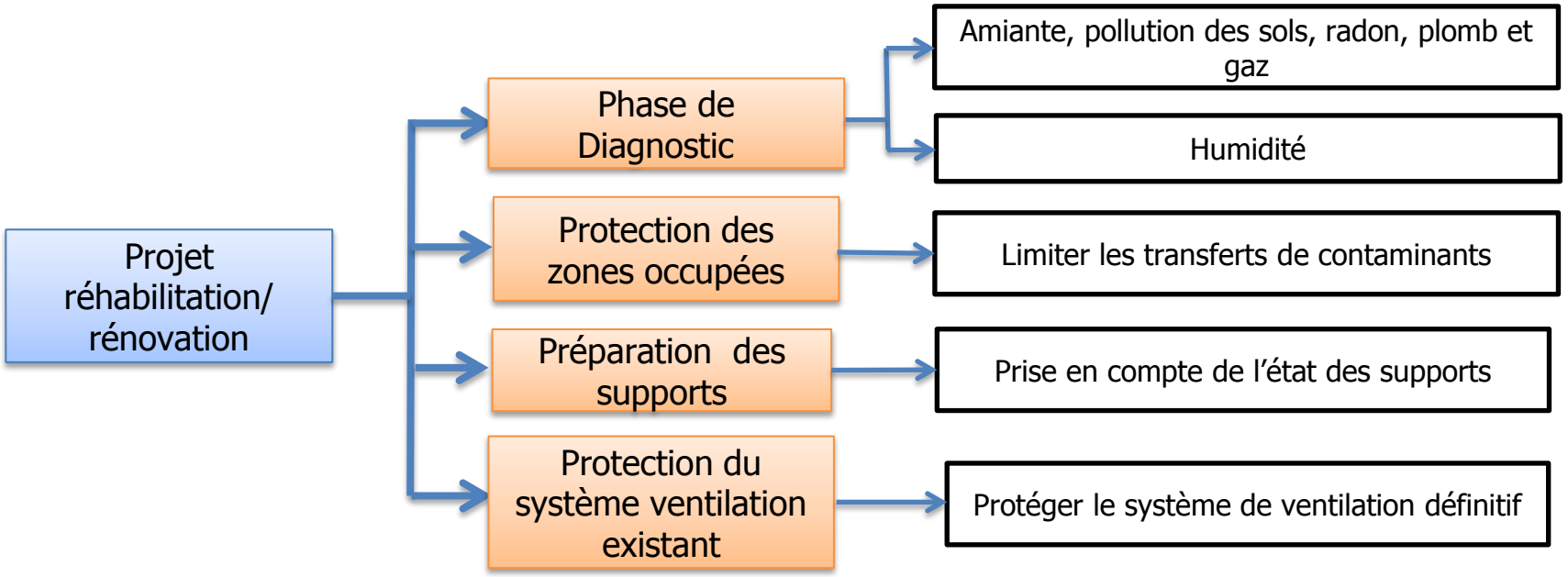
ORGANIGRAMME DES SOLUTIONS CONSTRUCTION NEUVE

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



ORGANIGRAMME DES SOLUTIONS RÉHABILITATION/RENOVATION

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

ACTIONS SUR LES MATÉRIAUX ET PRODUITS

- **Suivi en phase chantier des matériaux et produits en contact avec l'air intérieur : mission spécifique de la maîtrise d'œuvre**
- **Vigilance sur les produits de pose**
  - ATTENTION :
    - **Aux produits de préparation des surfaces : enduits de lissage, résines d'imperméabilisation des sols, produits de ragréage, bouche-pores, primaires, impressions, colles, etc.**
    - **Aux produits utilisés pour le traitement de l'étanchéité à l'air : joints mousses, joints bleus pour le collage des membranes, mousse polyuréthane, etc.**
    - **Aux produits de finition sur supports spécifiques : peintures/vernis sur huisseries, plinthes, menuiseries bois, peintures sur support métallique, produits intumescents pour charpente métallique, etc.**
    - **Aux produits annexes : produits d'entretien, produits pour le nettoyage des mains, enlèvement des étiquettes, etc.**
- **Alternatives possibles de produits moins émissifs**
- **Dosages adéquats**

ACTIONS SUR LE PLAN D'INSTALLATION DE CHANTIER (PIC)

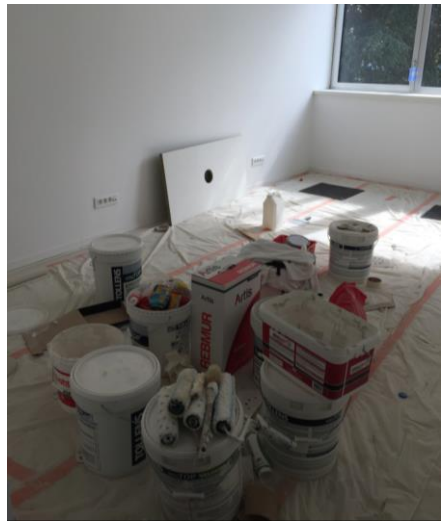
Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

- **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**



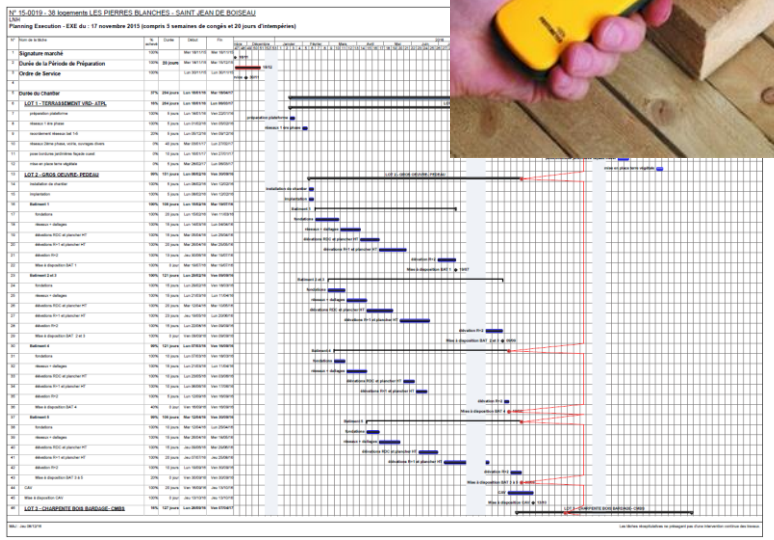
ACTIONS SUR LE PLANNING DE CHANTIER

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

- **Respect des règles de l'art dans l'enchaînement des tâches**
  - Respect des temps de séchage
  - Pas d'intervention du plaquiste avant l'obtention d'un véritable hors d'eau/hors d'air

- **Réaliser les tests d'humidité des supports selon les DTU**

- **Retarder la mise en œuvre des matériaux poreux (isolants acoustiques notamment)**



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

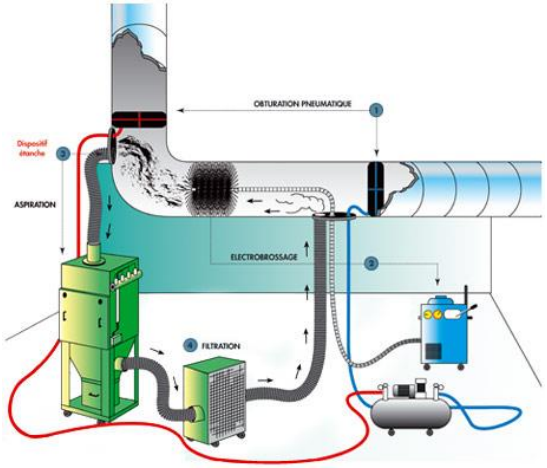
ACTIONS SUR LE SYSTÈME DE VENTILATION

- **Respect des règles de l'art dans la mise en œuvre des réseaux aérauliques**
  - absence de points bas, calorifugeage des gaines hors enveloppe chauffée, positionnement des prises d'air neuf, etc.
- **Accessibilité aux équipements pour la maintenance :**
  - accessibilité des groupes/caissons et filtres,
  - accessibilité du réseau aéraulique,
  - accessibilité et positionnement des bouches de soufflage et de reprise.
- **Traitement de la perméabilité à l'air des réseaux aérauliques**
  - avec éventuellement la réalisation de tests de perméabilité à l'air des réseaux, en phase chantier et à la réception du bâtiment.

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

PROTECTION DES GAINES DE VENTILATION VIS-À-VIS DE L'EMPOUSSIÈREMENT

- **Solution N°1 : recours à des gaines nettoyées et bouchonnées en sortie d'usine**
  - Avantages : retrait des huiles et solvants de dégraissage, protection des gaines tout au long des phases d'acheminement en amont du chantier
  - Inconvénients : surcoût (de l'ordre de 50%), cette solution n'existe pas pour les gaines rectangulaires/plates ou les flexibles, la protection des embouts de gaines est nécessaire tout au long du chantier
- **Solution N°2 : nettoyage des réseaux aérauliques en fin de chantier**
  - Avantages : permet de s'assurer d'un niveau de propreté minimum en fin de chantier (défini par la norme NF EN 15780)



Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

RECOURS A LA VENTILATION PROVISOIRE

Solution envisagée aux phases suivantes :

- Application des peintures de finition (notamment sur huisseries)
- 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

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

LE FLUSH-OUT OU SURVENTILATION DE FIN DE CHANTIER : UNE SOLUTION POUR ÉVACUER LES COV AVANT L'ARRIVÉE DES OCCUPANTS ?

- **Débit de surventilation préconisé par la certification LEED :**

  4267 m^3/m^2

- **Mise en application (théorique) sur les 2 chantiers tests ICHAQAI :**
  - Chantier test N°1 (système de ventilation double flux) : la période de temps nécessaire pour le flush-out est de l'ordre de 2 semaines avec le débit de base du système de ventilation double flux
  - Chantier test N°2 (système simple flux hygro) : nécessité de mettre en place un système de ventilation provisoire

Prévenir les désordres
améliorer la qualité
de la construction

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Charline DEMATTEO (INDDIGO)
c.dematteo@inddigo.com

Mariangel SANCHEZ (AQC)
M.Sanchez@qualiteconstruction.com

29 rue de Miromesnil
75008 Paris

T 01 44 51 03 51
F 01 47 42 81 71

www.qualiteconstruction.com
Association loi 1901