

# SANTE ET BATIMENT

---

## ATELIER VAD

*"La santé en jeu jusqu'à la réception des bâtiments : retours d'expériences de maîtres d'ouvrage engagés".*

**LYON 18 septembre 2017**

« La santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, et psychosociaux de notre environnement ».



## Urbanisme favorable à la santé

- Agir pour un urbanisme favorable à la santé correspond à promouvoir des choix d'aménagements et d'urbanisme qui permettent de :
- 1. **Réduire les polluants, nuisances** et autres **agents délétères** (*émissions & expositions*)
- 2. **Promouvoir des comportements favorables** à la santé des individus (*activité physique & alimentation*)
- 3. Contribuer à changer l'environnement social pour **favoriser la cohésion sociale et le bien-être** des habitants (*espaces publics*)
- 4. **Corriger les inégalités de santé** entre les différents groupes socio-économiques et personnes vulnérables à l'échelle d'un territoire (*éviter le cumul d'expositions à des facteurs de risques, encourager l'exposition à des facteurs de protection*)
- 5. **Soulever et gérer**, autant que possible, les **antagonismes** et les **synergies entre les différentes politiques publiques** (*environnementales, espaces verts, déplacements, habitat, etc*)
- 6. Mettre en place des **stratégies favorisant l'implication de l'ensemble des parties prenantes**, y compris les citoyens.
- 7. Penser **un projet adaptable** qui tienne compte de l'évolution des modes de vie et des comportements.



## Quelles sont les thématiques santé en lien avec le bâtiment ?

Les questions de santé habituellement traitées par les communes disposant d'un Service Communal d'Hygiène et de Santé:

La pollution de l'air ambiant (chimique et biologique)

La pollution des sols (pollution chimique et radiologique –radon)

L'habitat indigne (insalubre, non décent, indigne ...)

Les intoxications monoxyde de carbone

Eau et habitat

Nuisances sonores dans l'habitat

Les champs électromagnétiques

Les espaces extérieurs de proximité

Les espèces animales et habitat (oiseaux, rongeurs, insectes...)

La pollution de l'air intérieur (QAI)



## Des actions déjà engagées (QAI)

**Entre 2012 et 2013 : la Ville de Grenoble a conduit une campagne d'évaluation de la QAI dans les crèches et les écoles maternelles :**

- 43 écoles maternelles (dont une école privée occupant des locaux Ville) = 115 pièces étudiées sur un total de 172 classes, accueillant environ 4600 enfants.
- 31 crèches étudiées (dont 4 crèches associatives dans des bâtiments Ville) accueillant environ 1400 enfants.

- **67% des écoles maternelles ont une teneur moyenne en formaldéhyde inférieure à la valeur-guide sanitaire définie par l'ANSES (<30 µg/m<sup>3</sup>).**
- **14 écoles sur 43 ont une moyenne comprise entre 30 et 50 µg/m<sup>3</sup>.**
- **3 crèches dépassent très légèrement la valeur-guide (<30 µg/m<sup>3</sup>) pour le formaldéhyde.**



## Une volonté renforcée depuis 2015

### **Le Plan Municipal de Santé 2016-2020**

- Une feuille de route pour l'action municipale en santé.
- Envisage globalement tous les déterminants de santé
- Met en avant les enjeux de santé environnementale via l'orientation 1 : « promouvoir un environnement et un cadre de vie favorables à la santé »

### **Le plan Ecoles 2015-2021**

- Une réponse à l'évolution démographique, avec 200 à 300 nouveaux écoliers par an.
- Chaque année, la ville a besoin d'ouvrir en moyenne 10 classes.
- A l'horizon 2021: objectif d'agrandir ou de construire 6 nouvelles écoles et d'ouvrir plus de 50 classes.



## Trois axes pour mieux intégrer la QAI

**1. Mettre en œuvre le Programme d'action dans les ERP** (au titre de l'arrêté d'août 2015)

**2. Limiter les intrants d'origine chimique et biologiques**

*Introduire des clauses sanitaires dans les marchés publics (peintures, revêtements, fournitures scolaires, produits d'entretien...)*

*Mettre en œuvre une politique de réduction des impacts de la pollution de l'air ambiant (pollution chimique et biologique)*

**3. Progresser dans les modes constructifs**

*Cahier des charges, recommandations pour les rénovations, expérimentation Manag'R*



## 1. Mise en œuvre du programme d'action

**Déclinaison du schéma d'auto-surveillance de la QAI : mise en place d'un document technique pour chaque ERP** *(ceux de la liste légale mais aussi ceux qui n'y sont pas prévus).*

- > Document évolutif qui comprend : plans, plans des systèmes de ventilation (quand ils existent), rapport d'évaluation de l'aération/ventilation, éventuelles mesures réalisées, grilles d'analyses QAI du bâtiment (pièce par pièce).
- > Première année : accompagnement des personnels concernés pour sensibilisation et mise en perspective (0,5 ETP Ingénieur)
- > Une collaboration avec : la Direction Immobilier Municipal, la Direction Education Jeunesse, le CCAS, les chefs d'établissements, la Direction Santé Publique et Environnementale.
- > La Ville maintient le principe des campagnes de mesures (en fonction du résultat des évaluations QAI réalisées).



## 2. Limiter les intrants d'origine chimique : en cours...

### Se repérer dans l'offre des fournitures scolaires

- Un guide simple de recommandations sanitaires pour éclairer les enseignants sur leurs choix (en attente).
- **Aider à définir des clauses sanitaires pour le prochain marché public**
  - > *Par une analyse bibliographique des études relatives à l'impact sanitaire des fournitures scolaires en Europe,*
  - > *Par une sélection des produits du catalogue fournisseur à analyser*
  - > *Sur la base d'une analyse des produits les plus couramment utilisés, proposés dans le catalogue de notre fournisseur actuel (fiches techniques, fiches de données sécurité, FDES)*

### Progresser dans l'achat des produits d'entretien

- > *Poursuivre le travail sur les dosages et le volet quantitatif... par une approche qualitative*

### Mieux connaître l'émissivité des mobiliers

Dans le cadre du projet de construction de l'école Hareux, la Ville de Grenoble a demandé aux entreprises de réaliser une étude sur les émissions des mobiliers bois qui y seront intégrés (mise en service 2019).





### 3. Progresser dans les modes constructifs

## ***Cahier des charges-type du programme Ecole (2015) : les specifications QAI***

### **Choix des matériaux**

- FDES et fiches d'émission de COV (construction et mobilier) à fournir obligatoirement
- Matériaux émettant des COV :
  - classe d'émission E0.5 pour les panneaux agglomérés
  - concentration en formaldéhyde ( à réception du bâtiment) ne devra pas dépasser 10 µg/m<sup>3</sup>
- Peintures, vernis, colles :
  - privilégier la phase aqueuse
  - justifier d'un écolabel européen, d'une classe A+ et d'une teneur en COV inférieure à 1 g/l pour les produits appliqués sur les murs et plafonds
  - teneur en COV inférieure à 10 g/l pour les autres produits.



### 3. Progresser dans les modes constructifs

## ***Cahier des charges-type du programme Ecole (2015) : les spécifications QAI Ventilation***

#### ➤ Débits

- minima à 25 m<sup>3</sup>/h/enfant (au-delà des exigences du Règlement Sanitaire Départemental)

#### ➤ Prises d'air :

- éloignées des sources potentielles de pollution (routes, station essence, parking, etc...)
- filtres adaptés (à minima filtre F7 combiné avec un filtre F8 ou F9 si les budgets d'entretien le permettent)

#### ➤ Le réseau de ventilation

- conçu de manière à permettre un nettoyage ou un remplacement aisé des différents filtres.
- étanchéité exigée de classe C.
- Surventilation du bâtiment prévue avant la mise en service du bâtiment par un fonctionnement des CTA au maximum de leur débit (24h/24) et une mise en route du chauffage (selon la période).

4 crèches réalisées entre 2017 et 2017 (selon les principes du CCTP type) montrent des teneurs en formaldéhyde <10 µg/m<sup>3</sup> et des teneurs en benzène <2 µg/m<sup>3</sup>. Les teneurs en CO<sub>2</sub> ne dépassent pas les préconisations du RSD (<1000 ppm).



### 3. Progresser dans les modes constructifs



# MANAG'R – Méthode expérimentale pour prendre en compte la QAI dans l'acte de construire

une approche en 4 missions



Mission 3

Limiter les sources internes

**Matériaux et mise en œuvre**  
Formaldéhyde, COV (étiquetage),  
Ammoniac, alpha-pinène, Radon,  
moisissures

Mission 4

Maîtriser les facteurs internes

**Equipements et mise en œuvre**  
Moisissures, Dioxyde d'azote, monoxyde  
de carbone, PM<sub>2,5-10</sub>, benzène

Mission 1

Prendre en compte les sources  
atmosphériques externes

**Sources atmosphériques  
externes**

**Végétation** : Pollens  
**Industries, trafic,  
chauffage urbain** : PM<sub>2,5-  
10</sub>, Dioxyde d'azote,  
monoxyde de carbone,  
COV (Benzène,  
tétrachloroéthylène...),  
etc.

Mission 2

Prendre en compte les sources  
de pollution des sols

**Sols**

**Origine anthropique**: COV (benzène, etc.)  
**Origine naturelle** : radon, amiante

### Les phases et originalités de MANAG'R

Passation contrat  
de prestation  
intellectuelle

Passation contrats  
des marchés de  
travaux

Diagnostic

Programmation

Conception

Construction

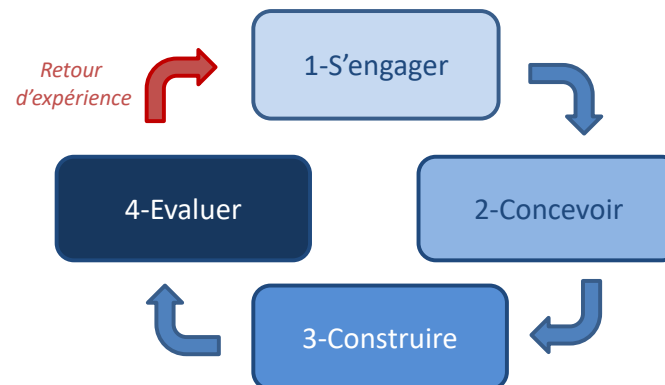
Réception

AMO : référent MANAG'R et auditeur chantier

## 4. Application MANAG'R – Le projet

### *Le projet*

- Plan Écoles 2015-2021
- Ecole élémentaire de 10 classes
- Centre urbain de Grenoble
  
- Début des travaux : mi 2018
- Livraison : fin 2019



## 4. Application MANAG'R – Diagnostic préalable

Diagnostic

Programmation

Conception

Construction

Réception

### Objectif

Identifier les atouts et les contraintes du site et/ou du bâtiment existant

### Acteurs concernés

- MOA
- AMO

### ANALYSE DE SITE

Mission 1

Air extérieur

Pourquoi ? La direction es-  
Quels impacts pour la méthode ? Le choix de l' conception, d  
Quoi ? Recueillir et  
Comment ? Consulter le  
Résultats Les vents s  
prévus : O  
SI NON, fai

Air extérieur

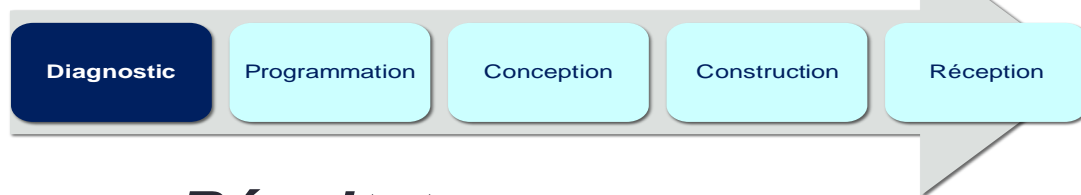
Pourquoi ? Le végéta  
allergies  
quantité  
Quels impacts pour la méthode ? En phas  
de limit  
Quoi ? Quantifier le risque allergique d'exposition selon l'équation suivante  
**Risque allergique d'exposition = Potentiel allergisant des espèces x Pourcentage de sujets par essence**  
À partir des informations disponibles sur le site du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) [www.pollens.fr](http://www.pollens.fr)  
• Etablir l'historique annuel du profil allergénique de la zone géographique  
• Identifier les essences présentes  
• Quantifier le nombre de sujets par essences présentes  
• Identifier le potentiel allergisant de chaque essence  
Comment ?  
Résultats Le risque allergique d'exposition est acceptable en l'état actuel sur le site : OUI/NON  
SI NON, des mesures de gestion doivent être prévues (RENVOI X).

MANAGR\_Guide\_methodologique  
EVA1-Essentiels\_recommandations  
Fils\_conducteurs\_acteurs  
Definition\_ambition\_du\_MO  
TEC1-Guide\_du\_diagnostic\_du\_site\_et\_du\_batiment\_existant  
TEC5-Description\_protocoles\_de\_mesures  
TEC2-MOE\_Entreprises-CdC\_Analyse  
TEC3-Guide\_entreprises  
TEC4-Points\_de\_controls  
TEC6-Maintenance  
TEC7-Evaluation\_REX\_acteurs

Essentiel

Essentiel

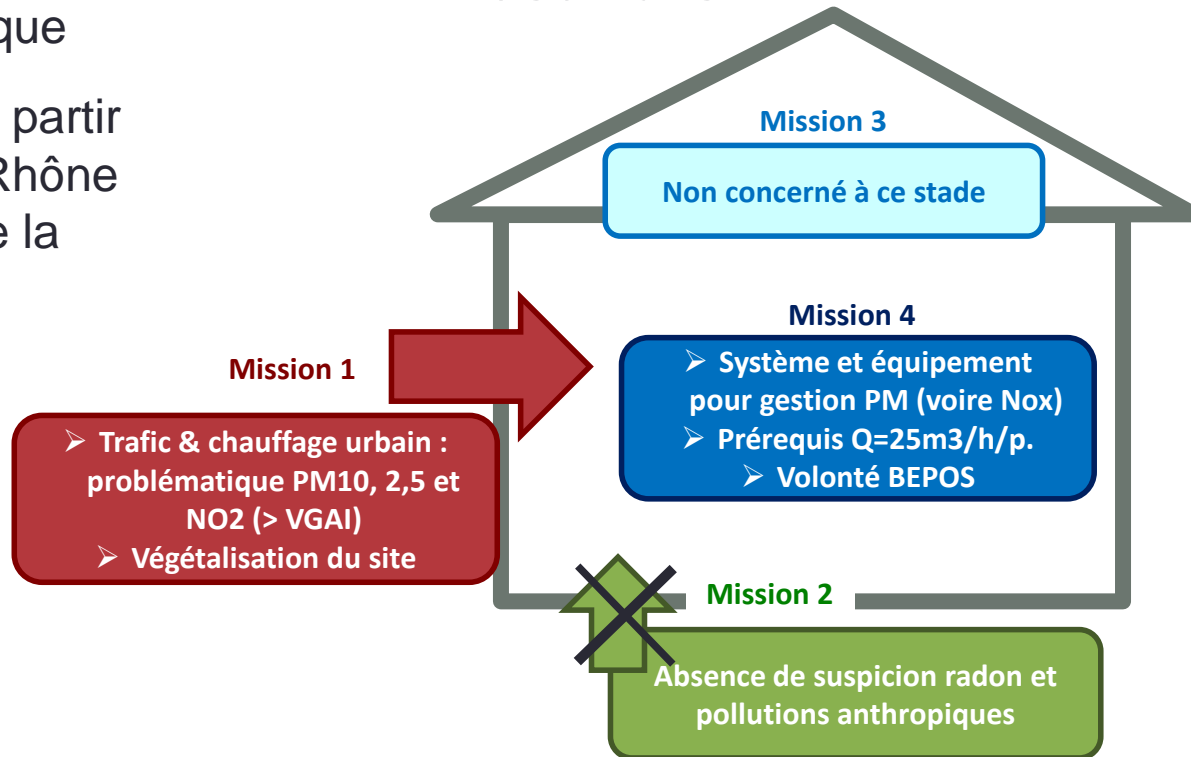
## 4. Application MANAG'R – Diagnostic préalable



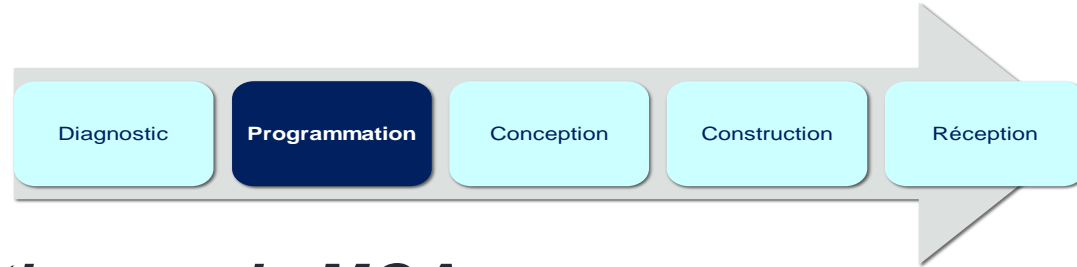
### Contenu

- Etude bibliographique
- Etude spécifique à partir du modèle de Air Rhône Alpes sur le site de la future école

### Résultats



### 3. Application MANAG'R – Le programme et l'ambition



#### ***Etablissement de l'ambition par la MOA***

- A partir des essentiels et recommandations de la méthode MANAG'R
  - Différents scénarios d'ambition ont été établies AMO/MOA
  - Validation par les élus du scénario

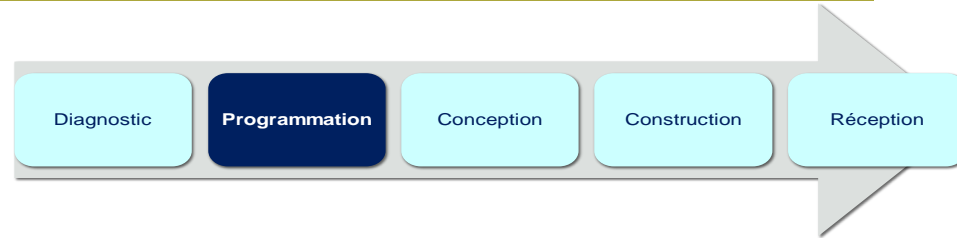
#### ***Ambition***

- Addendum au programme reprenant l'ambition & in fine les axes d'amélioration pour ce projet

#### ***& Formation de la MOA aux périmètres et attendus de la méthode***

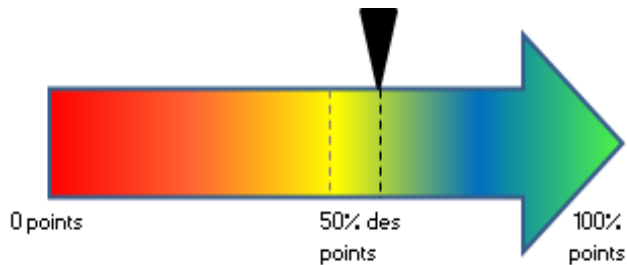
### 3. Application MANAG'R – Le programme et l'ambition

## Ambition retenue



## Essentiels et recommandations sélectionnés

212 /212 essentiels      ➤ 475 / 845 points  
79/125 recommandations      (56%)

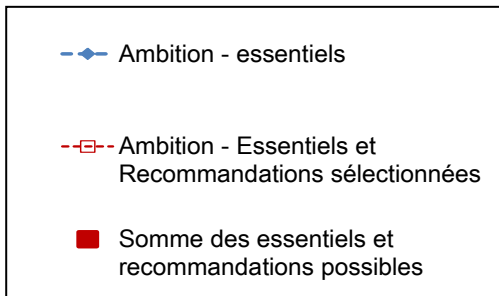
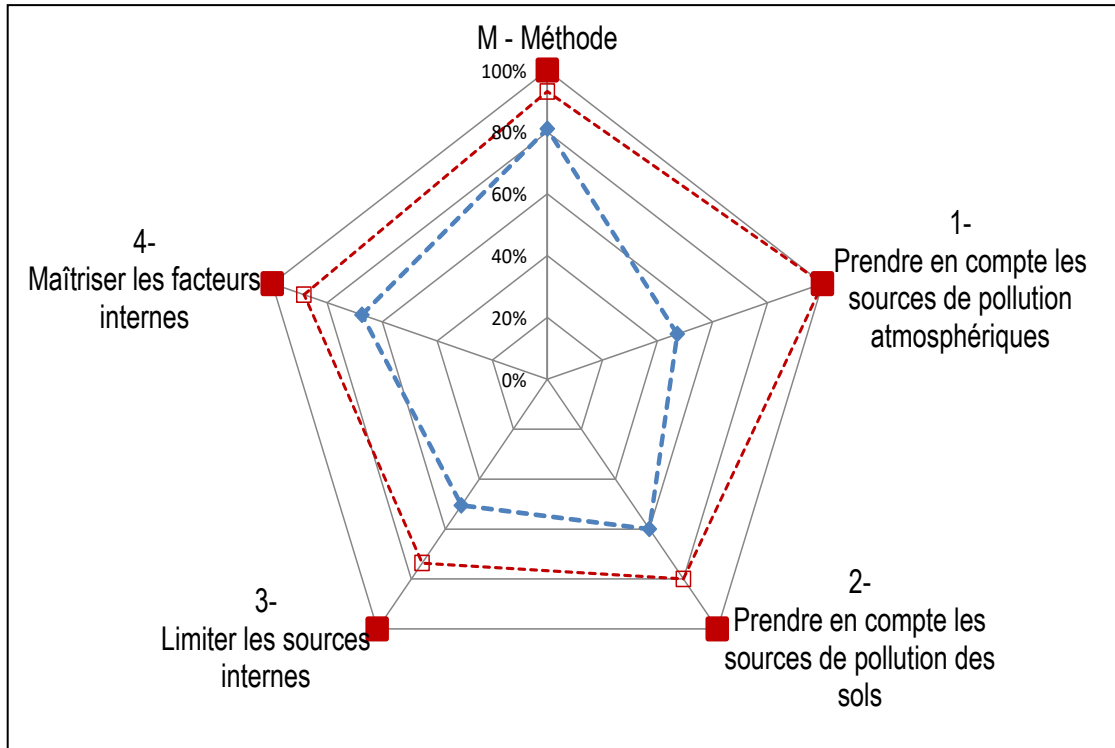


- MANAGR\_Guide\_methodologique
- EVA1-Essentiels\_recommandations
- Fils\_conducteurs\_acteurs
- Definition\_ambition du MO
- TEC1-Guide\_du\_diagnostic\_du\_site\_et\_du\_batiment\_existant
- TEC5-Description\_protocoles\_de\_mesures
- TEC2-MOE\_Entreprises-CdC\_Analyse
- TEC3-Guide\_entreprises
- TEC4-Points\_de\_controls
- TEC6-Maintenance
- TEC7-Evaluation\_REX\_acteurs



### 3. Application MANAG'R – Le programme et l'ambition

## Engagements par mission



*Allant au-delà des produits / systèmes / équipements...  
MANAG'R vise à :*

- Garantir la prise de ces choix de MOA par la MOE, par les entreprises
- Garantir une mise en œuvre adaptée
- Garantir un entretien / maintenance adaptée

### 3. Application MANAG'R – Concours et contractualisation MOE

## Passation des contrats de marché



- *Addendum au programme*
- *Analyse des réponses*
- *Etablissement du marché*

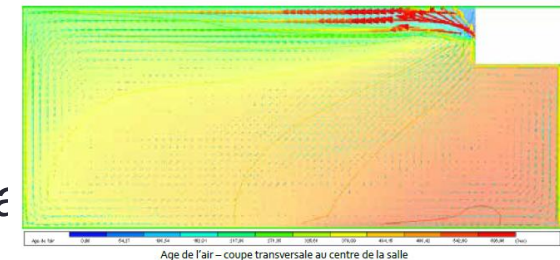
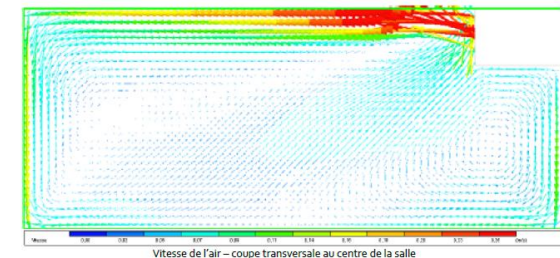
## & Formation de l'équipe de MOE

- *Méthode et outils*

## APS et APD

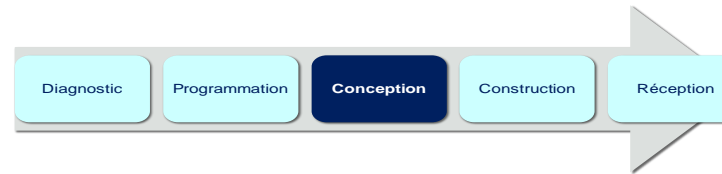
- *Phases structurantes de prise de possession de la méthode*
- *Application des essentiels et recommandations*

APS : Modélisation CFD de l'efficacité de la ventilation (BET CANOPEE)



### 3. Application MANAG'R – Conception

## APS et APD



- *Ajustements liés aux enjeux économiques et énergétiques* (localisation CTA, gaines, filtration)
- Intégration dans les réflexions des équipes d'entretien de la ville

Extraits outil de suivi et d'application : EVA1



M - Méthode		1- Prendre en compte les sources de pollution atmosphériques		2- Prendre en compte les sources de pollution des sols		3- Limiter les sources internes		4- Maîtriser les facteurs internes		TOTAL	
Essentiel	Recommand*	Essentiel	Recommand*	Essentiel	Recommand*	Essentiel	Recommand*	Essentiel	Recommand*	Essentiel	Recommand*

#### STADE APD

1	0	4	4	0	0	4	1	16	6	25	11
4	1	5	4	0	0	17	7	21	8	47	20
25%	0%	80%	100%	na	na	24%	14%	76%	75%	53%	55%
Nombre de points acquis à ce stade		80		15		35		110		250	

Stade APS : notation en cours -> image partielle

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

