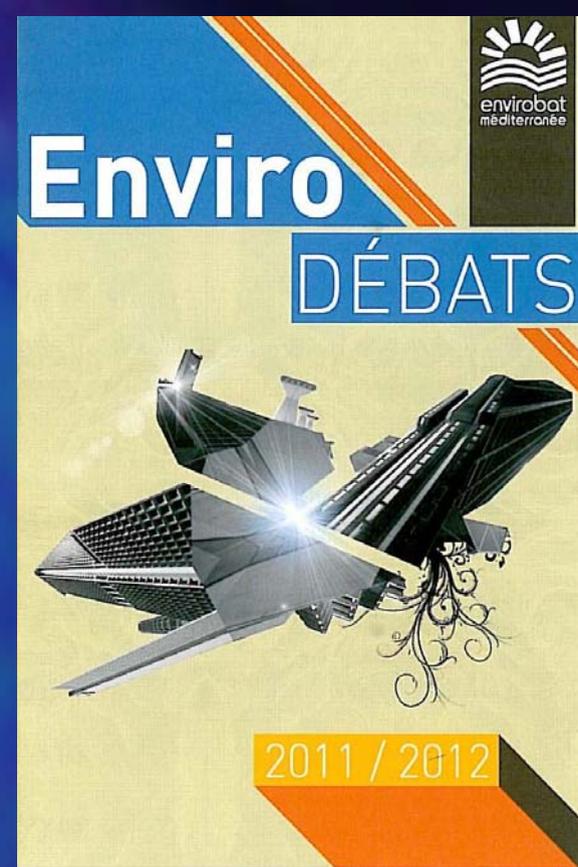


ENVIRODEBATS

10 FEVRIER 2012





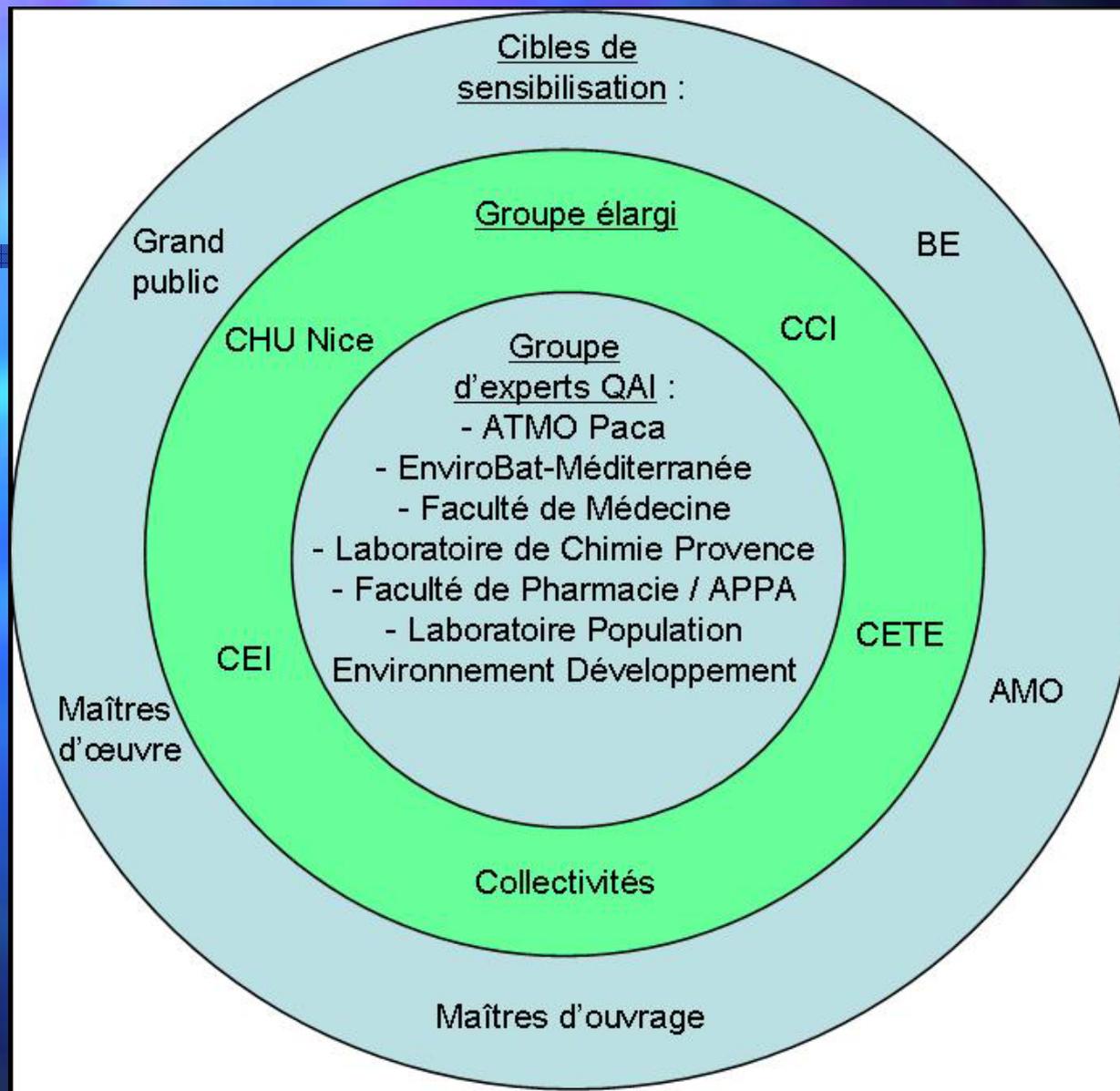
Un groupe d'expert

Dans un premier temps, Atmo PACA propose de constituer et animer un réseau d'expert (ventilation, santé, conception...) pour répondre aux attentes du programme AGIR et à d'autres programmes relatifs à la QAI en région PACA. Ce groupe pourra évoluer et opérer sur d'autres sujets comme des opérations de sensibilisation, d'expertise...

Ce groupe pourrait être constitué autour des thèmes suivants :

- Mesure des paramètres chimiques, animation et coordination du groupe : **Atmo PACA**.
- Étude de la conception ou diagnostic du bâtiment (ventilation et matériaux de construction ou d'ameublement) : **EnviroBat-Méditerranée**
- Mesure des composés aérobiologiques : **Professeur Denis Charpin**
- Aspect recherche^[1] : **LCP St Charles, Faculté de Pharmacie**.
- Rapprochement mesures/santé : **Professeur Denis Charpin, LCP Timone**
- Élaboration de documents et d'opérations de sensibilisation : **Atmo PACA, Faculté de Pharmacie, APPA**

D'autres compétences ont été ajoutées au groupe, en particulier Le **Laboratoire Population Environnement Développement** en sociologie / psychosociologie pour l'accompagnement des usagers des bâtiments couverts et la communication.



- Il est des connaissances éternelles que seule la folie des hommes arrive à chasser de la mémoire collective.
- Entre construire et connaître il est concevable d'hésiter, puis de choisir l'action, la mémoire est le rempart contre les décisions oublieuses des lois naturelles de notre terre.
- Bernard ARDITTI, Architecte
- Vitruve : De l'architecture.
Sur le choix d'un lieu qui soit sain.
- « S'agit-il de construire une ville ? La première chose à faire est de choisir un endroit sain. Il doit être élevé, à l'abri des brouillards et du givre, situé sous la douce température d'un ciel pur, sans avoir à souffrir ni d'une trop grande chaleur ni d'un trop grand froid. Ensuite il faudra éviter le voisinage des marais.... »
- « Ces variations d'une température qui passe soudainement du chaud au froid, altèrent la santé de ceux qui y sont soumis..... »
- « Si une ville a été bâtie dans des marais, et que ces marais s'étendent sur le bord de la mer ; si, par rapport à la ville, ils se trouvent au septentrion, ou entre le septentrion et l'orient, et qu'ils soient élevés au-dessus du niveau de la mer, elle me paraîtra raisonnablement située : car les canaux qu'on peut y pratiquer, tout en permettant l'écoulement des eaux vers le rivage, ne laissent pas, lorsque la mer est grossie par la tempête, de livrer passage aux vagues que l'agitation des flots y précipite ; et ces eaux salées venant à se mêler à celles des marais, empêchent de naître les animaux qui s'y produisent, et ceux qui des parties supérieures descendent en nageant tout auprès du rivage, y trouvent la mort au milieu des matières salines contraires à leur nature.... »
- Tome premier / trad. nouvelle par M. Ch.-L. Mauftras,...
C. L. F. Panckoucke, 1847.
- Vitruve, architecte romain 1er siècle avant notre ère.

HYGIN LE GROMATIQUE L'ÉTABLISSEMENT DES *LIMITES*

[Éloge du système d'établissement des *limites*. Son origine]

1. (1) Parmi toutes les opérations¹ de l'arpentage², la plus éminente dans la tradition est l'établissement des *limites*³. (2) Il possède en effet une origine céleste⁴ et une continuité ininterrompue, et, pour ceux qui opèrent les divisions, un système de tracé rectiligne adaptable avec une certaine latitude⁵, une belle tenue des plans cadastraux⁶, sans compter l'élégance de l'arrangement des terres elles-mêmes. (3) C'est que l'établissement des *limites* n'est pas sans tenir compte du système du monde, puisque les *decimani* sont dirigés selon la course du soleil⁷ et les *cardines* d'après l'axe du monde. (4) C'est d'après cela qu'à l'origine ce système d'arpentage a été constitué par la science des haruspices⁸ étrusques⁹, parce que¹⁰ ceux-ci ont divisé le monde en deux parties selon la course du soleil : ils ont appelé « droite » celle qui était sous le septentrion, et « gauche » celle qui était au midi,

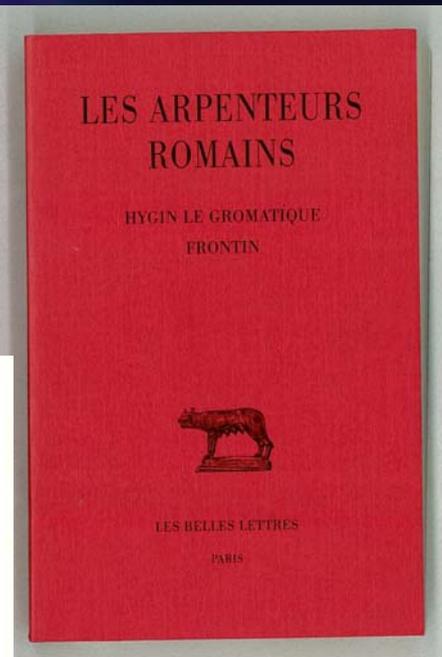
79

HYGIN LE GROMATIQUE

en allant de l'orient vers l'occident, parce que le soleil et la lune regardaient de ce côté ; ils ont tracé une seconde ligne du midi au septentrion et à partir de cette ligne prise comme milieu, ils ont appelé la partie qui était au delà *antica*, et celle qui était en deçà *postica*¹¹. (5) D'où vient que ce mode d'établissement est assigné à l'entrée des temples¹².

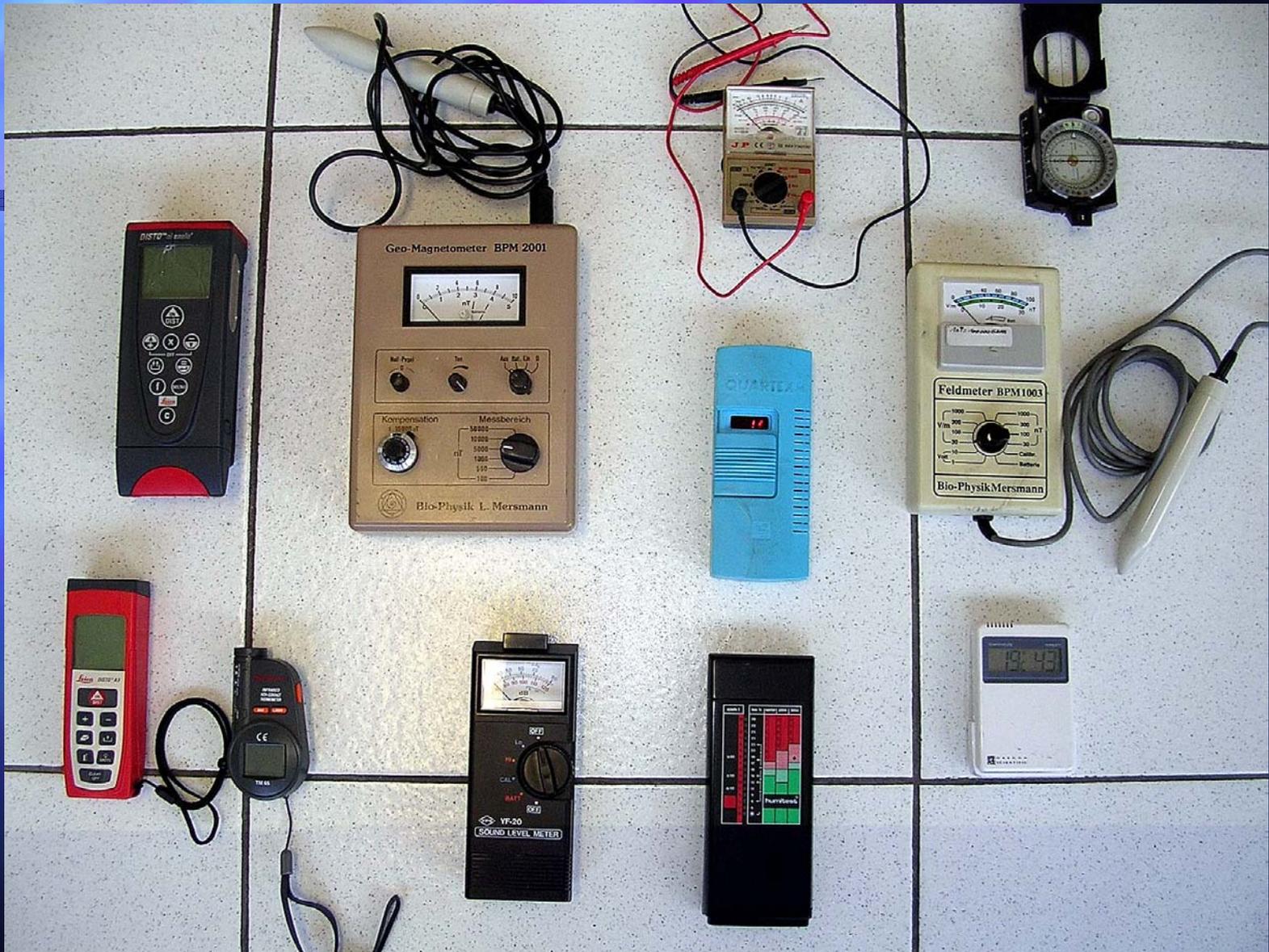
[Les deux axes majeurs ; étymologie de leur nom]

(6) C'est sur ce modèle¹³ que les anciens ont enfermé les mesures des terres dans des lignes longitudinales orthonormées¹⁴. (7) Ils ont d'abord établi deux *limites* : l'un, dirigé¹⁵ de l'orient à l'occident, et ils l'ont appelé *duocimanus*¹⁶, au motif qu'il divise la terre en deux parties et qu'il sert à dénommer tout le territoire¹⁷ ; le second, du midi au septentrion, qu'ils ont appelé *cardo*, du nom de l'axe du monde¹⁸. (8) Le *duocimanus* a ensuite été appelé *decimanus*. Pourquoi *decimanus* viendrait-il de *decem* (« dix ») plutôt que de *duo* (« deux ») ? De même que nous disons maintenant *dipondium*¹⁹ pour *duopondium* et *uiginti* (« vingt ») quand les anciens disaient *duouiginti*, de même *duocimanus* est devenu *decimanus*²⁰.



Protocole

- Phase d'enquête (analyse / état des lieux) :
- Analyse du site (proximité des sources extérieures, accessibilité des transports et des services...) : Guide de reconnaissance du site à l'usage de l'expert, éventuellement complété par un questionnaire à destination du gestionnaire du bâtiment.
- Analyse du bâtiment (matériaux, renouvellement d'air, isolation...) : Guide de reconnaissance du site à l'usage de l'expert, éventuellement complété par un questionnaire à destination du gestionnaire du bâtiment. Cette phase peut-être accompagnée de quelques mesures physiques indicatives au besoin.
- Analyse de l'usage du bâtiment (habitudes de chauffage, climatisation, ventilation, entretien...) : Questionnaire à destination des occupants du bâtiment.
- Analyse des perceptions des usagers (points d'inconfort relevés par les usagers : température, odeur, maux de tête, irritations...) : Questionnaire à destination des occupants du bâtiment.



SOMMAIRE

- p1 : analyse cartographique
 - p2 : plan d'échantillonnage et principaux désordres rencontrés
 - p3 : contexte, analyse et préconisations
- Annexes jointes :
- protocole d'enquête
 - tableaux de mesures
 - paramètres de références

SIEGE AGGLOMERATION
932 Av. de la Fleuride ZI des Paluds

13400 AUBAGNE

GRUPE EXPERT QAI
13857 Aix en Provence

5 janvier 2011

Ech

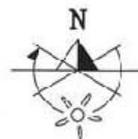
Diagnostic
ANALYSE DU SITE

PLAN N° 01

Mis à jour le

ARDITTI JUMEL
Société d'architecture
04100 MANOSQUE

DIAG 100SEC



AXES & ENVIRONNEMENT NATUREL

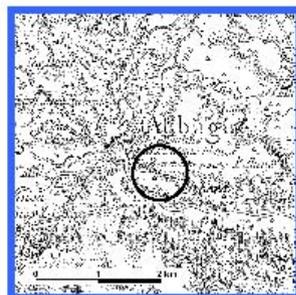
- zone d'activité
- orientation des façades Nord/sud
- axes routiers à fort trafic
- blanchisserie au nord (voisin immédiat)
- usine alimentaire au nord

DONNEES DU TERRAIN

- vallée sédimentaire
- alluvions

DONNEES GEOPHYSIQUES

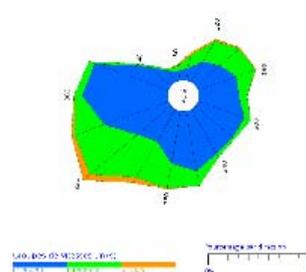
- vents dominants du sud-ouest



Carte de Cassini (18^e siècle)



Extrait cadastral



Rose des vents



Carte géologique



Carte des argiles

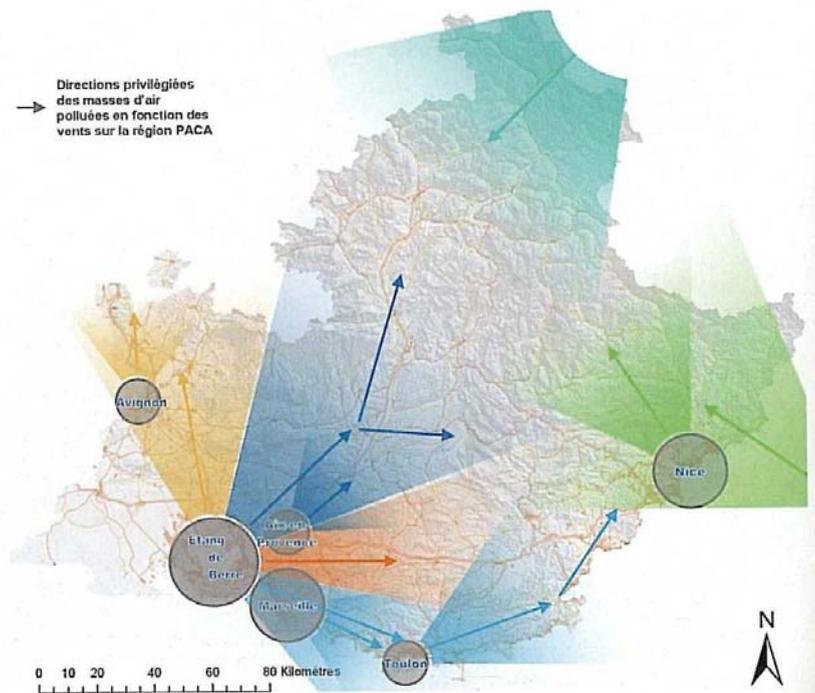
■ LA SURVEILLANCE : MOYENS DE MESURE

L'ozone fait partie des polluants surveillés en continu par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), comme Atmo PACA.

En région PACA, plus de 50 stations* mesurent l'ozone en continu, 24h/24 et 7j/7. Chaque station est représentative du territoire qui l'entoure.

Le nombre des stations est plus important à proximité des zones de plus fortes émissions polluantes et de forte densité de population : le pôle industriel de Fos-Berre et les grandes agglomérations (Aix-Marseille, Nice, Grasse Cannes Antibes, Toulon...).

* ces stations sont gérées soit par Atmo PACA soit par Airfobep

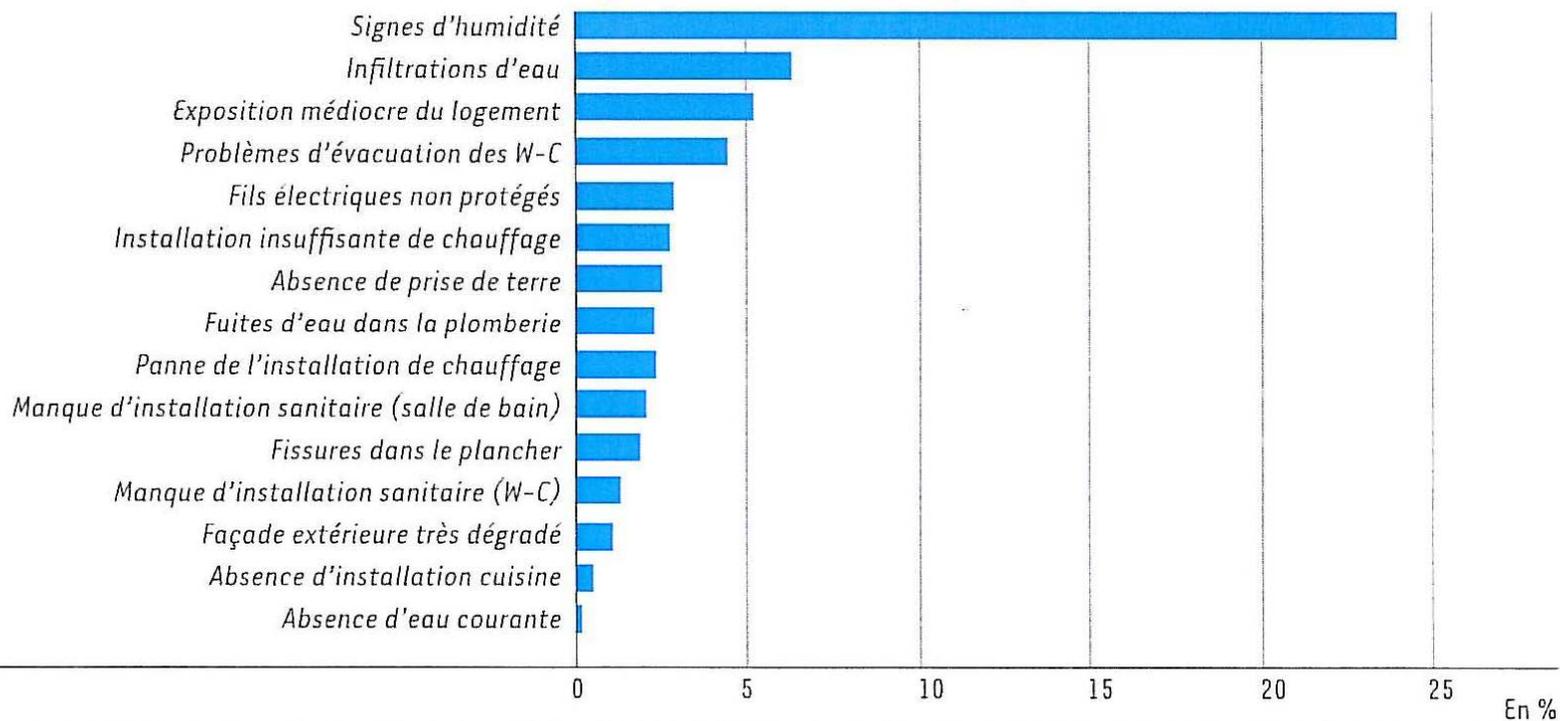


Polluant	Classement CIRC	Cancer provoqué	Sources du polluant dans le bâtiment	Précisions sur le polluant
Fumée de tabac	1	Poumon	Combustion : cigarette, cigare...	La fumée de tabac libère 4000 substances chimiques dont une quarantaine de cancérogènes.
Radon	1	Poumon	Sols riches en radium (granites, schistes alunifères, etc.) matériaux de construction issus ces sols.	Une mauvaise étanchéité de l'interface sol/bâtiment, le chauffage et le confinement des locaux influent fortement sur les teneurs en radon.
Benzène	1	Leucémie	Toute combustion : fumée de tabac, fuel, bois, encens...	La proximité du logement avec une station d'essence ou un garage multiplie par 4 le risque de leucémie chez l'enfant.
Amiante	1	Poumon Plèvre ou péritoine : mésothéliome	Flocages, calorifugeages, faux plafonds, dalles de sol en vinyle amiante.	Seules les fibres d'amiante inhalées constituent un risque pour la santé.
PM 2,5 /PM 1	1	Poumon	Toute combustion : fumée de tabac, fuel, bois, encens...	Les PM2,5 et PM1 ou particules fines pénètrent profondément dans le système respiratoire, atteignent les alvéoles pulmonaires et passent dans le sang.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	1	Poumon	Toute combustion : fumée de tabac, fuel, bois, encens...	Le benzo(a)pyrène, le plus connu des HAP, est aussi classé toxique pour la reproduction par l'Union Européenne.
Acétaldéhyde	2B	Poumon	Fumée de tabac, photocopieurs, imprimantes laser.	Composé très présent dans les environnements intérieurs où son caractère irritant et allergisant s'ajoute à celui du formaldéhyde avec lequel il est souvent associé.
Chloroforme	2B	Poumon	Chloration des eaux de piscines	Le risque est important pour les bébés nageurs, car leur système pulmonaire n'est pas mature.
Styrène	2B	Leucémie	Combustion : tabac, bois, fuel Isolant alvéolaire en polystyrène Polyester stratifié (Québec)	C'est surtout son métabolite, l'oxyde de styrène qui a une potentialité cancérogène élevée (2A).
Champ magnétique 50 Hz	2B	Leucémie	Lignes électriques, transformateurs.	L'éloignement diminuer l'exposition au champ magnétique dont l'intensité baisse en fonction du carré de la distance.

Polluants cancérogènes prioritaires dans le bâtiment auxquels l'exposition des enfants doit être limitée

Figure 1

Part des logements concernés pour chaque difficulté



Quel peut-être l'apport de la sociologie à un groupe de travail sur la qualité de l'air intérieur ?



Céline Guilleux

Doctorante en sociologie - Université Aix-Marseille (AMU)

Laboratoire Population Environnement Développement (LPED, UMR 151 IRD - AMU).

www.lped.org



sur le web
www.lped.org



UMR 151 IRD - Université de Provence - Centre St Charles, Case 10
13331 Marseille cedex 3 - Téléphone +33 (0)4 91 10 85 18

Les limites de l'application d'un raisonnement technique et gestionnaire à l'air intérieur

Les mesures ne font pas tout

Exemple: la mesure des « perceptions » des habitants = Notion trop restrictive

Le confort et le « bien-être ne se résument pas aux sensations immédiates (vue, ouïe, toucher, goût, odorat)

Quelle(s) fonction(s) des espaces? usages informels, non prévus?

Quelles différences entre habiter et se loger?

Logement : conception utilitariste. Emplacement dans lequel sont placées des populations (troupes militaires, travailleurs), donner de l'espace pour abriter et assurer un « bon fonctionnement » de l'individu

Habitat : notion écologique et anthropologique, espace qui offre des conditions qui conviennent à la vie

Les limites de l'application d'un raisonnement technique et gestionnaire à l'air intérieur

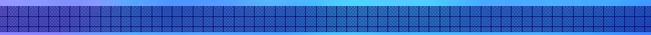
Une demande des pouvoirs publics envers la sociologie à retravailler.

Focalisation sur la « gestion des peurs des usagers » mais :

- Et si cette « peur » est légitime ?
- Une demande hors de portée de la sociologie
- Le gestionnaire a plus « peur » de la crise de communication que l'utilisateur

- Volonté de changer le comportement des usagers mais :
 - mythe et idéologie de la responsabilité individuelle systématique
 - Les comportements humains ne sont pas modélisables
 - pas d'ingénierie dans ce domaine !

Position méthodologique: le comportement des usagers n'est pas le problème



Que peut proposer la sociologie?

**Une démarche compréhensive
des pratiques des utilisateurs des
bâtiments**

Une démarche compréhensive des pratiques des utilisateurs des bâtiments

- Passation d'un questionnaire :
 - Le sentiment de confort (odeurs, température, humidité, bruit)
 - L'usage de la pièce et du bâtiment
 - Quelques questions sur l'Etat de santé
- Une population rencontrée variée aux logiques et contraintes à chaque fois spécifiques:

*Des agents de l'agglomération du pays d'Aubagne et de l'étoile, Des puéricultrices,
Un directeur d'école élémentaire, des enseignants de lycée...*

Une démarche compréhensive des pratiques des utilisateurs des bâtiments

- Un complément essentiel au questionnaire :
l'entretien
- Des discussions plus ouvertes pour :
 - Comprendre les pratiques dans leurs contextes sociaux et symboliques qui sont propres à chaque situation et individu
 - Restituer les rationalités et légitimités des individus avec ce qu'elles peuvent avoir de contradictoires

Des rationalités à comprendre dans leur contexte

- Ex: Pourquoi ouvrir une fenêtre n'est pas un acte simple ?

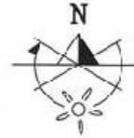
- Conflit aération / Odeurs, hiérarchisation des « pollutions » (gare routière, usine de chips, pressing)
- Conflit aération / Bruit (bureaux, circulation, travaux...).
 - Critère important en milieu scolaire
 - Conflit aération / Confort thermique
 - Milieu scolaire et gestion d'une classe pour l'enseignement



- A. CONFORT HYGROTHERMIQUE, VISUEL ET AUDITIF
- A.1 Température de l'air
- A.2 Température de surface
- A.3 Humidité
- A.4 Taux de renouvellement d'air
- A.5 Eclairage
- A.6 Niveau sonore
- B. COMPOSANTE SOCIOLOGIQUE DE L'ANALYSE DU BATIMENT
- C. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES ET IRRADIATION
- C.1 Champs électromagnétiques haute fréquence (>900 MHz)
- C.2 Champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences (50 Hz)
- C.3 Radioactivité
- D. AEROCONTAMINATION FONGIQUE
- E. TENEURS EN COMPOSANTS CHIMIQUES
- E.1 Teneur en CO₂ (dioxyde de carbone)
- E.2 Teneurs en CO (monoxyde de carbone)
- E.3 Teneurs en NO₂ (dioxyde d'azote)
- E.4 Teneurs en C₆H₆ (benzène)
- E.5 Teneurs en CH₂O (formaldéhyde)
- E.6 Teneurs en C₁₀H₈ (naphtalène)
- E.7 Teneurs en C₂HCl₃ (trichloréthylène)
- E.8 Teneurs en C₂Cl₄ (perchloréthylène)
- F. PARTICULES CONTENUES DANS L'AIR
- F.1 Teneurs en PM₁₀
- F.2 Teneurs en PM_{2,5}
- F.3 Allergènes

SOMMAIRE

- p1 : analyse cartographique
 - p2 : plan d'échantillonnage et principaux désordres rencontrés
 - p3 : contexte, analyse et préconisations
- Annexes jointes :
- protocole d'enquête
 - tableaux de mesures
 - paramètres de références



SIEGE AGGLOMERATION
932 Av. de la Fleuride ZI des Paluds

13400 AUBAGNE

GRUPE EXPERT QAI
13857 Aix en Provence

5 janvier 2011

Diagnostic
ANALYSE DU SITE

Ech

PLAN N° 01

Mis à jour le

ARDITI JUMEL
Société d'architecture
04100 MANOSQUE

DIAG 100SEC



AXES & ENVIRONNEMENT NATUREL

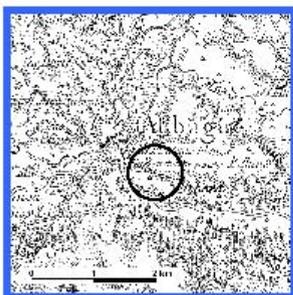
- zone d'activité
- orientation des façades Nord/sud
- axes routiers à fort trafic
- blanchisserie au nord (voisin immédiat)
- usine alimentaire au nord

DONNEES DU TERRAIN

- vallée sédimentaire
- alluvions

DONNEES GEOPHYSIQUES

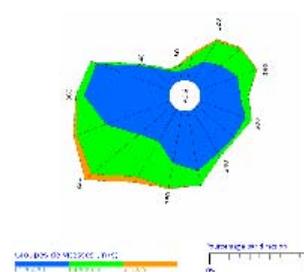
- vents dominants du sud-ouest



Carte de Cassini (18^e siècle)



Extrait cadastral



Rose des vents

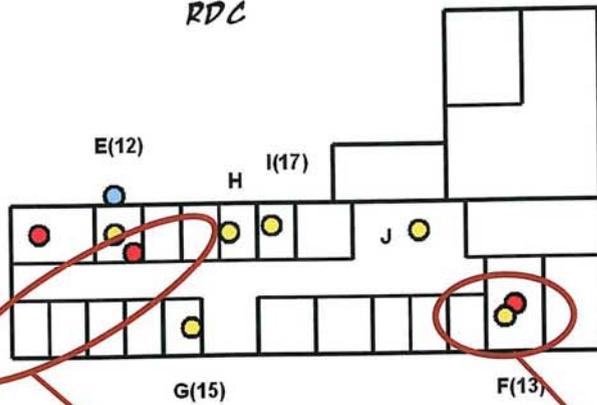


Carte géologique



Carte des argiles

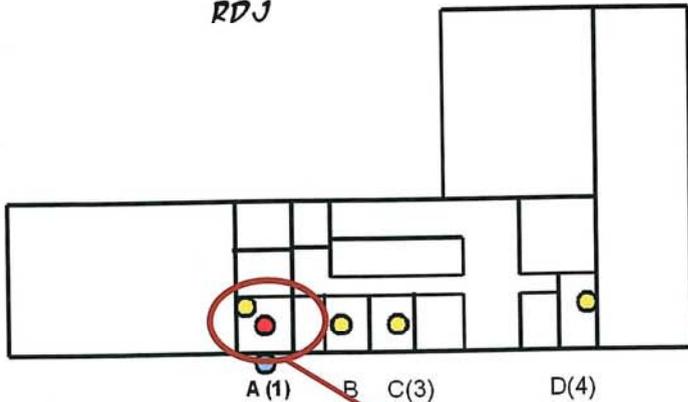
RDC



champs électromagnétiques à basse fréquence élevés

inconfort ressenti en été dû à la climatisation

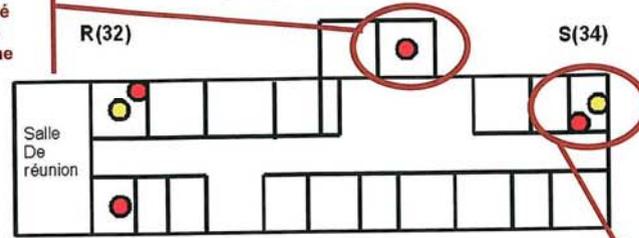
RDJ



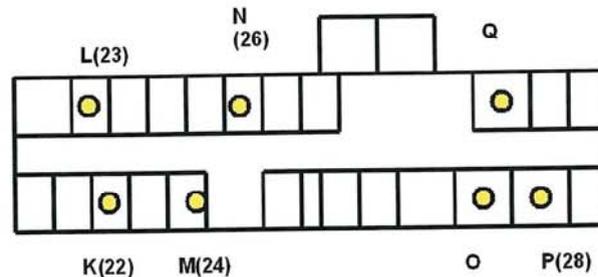
polluants chimiques (formaldéhydes, benzène, toluène etc.) en forte concentration

taux de CO2 élevé en fonction de la présence humaine

Z étage



1ER étage



inconfort d'été (températures élevées)
- zone en surpression
- rayonnement de chaleur depuis la toiture terrasse de couleur sombre
- 3 façades exposées températures extérieures + rayonnement solaire sur toiture

- Echantillonnage « base » : BTEX, Aldéhydes, NO₂, PM2.5, T°, HR, moisissures
- Echantillonnage « extérieur » : BTEX, Aldéhydes, NO₂
- Questionnaire « perceptions »

ECOLE SCHEPPLER

8 rue Jean-Baptiste Marcet

84000 AVIGNON

Mis à jour le 7 juillet 2011

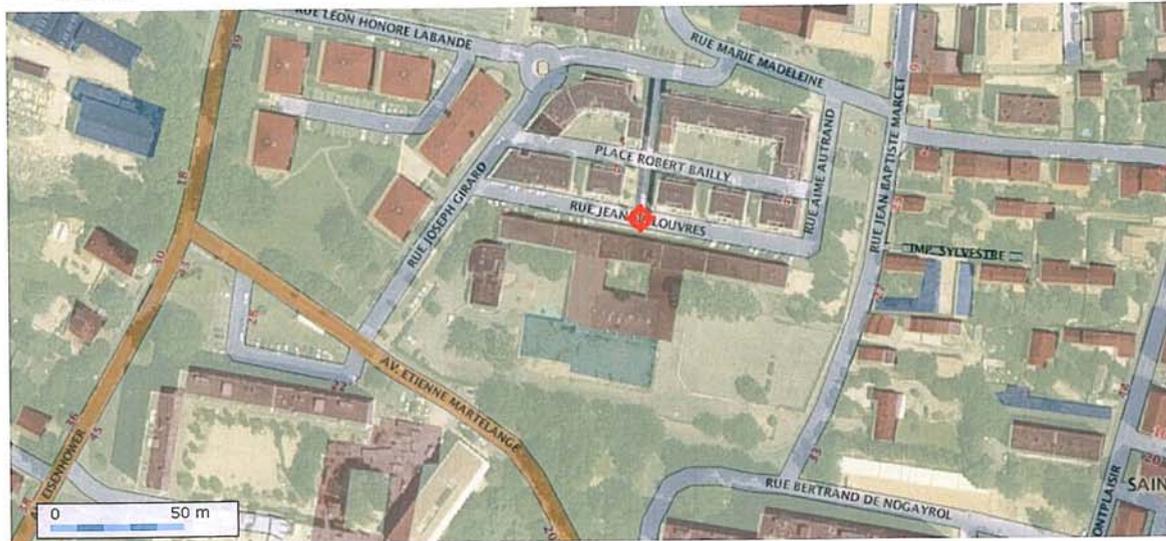


GRUPE EXPERT QUALITE DE L' AIR INTERIEUR 3 décembre 2010

ANALYSE DU SITE 27 juin 2011

ARDITTI JUMEL
Société d'architecture 1005EC
04100 MANOSQUE

PLAN N° 01



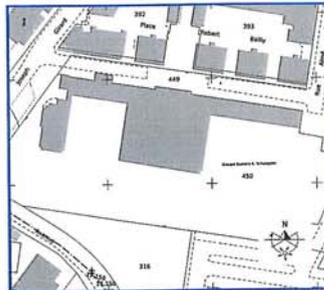
AXES & ENVIRONNEMENT NATUREL
Axe du bâti fortement marqué Est Ouest

DONNEES DU TERRAIN
Terrain plat
Alluvions avec nappe phréatique

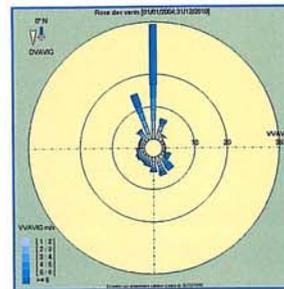
DONNEES GEOPHYSIQUES
Exposition principal Nord au Mistral



Carte de Cassini (18e siècle)



Extrait cadastral



Rose des vents



Carte géologique



Carte des argiles

● Echantillonnage « base » : BTEX, Aldéhydes, NO₂, PM2.5, T°, HR, moisissures

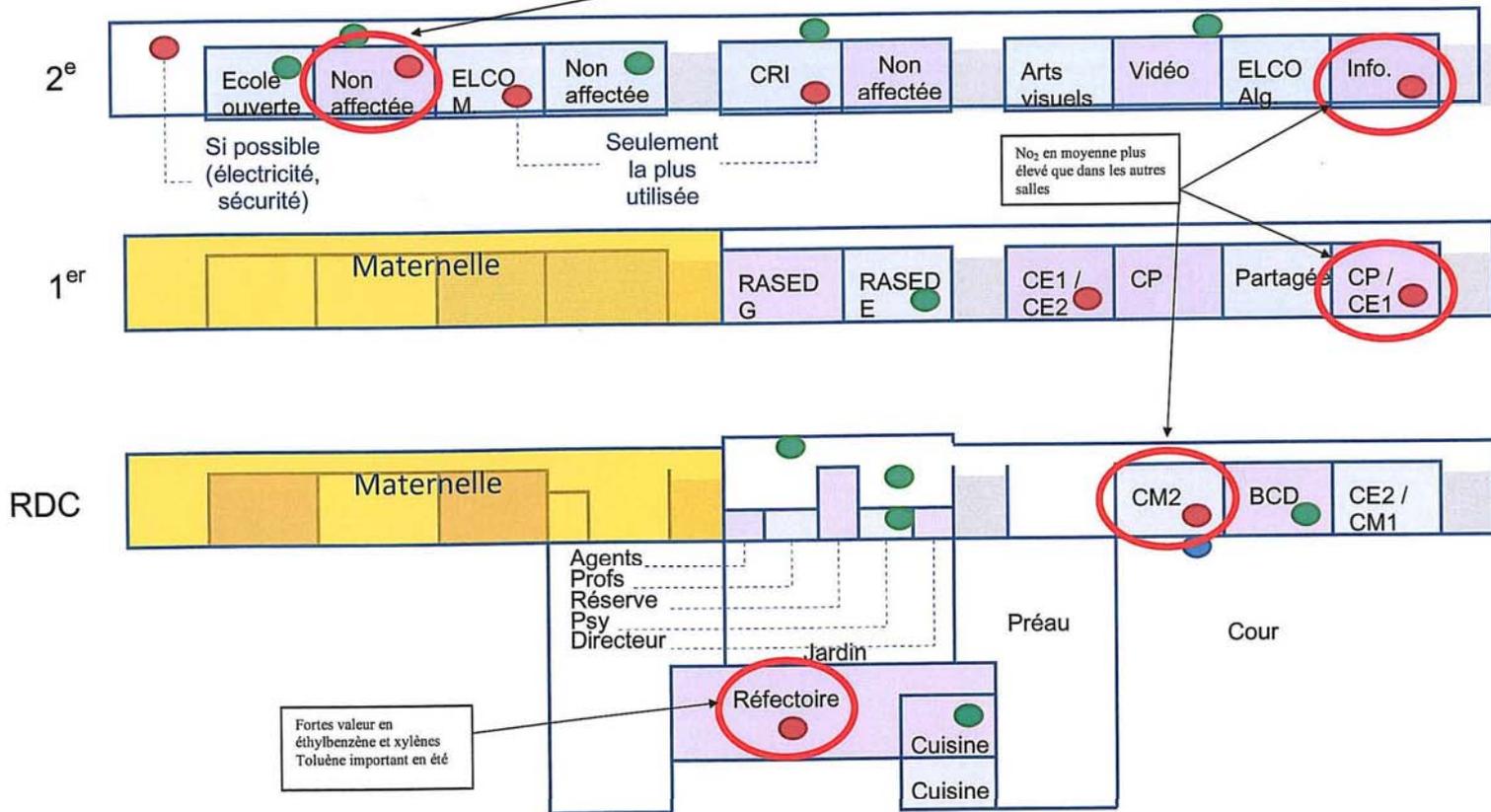
● Echantillonnage « extérieur » : BTEX, Aldéhydes, NO₂

● Echantillonnage « supplémentaire » : moisissures

■ Salle

■ Escalier

Taux de formaldéhyde plus élevé que dans les autres salles



■ **Préconisations**

■ **Confort**

- L'absence d'isolation permet un renouvellement d'air et de ce fait engendre des pertes ou des apports de chaleur. Cela provoque ainsi une augmentation des coûts liés au chauffage l'hiver et une consommation d'énergie importante.
- Même si les parois ne sont pas isolées, la paroi Nord, étant la plus froide, n'est pas directement dans les salles de classe, le couloir fait une zone tampon. La consommation d'énergie peut être importante, mais le confort relativement bon.
- Pour aller plus loin et parler d'isolation il faudrait connaître la consommation réelle du bâtiment et calculer ainsi son étiquette énergie.
- Le bâtiment possède une grosse inertie par sa structure béton ce qui favorise le confort d'été ainsi que le confort d'hiver pour un chauffage par rayonnement. Il est donc délicat de l'isoler par l'intérieur, surtout que les ponts thermiques ne seraient pas traités.
- L'isolation par l'extérieur semble la solution la plus évidente pour améliorer le confort d'hiver, d'été et surtout la consommation d'énergie, mais la façade Sud présente des caractéristiques architecturales qui ne permettent sans doute pas de l'isoler par l'extérieur. Concernant les autres façades le discours n'est pas le même, elles devraient être étudiées plus en détail.
- Une autre solution pourrait être de réaliser un enduit isolant à l'intérieur sur le mur de la paroi Sud afin de couper cette sensation de paroi froide, mais le coût associé à cette préconisation est important et peut difficilement se justifier. Un traitement différencié selon les façades paraît le plus judicieux.
- Toute action d'isolation thermique augmentant l'étanchéité à l'air du bâtiment ne devra pas se faire sans installer un système de ventilation adapté.

■ **Ventilation**

- De manière générale, la solution permettant d'obtenir de manière constante une qualité d'air suffisante pour un coût raisonnable est l'installation d'une ventilation simple flux par extraction. Les systèmes double flux, plus onéreux, sont également efficaces. Ils présentent l'avantage de ventiler le bâtiment pièce par pièce, de pouvoir mettre le bâtiment en surpression ou en dépression et d'être munis d'un échangeur thermique permettant de réaliser des économies d'énergie.
- Etant donné l'exposition du bâtiment au vent dominant (Mistral), le positionnement des bouches d'entrées et sorties d'air devront tenir compte de cette exposition.

■ **Matériaux et maintenance**

- Beaucoup de produits d'entretien différents sont utilisés et souvent plusieurs pour le même usage. Une réduction du nombre serait utile et la recherche d'un nettoyant respectueux de l'environnement mais également de la santé serait conseillée. L'utilisation de produits d'entretien comportant l'Ecolabel Européen limite ces impacts mais cela n'est pas suffisant. Il est également important de choisir des produits les moins odorants possible afin d'éviter l'émission de polluants primaires et secondaires dus aux parfums. La zone de stockage de ces produits devra être ventilée. Elle doit également être sèche et à l'abri de la lumière. Certains produits ne doivent pas être stockés ensemble car ils peuvent réagir entre eux (acide / base).

■ **Zones particulières**

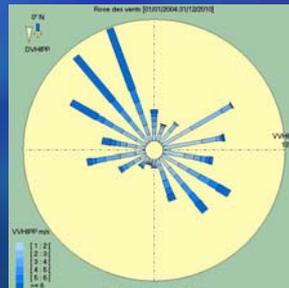
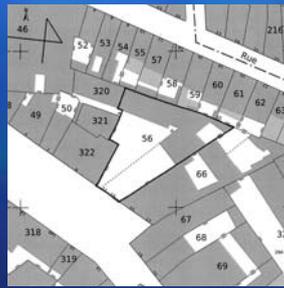
- Salle non affectée au 2ème étage :
- Suite à la dernière réunion à ATMO PACA il a été envisagé de chercher d'autres polluants notamment les phtalates si le revêtement de sol souple est de type PVC
- Ne pas installer de la laine de verre sans protection derrière les radiateurs.



**AXES &
ENVIRONNEMENT
NATUREL**

**DONNEES DU
TERRAIN**

**DONNEES
GEOPHYSIQUES**



- BTX, ALD, NO2, PDR2.5 (1semaine), Qtrack
- BTX, ALD, NO2, PDR2.5 (2 semaines), Qtrack
- BTX, NO2



○ 99