



Atmos'Fair

10 & 11 octobre 2017

Lyon, France

Etude des mesures de la qualité de l'air intérieur réalisées dans les établissements d'accueil de la petite enfance de la ville de paris



MAIRIE DE PARIS



Un parc important et divers

- 447 établissements répartis sur tout Paris totalisant 25 000 places d'accueil
 - Le parc municipal représente la majorité des places d'accueil sur Paris
 - 6 % des places d'accueil françaises
- Un âge moyen du parc de plus de 30 ans
 - Les premiers établissements ont été construits entre 1890 et 1900
 - Le taux de restructuration des places ouvertes avant 1990 reste faible (21,5%)
- Une augmentation nette depuis 2001
 - 3817 places créées entre 2001 et 2008
 - 2592 places créées entre 2008 et 2014
 - 2500 places supplémentaires seront créées sur cette mandature
- Des modes d'accueil multiples
 - Modes collectifs
 - Accueil familiale
 - JEPH

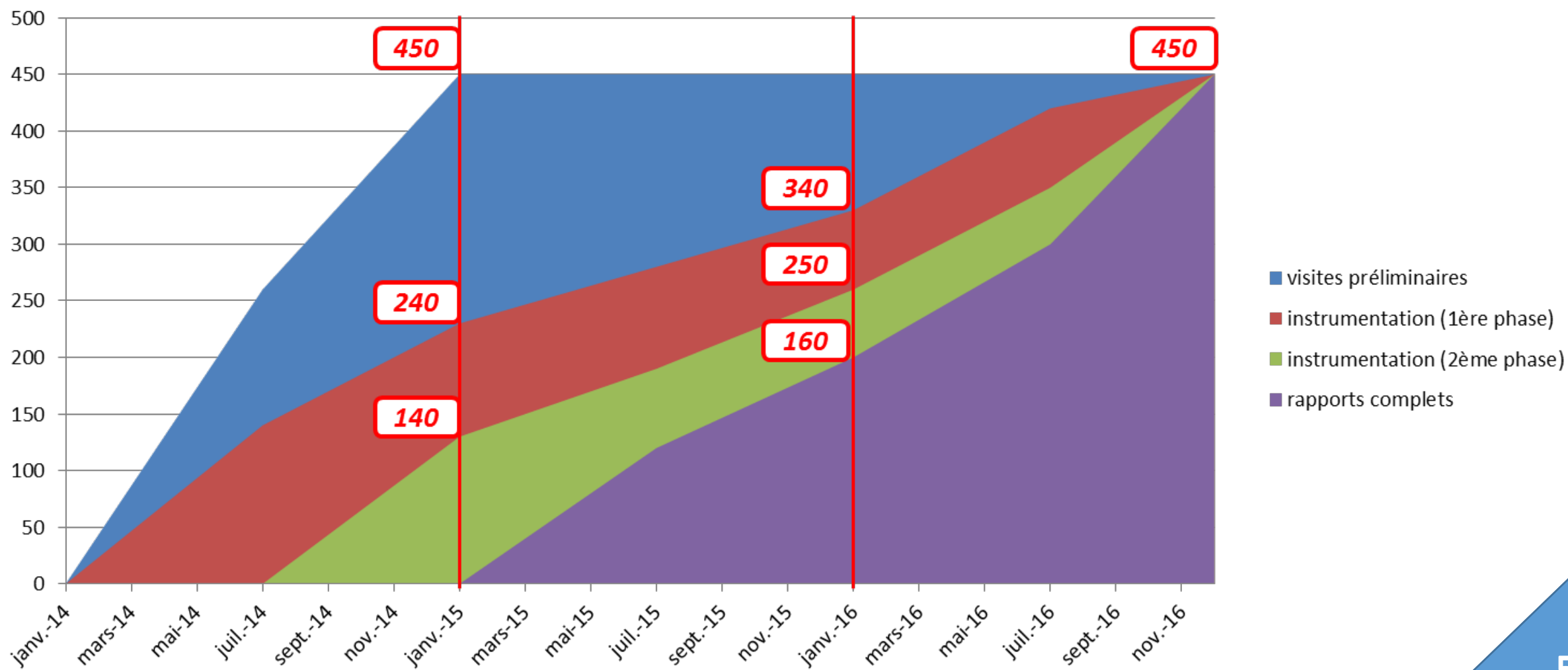
La qualité de l'air intérieur : une préoccupation constante

- Première étude sur 28 établissements en 2008
- Prise en compte dès 2008 dans le guide de conception des établissements
- Mobilisation au cas par cas du LHVP
- Mise en place d'un protocole de suivi des contaminations fongiques dès 2011
- Lancement de la campagne réglementaire en 2014

La campagne de mesure : organisation, contraintes, difficultés

- Mobiliser les moyens internes
 - Analyses : LHVP
 - Instrumentation : ITGA
- Informer les responsables d'établissements
 - Information sur la campagne, son organisation
 - Rappel des bonnes pratiques
- Les contraintes fonctionnelles
 - Mesures sur 4jours et demi avec 50% des effectifs
 - Absence de maîtrise sur la date de l'arrêt du chauffage
 - capacité d'analyse du LHVP
 - Positionnement des capteurs

Une campagne de 3 ans pour l'ensemble des EAPE



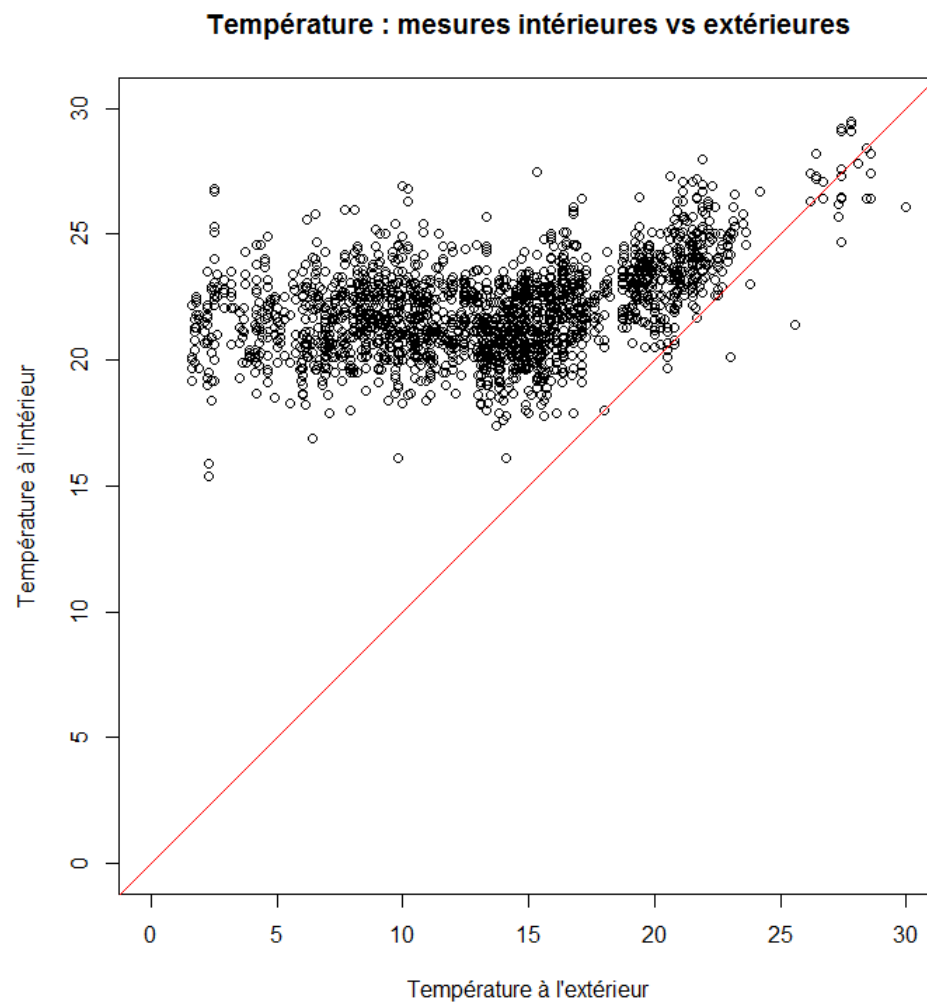
Exploiter les résultats

- Les objectifs
 - Tirer des enseignements sur la construction, l'entretien, la maintenance et l'usage
 - Élaborer un plan d'amélioration de la QAI
- Un marché spécifique
 - Tranche ferme : constitution BDD, statistiques descriptives et analyses bi variée
 - Tranche conditionnelle: évaluation de l'exposition, recommandations à court et moyen terme

Situation géographique

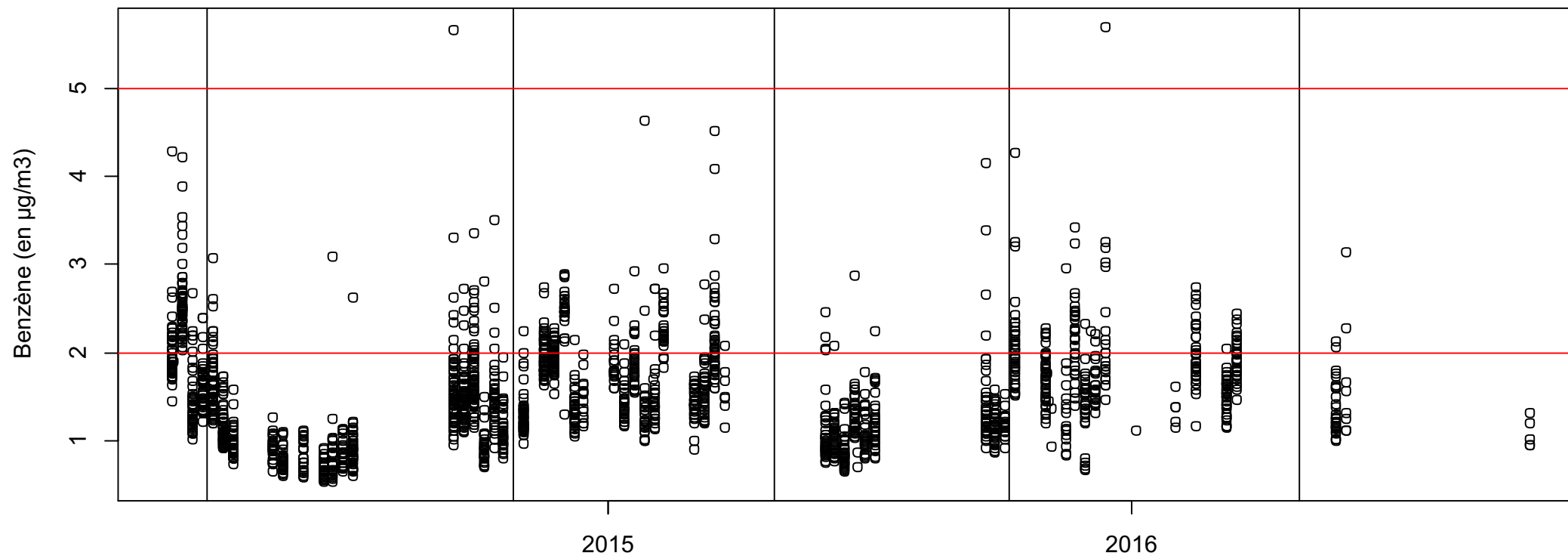


Une première vision du lien avec l'extérieur

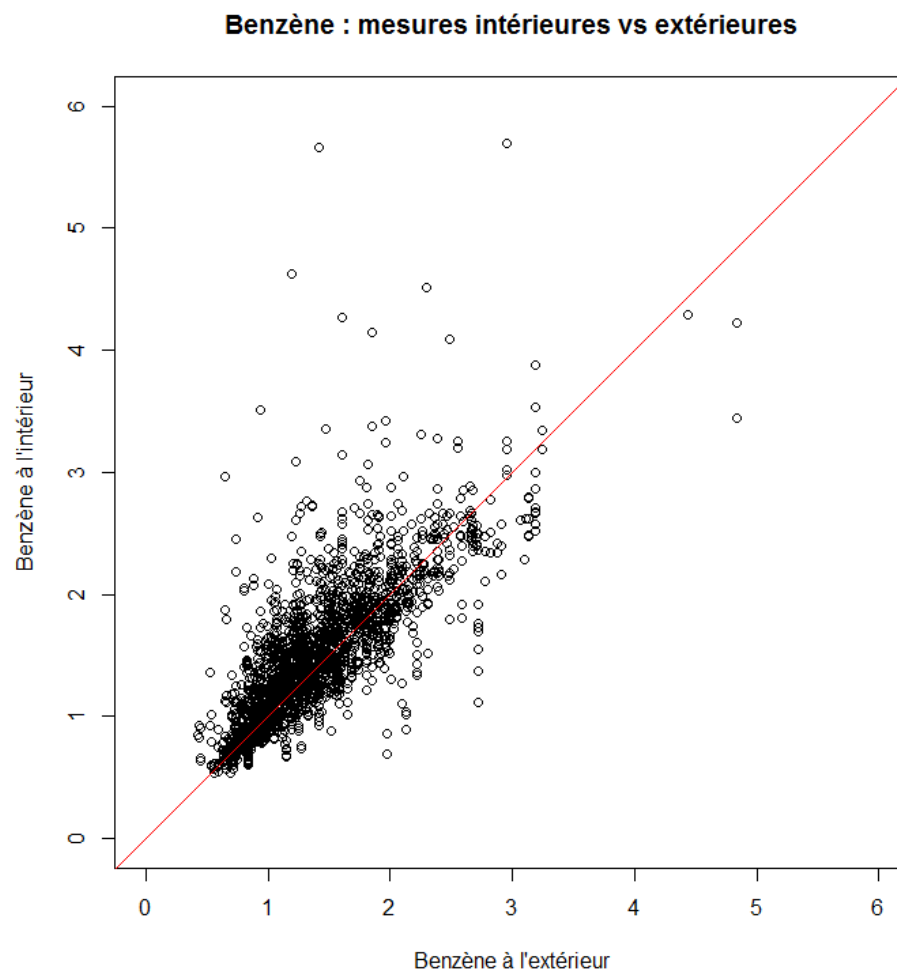


Le benzène

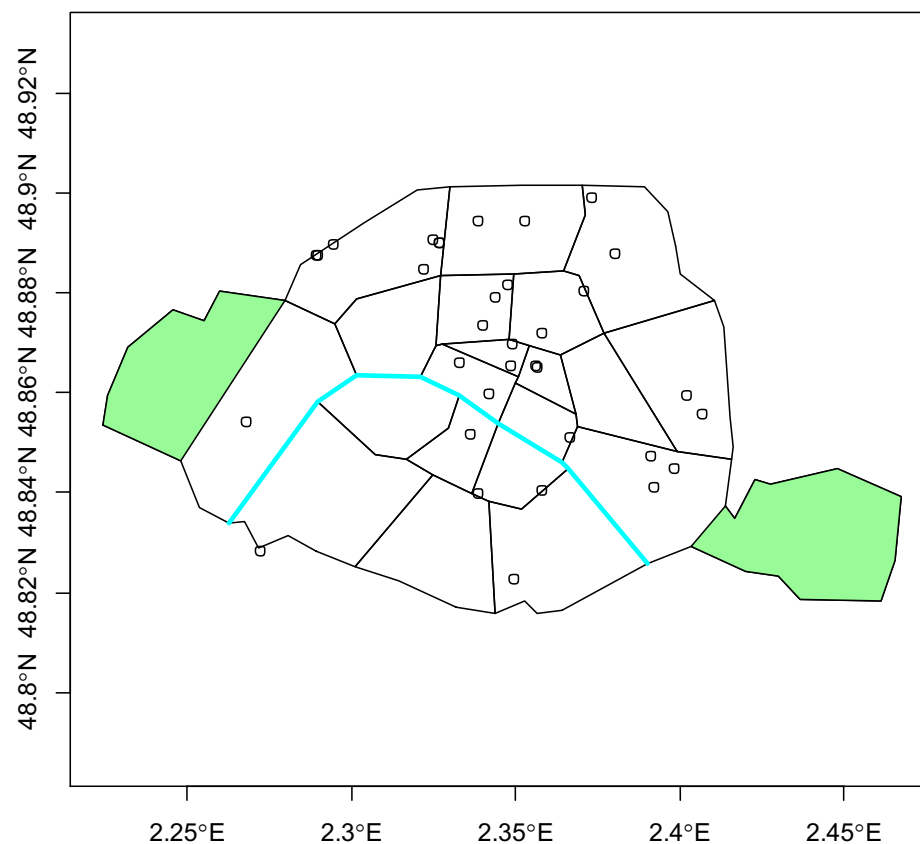
Campagnes de mesures du benzène



Le benzène : lien avec l'extérieur

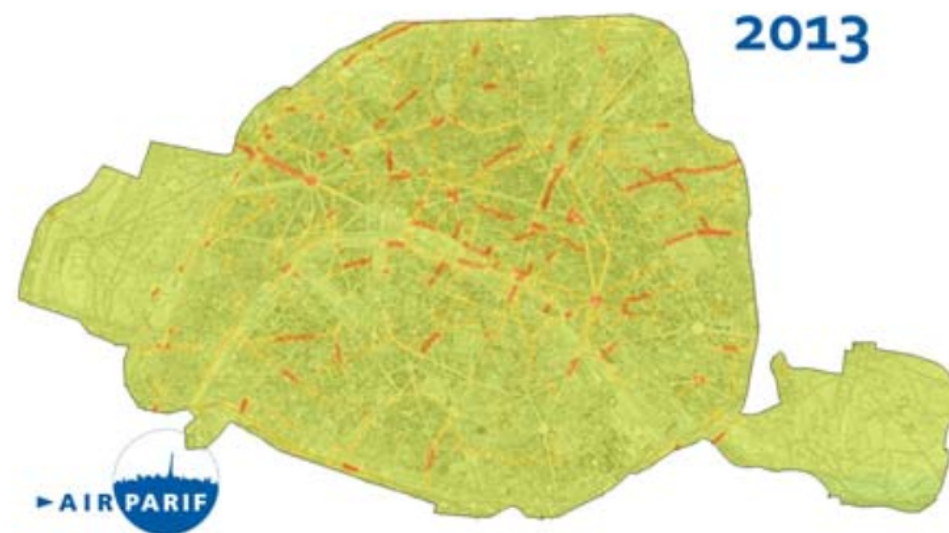
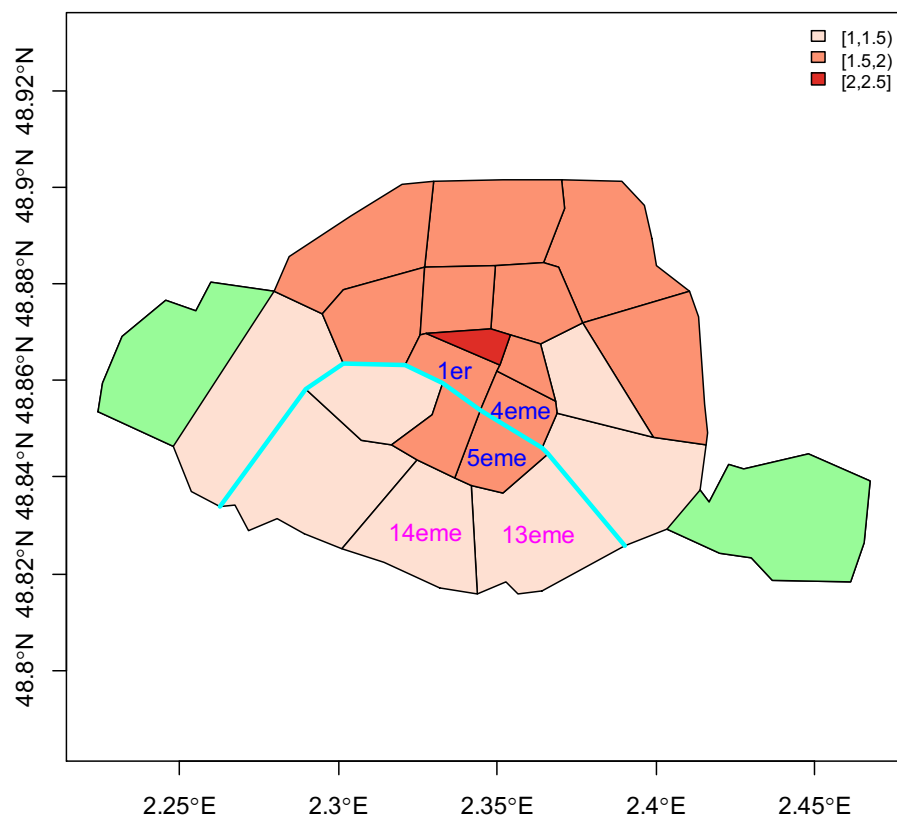


Le benzène : dépassement de la valeur guide



Comparaison avec la modélisation d'Airparif

Benzène moyen

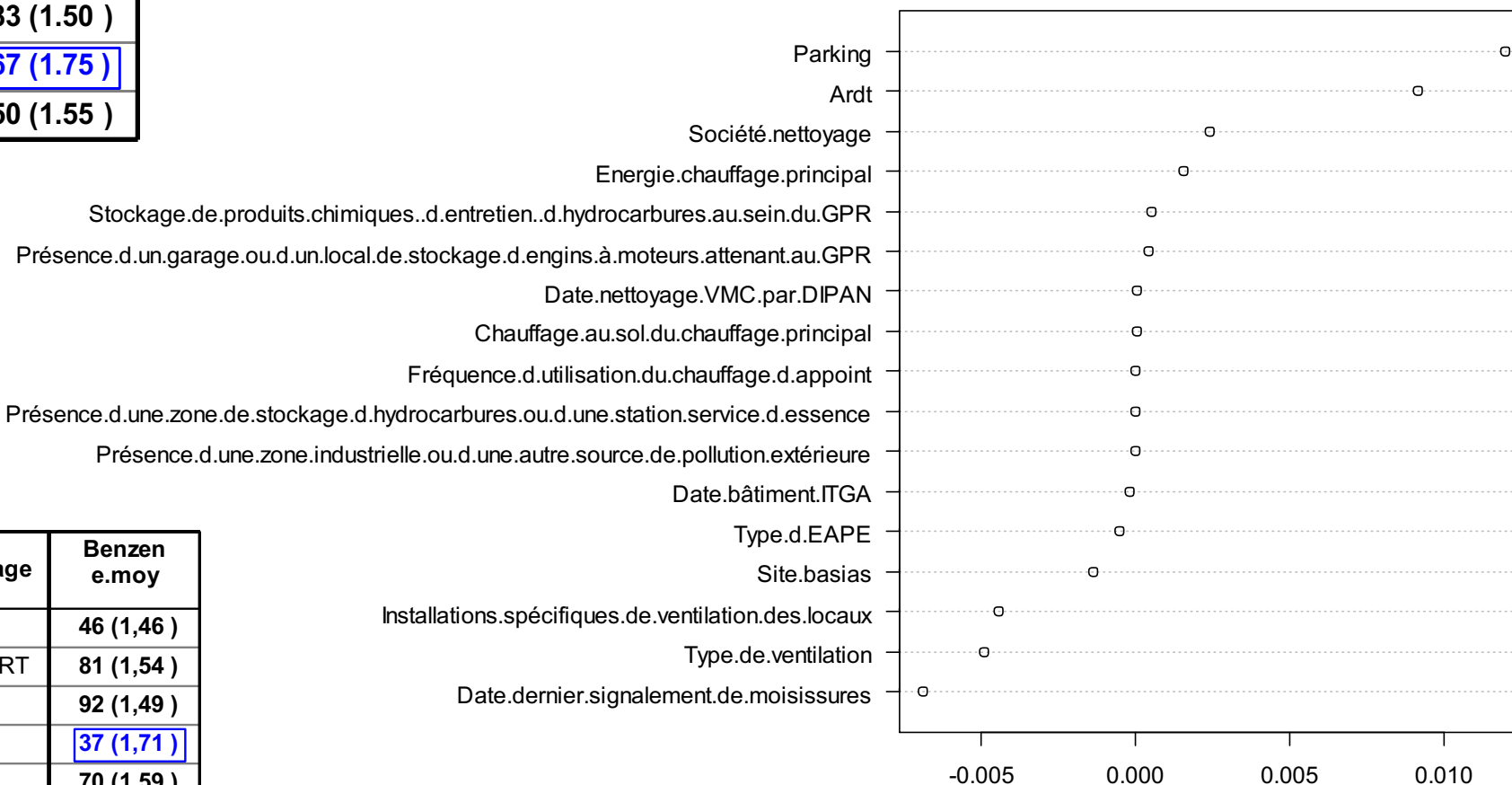


Le benzène : hiérarchisation des variables

Ardt	Benzen e.moy
1	3 (1,97)
2	4 (2,12)
3	8 (1,89)
4	7 (1,77)
5	15 (1,93)
6	5 (1,71)
7	3 (1,49)
8	5 (1,58)
9	10 (1,79)
10	16 (1,55)
11	21 (1,49)
12	25 (1,48)
13	45 (1,45)
14	20 (1,24)
15	29 (1,38)
16	11 (1,37)
17	23 (1,69)
18	31 (1,58)
19	45 (1,51)
20	24 (1,61)
TOTAL	350 (1,55)

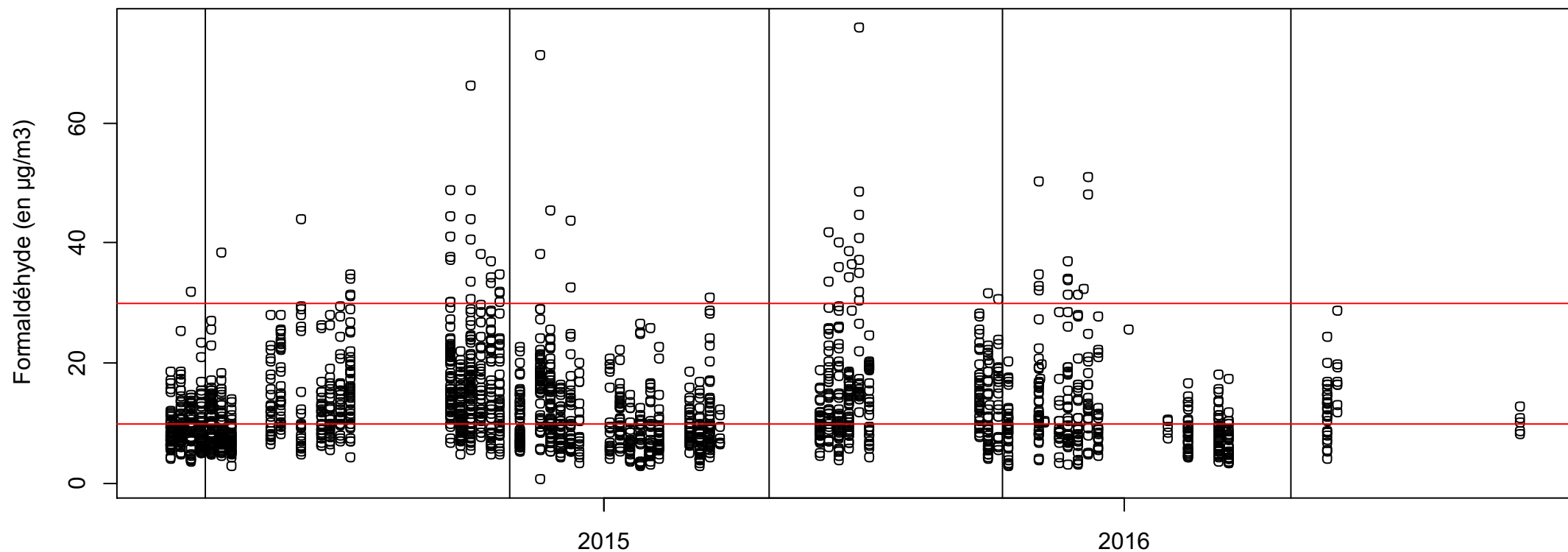
Parking	Benzen e.moy
Non	283 (1.50)
Oui	67 (1.75)
TOTAL	350 (1.55)

SociÈtÈ.nettoyage	Benzen e.moy
SociÈtÈ AEC	46 (1,46)
SociÈtÈ GUILBERT	81 (1,54)
SociÈtÈ LSR	92 (1,49)
SociÈtÈ MI	37 (1,71)
SociÈtÈ STEM	70 (1,59)
TOTAL	326 (1,54)

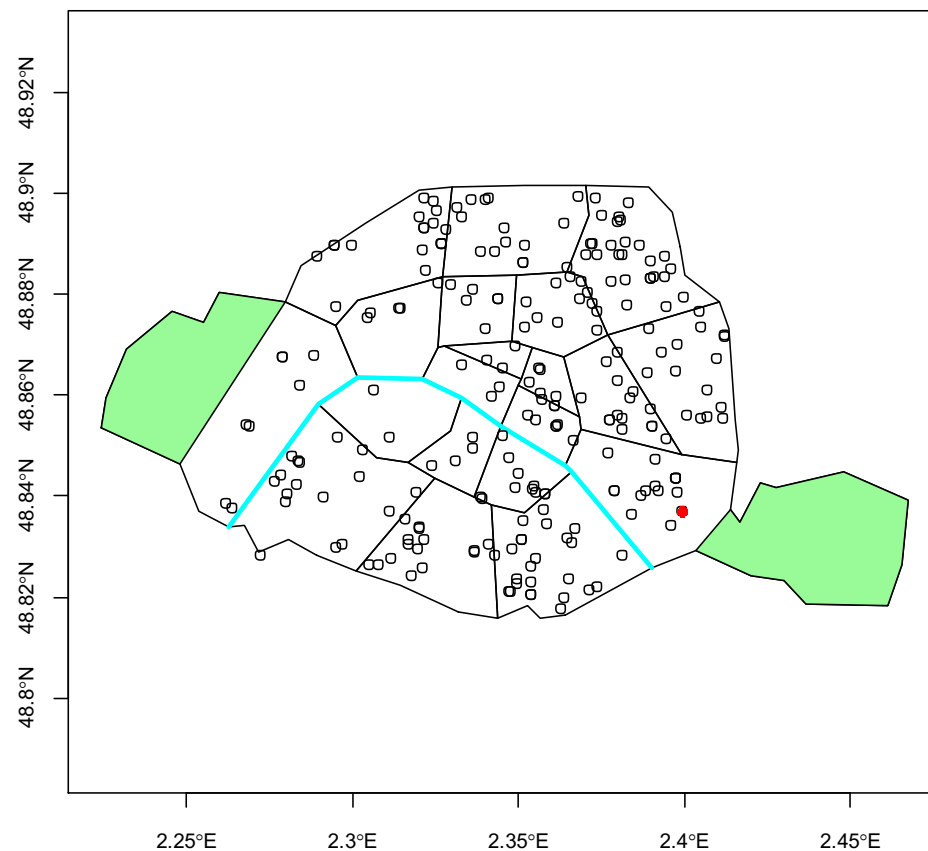


Le formaldéhyde

Campagnes de mesures du formaldéhyde



Le formaldéhyde : dépassement de la valeur guide



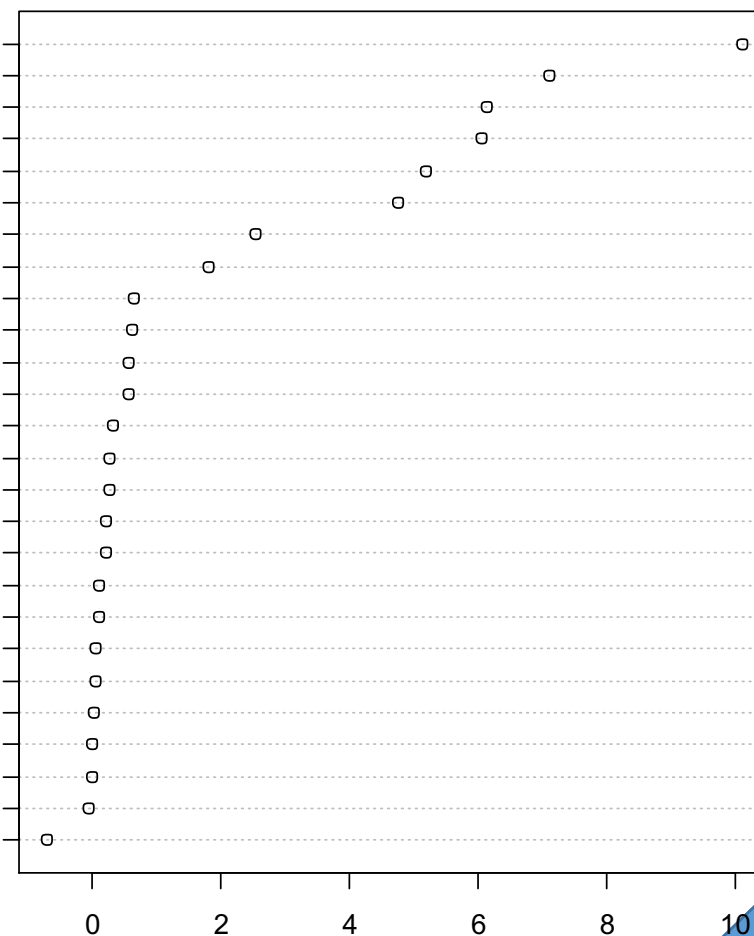
Le formaldéhyde : hiérarchisation des variables

Ardt	Formaldéhyde.ÉtÉ
1	9 (23.38)
2	12 (24.13)
3	23 (16.29)
4	23 (16.62)
5	47 (13.51)
6	18 (14.41)
7	10 (16.88)
8	14 (12.50)
9	34 (11.90)
10	50 (12.47)
11	88 (12.55)
12	72 (13.65)
13	128 (11.90)
14	49 (17.03)
15	97 (14.25)
16	32 (18.92)
17	58 (14.80)
18	91 (14.67)
19	114 (16.32)
20	65 (13.68)
TOTAL	1034 (14.41)

Type.d.EAPE	Formaldéhyde.ÉtÉ
Crèche	32 (10.66)
Crèche collective	793 (13.78)
Crèche collective et familiale	9 (12.81)
Crèche collective et HG / multi-accueil	14 (12.35)
Crèche familiale	19 (20.34)
Crèche familiale & HG / multi-crèche	10 (15.37)
Crèche familiale et Mini-crèche	4 (12.05)
HG	93 (16.60)
Jardin d'enfants jardin maternel	49 (21.57)
Mini crèche	11 (13.87)
TOTAL	1034 (14.41)

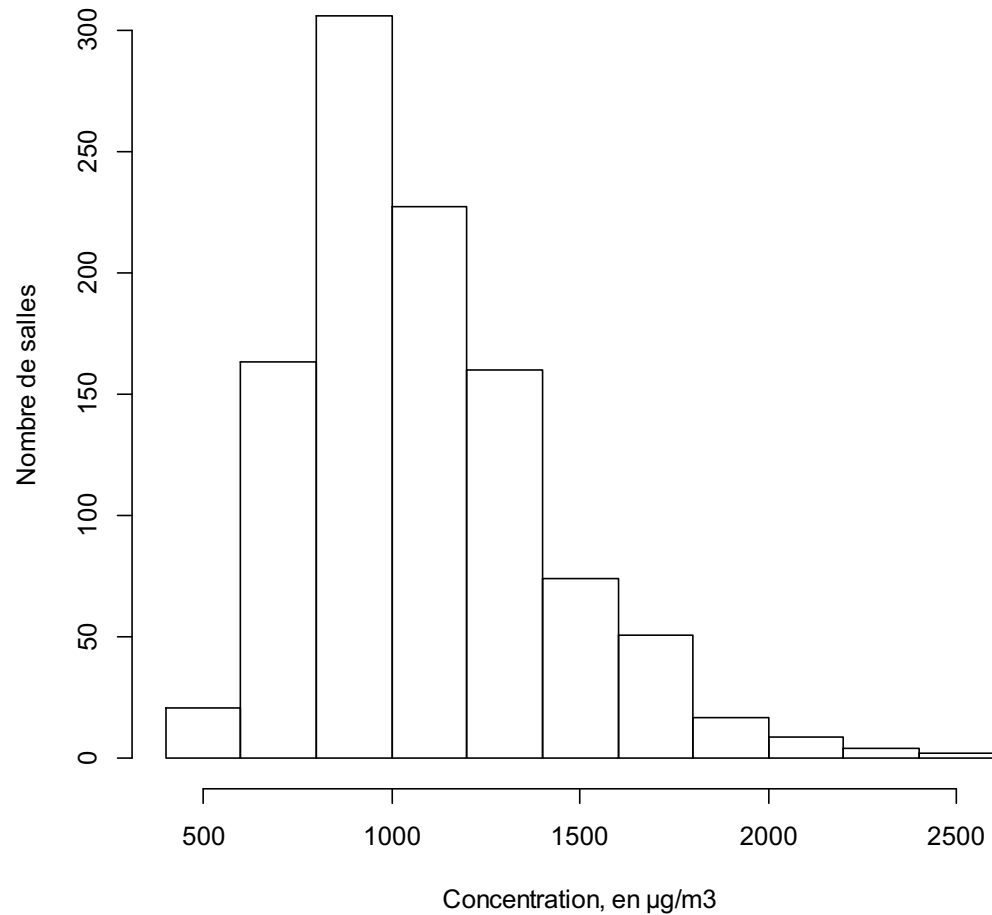
Société.nettoyage	Formaldéhyde.ÉtÉ
Non communiqué	65 (13.68)
Société AEC	157 (14.02)
Société GUILBERT	211 (15.88)
Société LSR	290 (12.50)
Société MI	116 (16.04)
Société STEM	195 (15.25)
TOTAL	1034 (14.41)

Dioxyde.de.carbone.moyenne
Température.été
Ardt
Type.d.EAPE
Société.nettoyage
Indice.lcône
Localisation.des.bouches.d.extraction
Nombre.d.enfants.habituellement.présents.dans.la.pièce
Parking
Présence.d.entrées.d.air.contrôlées
Des.activités.de.collage.ou.utilisant.des.marqueurs.ont.elles.eu.lieu.été
Site.basias
La.pièce.a.t.elle.été.aérée.régulièrement.pendant.la.période.du.prélèvement.été
Evènement.nouveau.notable.depuis.le.contact.préliminaire.aux.mesures.été
Type.de.ventilation
Chantier.se.faisant.à.proximité.de.la.pièce.durant.le.prélèvement.été
Présence.d.un.garage.ou.d.un.local.de.stockage.d.engins.à.moteurs.attenant.au.GPR
Présence.d.une.zone.industrielle.ou.d.une.autre.source.de.pollution.extérieure
Présence.d.une.zone.de.stockage.d.hydrocarbures.ou.d.une.station.service.d.essence
L'entretien.a.t.il.eu.lieu.pendant.la.période.du.prélèvement.ou.la.veille.été
Y.a.t.il.eu.un.evènement.inhabituel.durant.le.prélèvement.été
L'usage.de.produits.chimiques..d'entretien..d.hydrocarbures.au.sein.du.GPR
Nature..type.de.construction
La.pièce.contient.elle.un.équipement.étant.une.source.potentielle.d.ozone.été
Mobilier.neuf..depuis.moins.de.6.mois..été
Rénovation.de.la.pièce..depuis.moins.de.6.mois..été

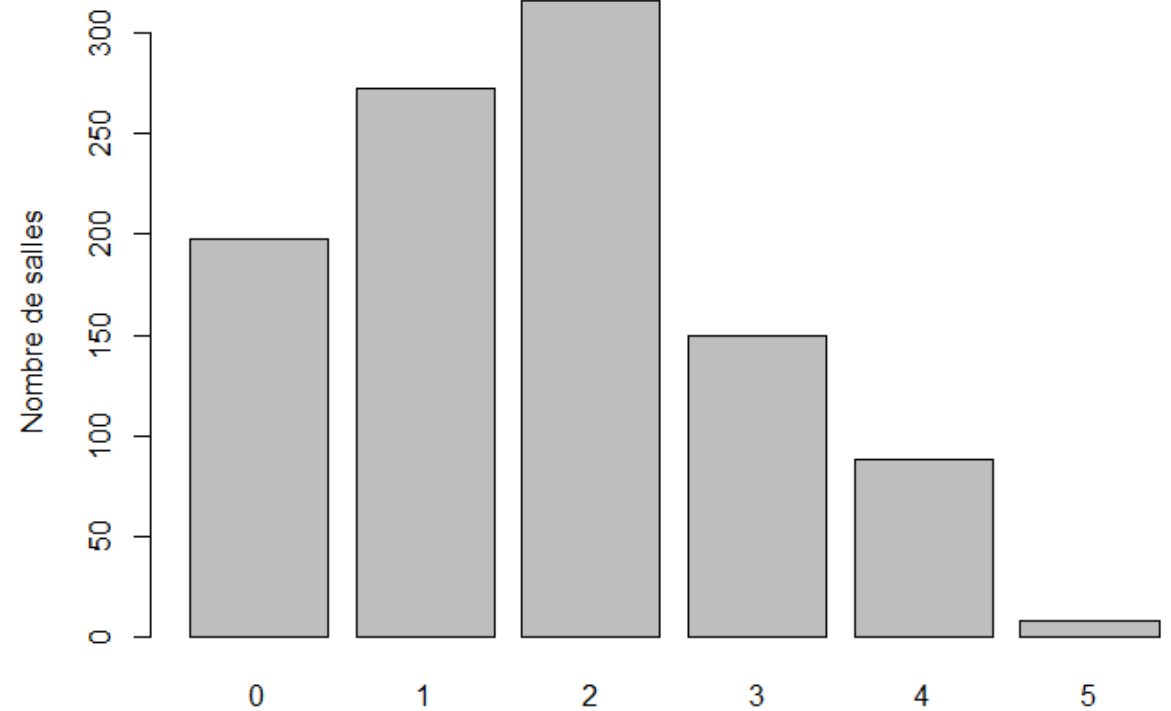


Le CO2 et l'indice ICONE

CO2 moyen dans les salles



Indice ICONE



Lien avec la ventilation

Installations.spÉcifiques.de.ventilati_1	ioxyde.de.carbor e.moyenne
Non	121 (1186.06)
Oui	913 (1074.04)
TOTAL	1034 (1087.14)

Date.nettoyage.VMC.par.DIPAN	ioxyde.de.carbor e.moyenne
2014	92 (1102.27)
2015	410 (1091.05)
2016	60 (982.42)
TOTAL	562 (1081.29)

Type.de.ventilation_T	ioxyde.de.carbor e.moyenne
Ventilation mÉcanique double flux	59 (854.51)
Ventilation mÉcanique simple flux	848 (1089.38)
Ventilation naturelle par conduit	3 (1178.00)
Ventilation naturelle	124 (1180.35)
TOTAL	1034 (1087.14)

Aération

Bien que l'aération régulière par ouverture des fenêtres réduit ponctuellement le taux de CO₂ dans une pièce, elle n'a pas d'influence significative sur le taux moyen de CO₂ :

La pièce a-t-elle été aérée régulièrement_1	Dioxyde de carbone moyenne
Non	110 (1120.53)
Oui	923 (1083.33)
TOTAL	1033 (1087.29)

Période hors chauffe

La pièce a-t-elle été aérée régulièrement_2	Dioxyde de carbone moyenne
Non	105 (1103.85)
Oui	928 (1085.42)
TOTAL	1033 (1087.29)

Période de chauffe

Conclusions de l'étude statistique

- Les concentrations en **benzène** sont largement influencées par des sources d'émissions externes au bâtiment (trafic routier, sources de combustion liées au chauffage urbain, ...)
 - Exposition maximale durant la période de chauffe (hiver)
 - Très corrélé à la présence d'un parking souterrain
- Les concentrations en **formaldéhyde** sont dues à des sources d'émissions internes au bâtiment (mobilier et réactions physico-chimiques avec d'autres composés)
 - Exposition maximale durant la période hors chauffe (été)
 - Très corrélé au renouvellement d'air (CO₂)
- Le **CO₂** dépend significativement de la présence d'un système de ventilation, avec une efficacité plus importante pour les systèmes double-flux.
 - plus l'entretien est récent, plus les concentrations en CO₂ sont faibles.

Pistes d'amélioration de la QAI dans les EAPE de la ville de Paris

- Recommandations générales
 - les sources de pollution extérieures
 - les sources liées au bâtiment
 - les matériaux de construction
 - le chauffage et la production d'eau chaude
 - l'ameublement
 - les produits d'entretien
 - la ventilation
 - l'aération

Pistes d'amélioration de la QAI dans les EAPE de la ville de Paris

- Recommandations spécifiques
 - Visite d'une vingtaine d'établissements aux situations d'exposition contrastées
 - emplacement : proximité de sources de pollution
 - fonctionnement : aération, ventilation, surfaces vitrées, nettoyage des locaux
 - cinq pistes d'amélioration de la QAI avec outil de suivi
 - renouvellement d'air
 - matériaux et produits de décoration
 - produits scolaires
 - organisation des travaux
 - procédures de nettoyage

Priorisation sanitaire des actions d'amélioration de la QAI : classement des établissements

- selon le nombre de paramètres mesurés en dépassement des valeurs-guides pour l'air intérieur
- par ordre décroissant des concentrations mesurées
- par nombre d'enfants exposés, par établissement, au dépassement des valeurs-guides pour l'air intérieur
- par indice croisé [concentrations mesurées x nombre d'enfants exposés] (indice pollution population – IPP)

Ce classement se fonde uniquement sur les paramètres mesurés (benzène, formaldéhyde, CO₂) qui ne peuvent, à eux seuls, rendre compte de la qualité de l'air globale de l'établissement.

MERCI