



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

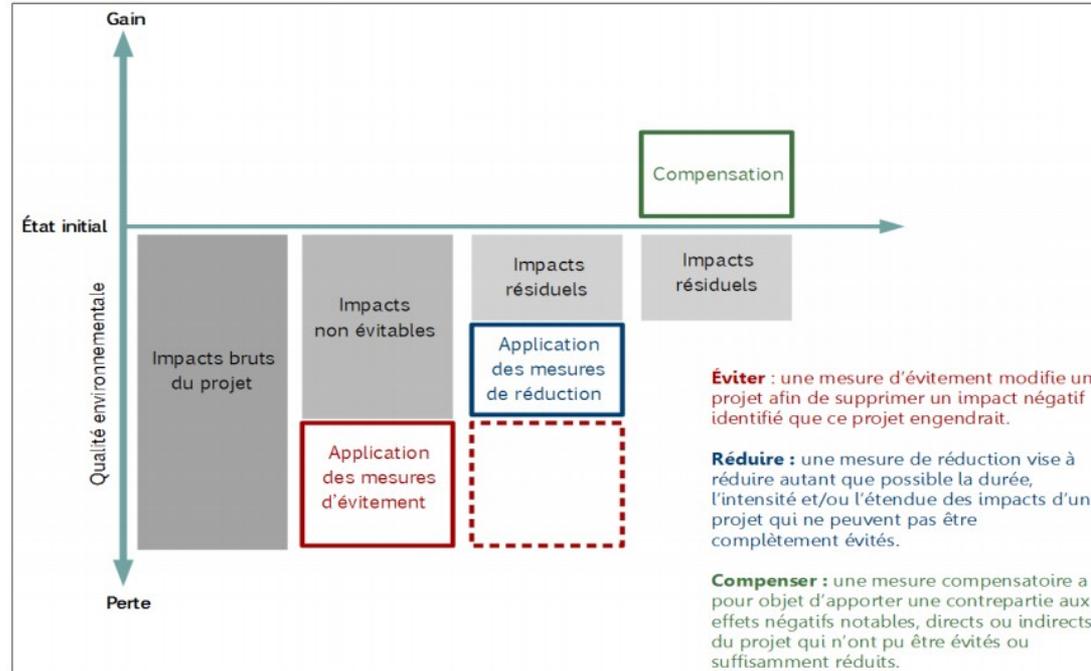
*Liberté
Égalité
Fraternité*

DES SOLUTIONS OPÉRATIONNELLES À INTÉGRER AUX PROJETS

*DRIEAT/SCDD
Raphaëlle KOUNKOU-ARNAUD*

Objectif : décliner la séquence ERC dans les zones à enjeu au titre de la qualité de l'air

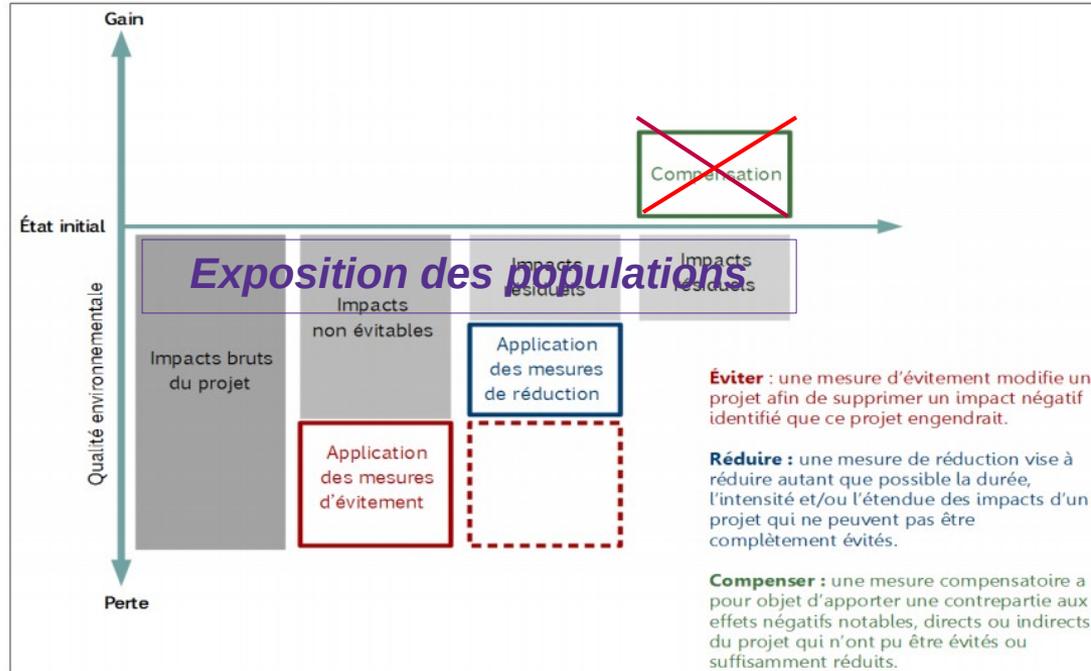
Eviter -
Réduire -
Compenser



Bilan écologique de
la séquence ERC
(Source : CGEDD)

Objectif : décliner la séquence ERC dans les zones à enjeu au titre de la qualité de l'air

Eviter -
Réduire -
Compenser



Bilan écologique de
la séquence ERC
(Source : CGEDD)

Principaux leviers pour limiter l'exposition

Mesures d'évitement

- Ne pas exposer de nouvelles personnes à proximité immédiate d'une source d'émission
- Ne pas ajouter de sources de pollution
- Mettre en adéquation les usages et et l'agencement du bâti avec les niveaux de pollution

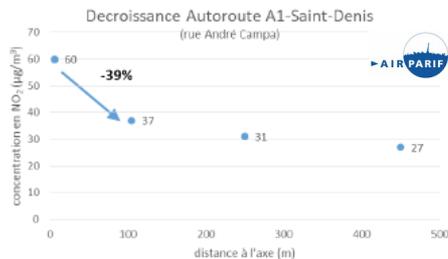
Mesures de réduction

- Favoriser la dispersion des polluants pour éviter leur l'accumulation ;
- Protéger des sources d'émission pour limiter la dispersion (faire écran) ;
- Réduire la concentration des polluants atmosphériques :
 - Végétation (pas de consensus)

Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Eloigner

MESURE PRIORITAIRE



Recul des
construc-
tions



Evitement

Eloigner suffisamment le
projet des sources



Réduction
des nuisances
sonores

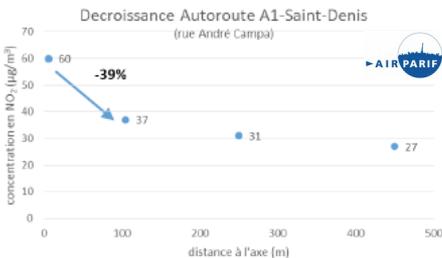


Consommation
d'espaces
supplémentaires

Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Eloigner

MESURE PRIORITAIRE



Recul des constructions



Evitement

Eloigner suffisamment le projet des sources



Réduction des nuisances sonores

Consommation d'espaces supplémentaires



Garantir une zone tampon

Maintien d'une zone tampon végétalisée ou construite



Limiter le transfert de polluants

Espace entre la source et les espaces sensibles



Ecran acoustique ; zone végétalisée



Usages ; consommation d'espaces supplémentaires



Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Implanter un bâtiment-écran

Insérer un bâtiment-écran en 1^{ère} ligne



Limiter le transfert de polluants

Disperser les polluants



Mixité
fonctionnelle
du quartier ; bruit

Bâtiment forte-
ment exposé ;
orientation



Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Implanter un bâtiment-écran

Insérer un bâtiment-écran en 1^e ligne



Limitier le transfert de polluants

Disperser les polluants



Mixité
fonctionnelle
du quartier ; bruit

Bâtiment forte-
ment exposé ;
orientation



Tirer parti des murs acoustiques



Installer des
murs
acoustiques
(4 à 6 m de
haut)



Limitier le transfert de polluants

Confinement/dispersion des
polluants



Réduction
des nuisances
sonores



Effet positif ou négatif ;
paysage ;
cloisonnement



Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Minimiser l'impact des rues-canyon



- Orientation de la rue
- Rapport d'aspect $\leq 0,5-0,65$
- Rapport d'aspect latéral ≤ 3



Augmenter la dispersion

Limiter l'effet-canyon



Lutte contre
les ICU ;
réduction du bruit

Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Minimiser l'impact des rues-canyon



- Orientation de la rue
- Rapport d'aspect $\leq 0,5-0,65$
- Rapport d'aspect latéral ≤ 3



Augmenter la dispersion

Limiter l'effet-canyon

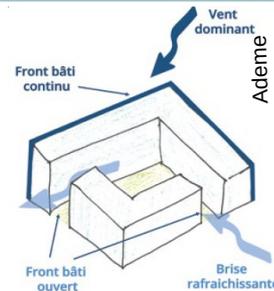


Lutte contre
les ICU ;
réduction du bruit

Ouvrir les îlots



Ouvrir le
front bâti
aux
extrémités
de l'îlot



Augmenter la dispersion

Créer une ventilation naturelle,
éviter l'accumulation de polluant



Lutte contre
les ICU



Conditions météo
locales ; faible
rugosité



Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Favoriser la perméabilité du bâti



- Créer des discontinuités
- Espacer les bâtiments (H/L = 0,6)
- Créer des ouvertures dans le bâti



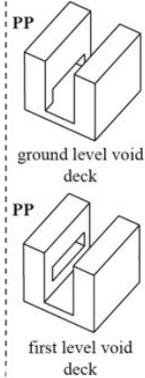
Augmenter la dispersion

Disparités de géométrie des façades pour favoriser la ventilation



Lutte contre les ICU

Paysage urbain induit

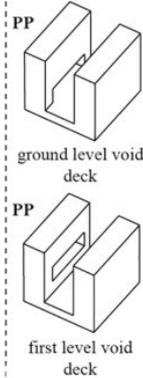


Organiser l'espace urbain et l'emprise des bâtiments

Favoriser la perméabilité du bâti



- Créer des discontinuités
- Espacer les bâtiments (H/L = 0,6)
- Créer des ouvertures dans le bâti



Augmenter la dispersion

Disparités de géométrie des façades pour favoriser la ventilation



Lutte contre les ICU

Paysage urbain induit



Faire varier la hauteur du bâti



Épannelage, variation des hauteurs



© Debarre Duplantiers Associés, SATHY, Franck Boutté Consultants, Verdi ingénierie, Transmobilités



Favoriser la dispersion

Ruptures de hauteurs améliorent la ventilation



Réduction du bruit



Possible effet négatif (réduction vitesse du vent, création de vortex)

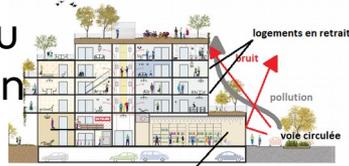


Intégrer la problématique de la qualité de l'air dans la conception architecturale du bâti

Insérer des zones de retrait



Etages en retrait
par rapport au
RdC, voire « en
escalier »



© Debarre Duplantiers Associés, SATHY, Franck
Boutté Consultants, Verdi ingénierie, Transmobilités



Dispersion sur la verticale

Diminution des concentrations en
polluants avec la hauteur



Bruit, confort
visuel

Usages restreints
en RdC

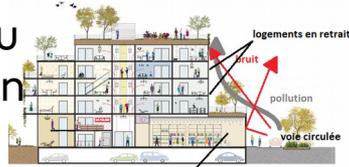


Intégrer la problématique de la qualité de l'air dans la conception architecturale du bâti

Insérer des zones de retrait



Etages en retrait par rapport au RdC, voire « en escalier »



© Debarre Duplantiers Associés, SATHY, Franck Boutté Consultants, Verdi ingénierie, Transmobilités



Dispersion sur la verticale

Diminution des concentrations en polluants avec la hauteur



Bruit, confort visuel

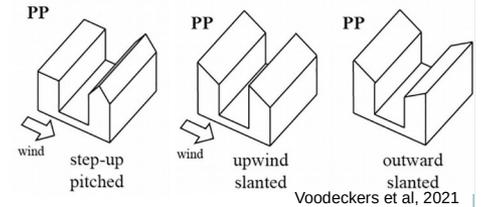
Usages restreints en RdC



Incliner la toiture



Favoriser les toits à pan et à double pan



Augmenter la dispersion

Géométrie du toit influence la ventilation



Toitures végétalisées



Intégrer la problématique de la qualité de l'air dans la conception architecturale du bâti

Limiter la rugosité des façades



- Eviter les structures semi-ouvertes
- Préférer les loggias aux balcons suspendus



Favoriser la dispersion

Structures semi-ouvertes freinent circulation d'air



Bruit, confort visuel

Usages restreints en RdC



Prescrire des mesures constructives visant à limiter le transfert des pollutions à l'intérieur du bâti

limiter le transfert ext. vers int.



- Orienter les pièces
- Prises d'air
- Ventilation
- Logements traversants double exposition



Limiter le transfert de pollution

Limiter l'entrée d'air extérieur pollué



Bruit

Surcoût,
contraintes



Prescrire des mesures constructives visant à limiter le transfert des pollutions à l'intérieur du bâti

Limiter le transfert ext. vers int.



- Orienter les pièces
- Prises d'air
- Ventilation
- Logements traversants double exposition



Limiter le transfert de pollution

Limiter l'entrée d'air extérieur pollué



Bruit

Surcoût,
contraintes



Installer une façade double-peau côté axe routier si établissement sensible en bordure d'axe



Ecole Solange
Fernex,
Strasbourg



Limiter le transfert de pollution

Protection accrue contre la
pollution de l'air extérieur



Isolation phonique
et thermique

Perte en SDP



Différencier les usages du bâti

Eviter les établissements sensibles en RdC et bas étages



- Pas de logement ni d'accueil de public sensible
- Activités et/ou services compatibles avec une qualité de l'air dégradée



Ne pas exposer les pop.

Diminution des concentrations polluants avec la hauteur



Mixité fonctionnelle

Adaptation des activités au contexte local



Différencier les usages du bâti

Eviter les établissements sensibles en RdC et bas étages



- Pas de logement ni d'accueil de public sensible
- Activités et/ou services compatibles avec une qualité de l'air dégradée



Ne pas exposer les pop.

Diminution des concentrations polluants avec la hauteur



Mixité fonctionnelle

Adaptation des activités au contexte local



Réversibilité du bâti en 1^{ère} ligne



Anticiper la possible conversion du bâti tertiaire en logements dès la conception : contrainte à inscrire au cahier des charges



Faciliter l'évolution du bâti

Transformation d'immeubles tertiaires en logements à terme



Lutte contre les ICU



Conditions météo locales ; faible rugosité



Favoriser des modes de déplacements non polluants

Intégrer les mobilités douces



- Intégrer des voies de cheminement doux
- Intégrer des zones calmes et de ressourcement



Ne pas surajouter de pollution

Intégrer les mobilités douces pour favoriser le report modal



Effet positif
sur la santé
et le bien-être

Continuité des
cheminements,
stationnement



Végétaliser, une option complémentaire

Pour contribuer à réduire la pollution par piégeage et absorption de polluants



- Espace public (arbres, haies, etc.)
- Murs végétalisés
- Toitures végétalisées



Réduire les niveaux de polluants

Piégeage et absorption de certains polluants par certains végétaux



Bien-être, lutte contre les ICU, isolation thermique du bâti

Adaptation des espèces aux conditions locales

Pour disperser les polluants par effet barrière



- Barrières végétales de 5 m de haut, 10 m d'épaisseur
- Au-dessus d'un mur acoustique (1 m au moins)



Baldauf et al, 2017



Limiter le transfert de polluants

Confinement/dispersion des polluants



Bien-être lié à la vision de végétation

Adaptation des espèces aux conditions locales

Modéliser pour optimiser et valider les choix faits

Objectifs

- **Evaluer de manière fine** la qualité de l'air ;
- **Objectiver et quantifier** les impacts de l'axe routier et l'exposition des populations ;
- **Optimiser** la programmation et le **positionnement** des différents lots

Simulations

- Simuler l'état initial, scénario avec projet tel qu'envisagé et un scénario avec projet optimisé pour la qualité de l'air
- Etude très en amont

Exemple de modèles 3D

- ⇒ modèles lagrangiens ou CFD
- Aria impact 3D
 - Sirane
 - Aria City
 - OSPM
 - MISKAM
 - Open foam, fluent
 - Etc.

		Echelle		
		Documents d'urbanisme et de planification	ZAC	Bâti
Stade du projet	Phase amont de conception	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les zones à enjeux au titre de l'exposition à la pollution atmosphérique dans les documents d'urbanisme - Assurer un zonage cohérent en bordure des axes routiers majeurs - Statuer sur l'implantation d'établissements sensibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Chercher un financement éventuel - Effectuer les premières modélisations - Choisir l'implantation du bâti en intégrant la problématique (éloignement, orientation) - Espacer les bâtiments - Intégrer des bâtiments écran continus le long de l'axe routier - Eviter les rues-canyons 	<ul style="list-style-type: none"> - Favoriser la perméabilité du bâti et les discontinuités - Faire varier la hauteur du bâti - Anticiper les usages du bâti et la réversibilité des bâtiments écrans pour pouvoir passer d'un usage tertiaire vers du logement <p><i>Ces éléments pourront être intégrés dans le CPAUPE et les fiches de lot.</i></p>
	Elaboration avancée du projet		<ul style="list-style-type: none"> - Eviter les rues-canyons - Ne pas créer d'îlot entièrement fermé - Prévoir des murs acoustiques le long de l'axe routier - Intégrer les mobilités douces - Végétaliser l'espace urbain en complément d'autres mesures <p><i>Ces éléments peuvent être intégrés au CPAUPE.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travailler sur la forme du bâti - Faire varier la hauteur du bâti - Incliner les toitures - Limiter la rugosité des façades - Limiter le transfert de pollution de l'air extérieur vers l'air intérieur - En complément d'autres mesures, végétaliser les toitures et les façades <p><i>Ces éléments pourront être intégrés dans le CPAUPE et les fiches de lot.</i></p>
	Quartier existant			<ul style="list-style-type: none"> - Installer des murs acoustiques ou rehausser les murs acoustiques existants, éventuellement complétés par de la végétation - Végétaliser l'espace urbain en complément d'autres mesures - Intégrer des mobilités douces

Accompagner les porteurs de projet

Boîte à outils : 8 fiches opérationnelles

- Organisation de l'espace urbain et de l'emprise des bâtiments
 - Conception architecturale du bâti
 - Mesures constructives visant à limiter le transfert des pollutions à l'intérieur du bâti
 - Usages du bâti
 - Mobilité
 - Végétalisation ⇒ **mesure complémentaire**
- Modélisation de la qualité de l'air
 - Aides financières aux projets oeuvrant pour la qualité de l'air extérieur en Île-de-France

Accompagner les porteurs de projet

Boîte à outils : 8 fiches opérationnelles

- Organisation de l'espace urbain et de l'emprise des bâtiments
- Conception architecturale du bâti
- Mesures constructives visant à limiter le transfert des pollutions à l'intérieur du bâti
- Usages du bâti
- Mobilité
- Végétalisation

A destination des :

- collectivités et aménageurs
- autorités compétentes (services de l'État)

- Modélisation de la qualité de l'air
- Aides financières aux projets oeuvrant pour la qualité de l'air extérieur en Île-de-France

Préconisations

Appropriation
Accompagnement
Objectivation (évaluation environnementale des projets)

Merci de votre attention