



Planification urbaine et santé : Une étude à Strasbourg



11 Octobre 2017 - Atmos'Fair 2017



Étude relative à la conséquence sur la qualité de l'air de scénarii prospectifs transport et énergies décentralisées pour en connaître l'impact sanitaire (CONS AIR TEIS)

➤ Objectif

- Analyser l'influence, sur la qualité de l'air, le bruit puis la santé des habitants, de la mise en œuvre de scénarii prospectifs pour la réhabilitation et le développement du quartier des **Deux Rives** (quartier de l'Eurométropole de Strasbourg).
- Ce quartier anciennement industriel évolue vers une mixité d'usages résidentiel et tertiaire.



Axe deux-rives

Le projet Deux Rives / Zwei Ufer est le plus grand projet urbain mené à Strasbourg depuis la construction de la Neustadt entre 1871 et 1918.

Son objectif est de faire de cet espace transfrontalier un espace urbain continu, à la mesure du renforcement des relations franco-allemande et de l'affirmation de Strasbourg comme capitale européenne



L'équipe Projet



ASPA

- Emmanuel Rivière
- Charles Schillinger



CEREMA EST

- Bertrand Soldano

Ecole Centrale de Lyon

- Lionel Soulhac
- Perrine Charvolin-Volta



EDF



- Gaëlle Guilloso
- Aleksandra Piotrowski
- Fabrice Casciani

EIFER

- Camille Payre
- Guillaume Bardeau
- Hector Lopez, Benjamin Mousseau



Eurométropole de Strasbourg

- Maeva Moreau
- Sophie Mascarell
- Thierry Willm
- Laurent Siry



Pascal De Giudici

**Consultant en
santé environnement**



Sources de pollution en ville



Quels effets sur la santé ?

Poumons

Inflammation
Stress oxydatif
Augmentation des symptômes respiratoires
Aggravation de la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)
Cancer (classe 1 : certain)

Reproduction et Développement de l'Enfant

Fertilité
Fausses couches
Naissance avant terme
Faible poids à la naissance

Cerveau

Troubles Cognitifs
Maladies Neurodégénératives
Diminution des apports sanguins



Cœur

Altération de la fonction cardiaque
Stress oxydatif
Augmentation des troubles du rythme
Diminution de l'apport sanguin

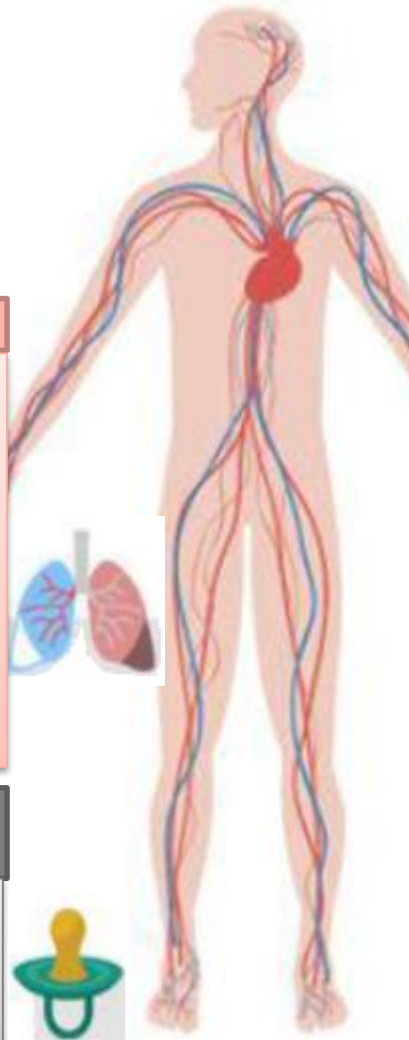


Système vasculaire

Dégradation de la paroi des artères
Vasoconstriction et hypertension
Accumulation de corps gras

Sang

Troubles de la fluidité
Augmentation de la coagulabilité
Diminution de la quantité d'oxygène
Formation de caillots



Approche modulaire

Production d'énergie

- Planification
- Conduite de systèmes
- Rénovation
- Approche réglementaire...

Mobilité

- Véhicule électrique
- Transports en commun
- Approche systèmes de production
- Approche globale...

**Une méthode
Des applications à la carte**

Émissions

Dispersion

**Concentrations
d'exposition**

**Impact
sanitaire**

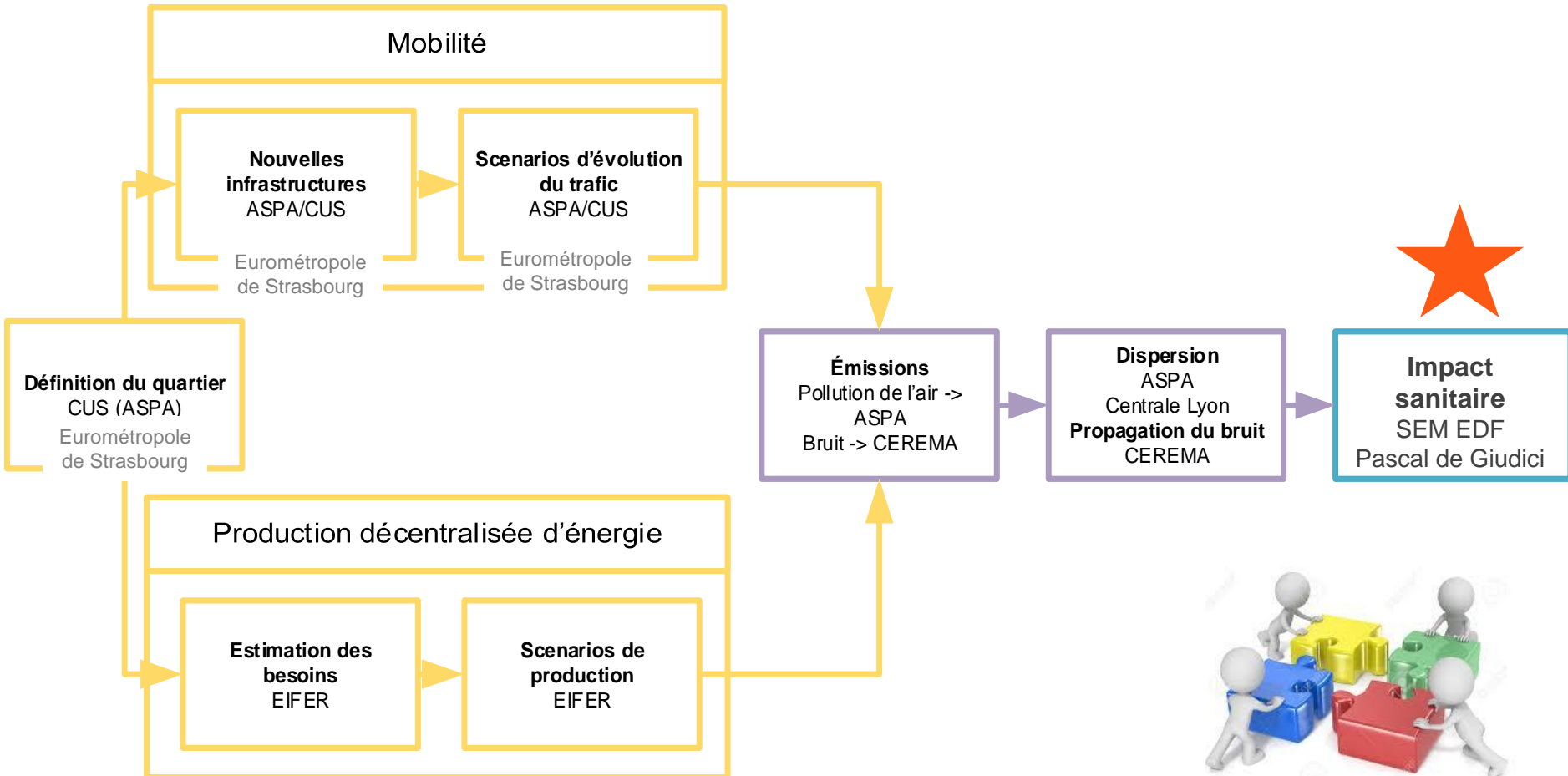


Approche modulaire

Étape 1
Planification urbaine

Étape 2
Évaluation de la pollution de l'air
Évaluation du bruit

Étape 3
Évaluation des conséquences
sanitaires



Focus sur le Transport - Méthode



Définition de 3 scenarii :

- Scenario tendanciel à 2020
- Scenario tendanciel à 2030
- Scenario volontariste à 2030 avec des hypothèses supplémentaires :
 - contrainte de stationnement
 - favoriser les modes doux
 - améliorer les transports en commun
 - introduire plus de véhicules électriques
 - favoriser le covoiturage

Dispersion



Sources stimulées

- Sources linéiques (506 rues) : ensemble du réseau de l'Eurométropole de Strasbourg
- Sources surfaciques (grilles kilométriques sur tout le domaine de l'étude)
- Sources ponctuelles (69 pour le scénario 1 et 38 pour le scénario 2)

Modèles utilisés par :

- l'ASPA : ADMS Urban
- l'Ecole Central de Lyon : SIRANE

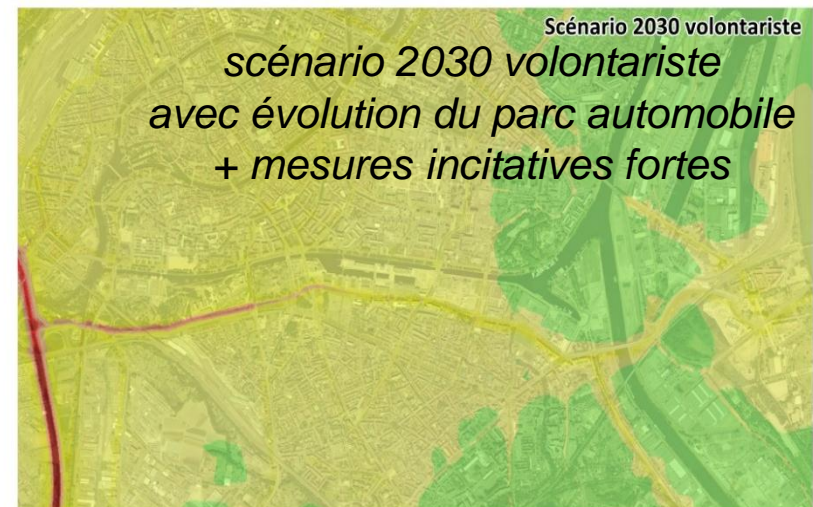
Dispersion – NO₂

Concentration de NO₂ en moyenne annuelle

⇒ Baisse des concentrations, en partie due au renouvellement du parc automobile entre 2013 et 2030 (le strict respect des normes EURO est pris comme hypothèse)



**Impact du trafic routier
majoritaire**



Moyenne annuelle de NO₂ en µg/m³



BD ORTHO ©IGN

aspa

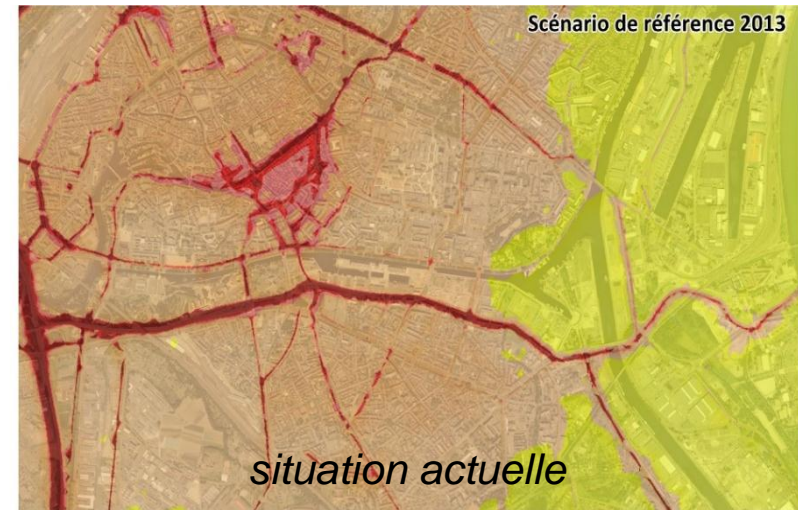
Dispersion – PM10

**Nombre de jours de dépassement de la
moyenne journalière - PM₁₀**

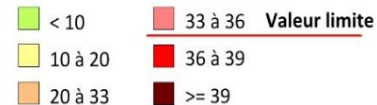
⇒ **Baisse des concentrations, en partie due au
renouvellement du parc automobile entre
2013 et 2030**



**Impact du trafic routier
majoritaire**



Nombre de jour de dépassement de la moyenne
journalière de PM10 de 50 µg/m³



BD ORTHO ©IGN

aspa

Impacts/risques sanitaires

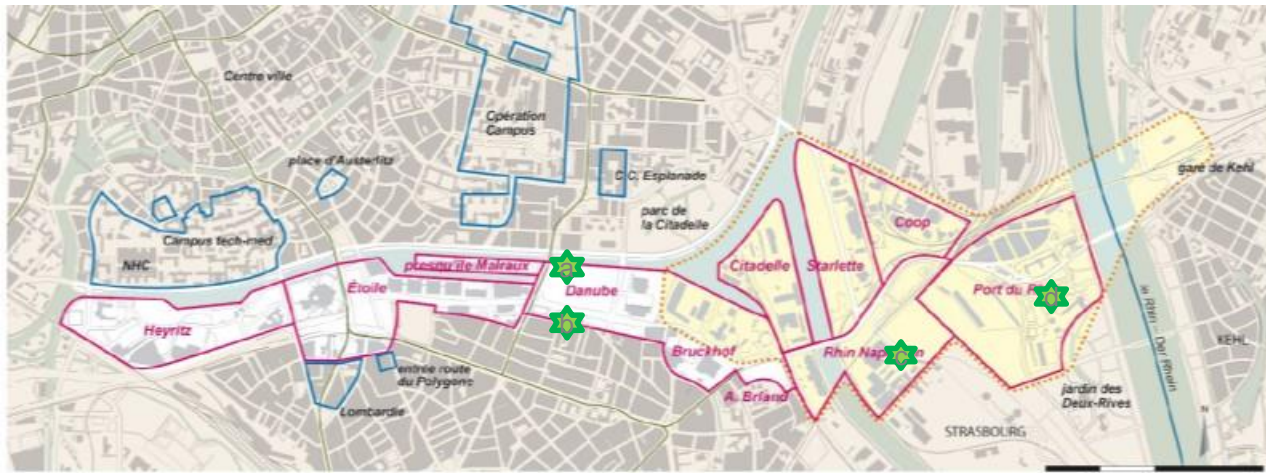
Deux méthodologies déployées : l'EQRS et l'EQIS (ex EIS-PA)

EIS-PA = adaptation de la démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)		
	EIS	EQRS
Risque	Risque relatif ou excès de risque	VTR
Résultats	Effets <u>sans seuil</u> : Nombre de cas	- Effets <u>à seuil</u> : quotient de danger (QD) - Effets <u>sans seuil</u> : excès de risque individuel (ERI)
Domaine d'application	Pollution urbaine dans son ensemble	Sources et polluants spécifiques

Les approches EQIS et EQRS diffèrent essentiellement par **l'expression de leurs résultats, respectivement impact (nombre de cas) et dépassement ou non de seuils** de risques.
Elles peuvent s'avérer **complémentaires**

Effets sanitaires : Risque

- Dépassement d'un seuil au-delà duquel des effets sur la santé peuvent se produire
- Focus sur la protection des personnes sensibles : **a/** Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), **b/** Ecole du quartier Danube, **c/** Cliniques, **d/** Ecole du Rhin



Présence d'un risque aux points d'intérêts

scénario 2030 volontariste

Haut : Exposition aigue au benzène

Bas : Exposition chronique aux $PM_{2.5}$



Risque



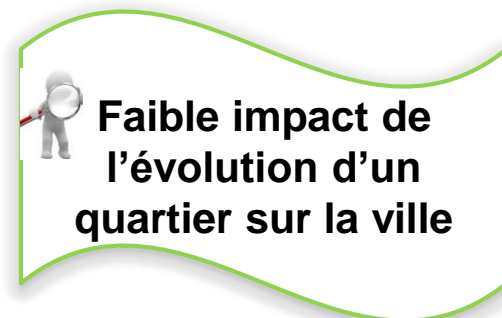
Pas de risque



Apport de la dispersion :
étude localisée

Effets sanitaires : Impacts

- **Conséquences prévisibles sur l'ensemble de la population de la zone urbaine de l'Eurométropole de Strasbourg**
 - $\Delta\text{NO}_2 = 0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3 \Rightarrow 5 [3,0 - 6,3]$ hospitalisations pour causes respiratoires évitées /an
- **Apports du scénario volontariste par rapport au scénario de base sur la diminution du nombre de personnes affectées par la pollution (2030 parc évolutif) :**
 - $\Delta\text{PM}_{2,5} = 0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3 \Rightarrow 12,4 [4,2 - 22,1]$ décès reportés/an (mortalité toutes causes > 30 ans)
0,53 [0,18 – 0,95] mois de vie gagnés/ an/ habitant
289 [98 – 5129] années de vie gagnées /an / population Eurométropole de Strasbourg
Grâce aux décisions prises par la ville
 - $\Delta\text{NO}_2 = 5,84 \mu\text{g}/\text{m}^3 \Rightarrow 45 [29 - 61]$ hospitalisations pour causes respiratoires évitées /an
Grâce aux décisions prises par la ville







Impacts sanitaires liés au bruit

Day / Evening /Night

Infarctus du myocarde



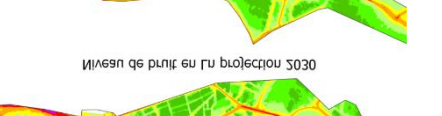

Gêne

Perturbation cognitive

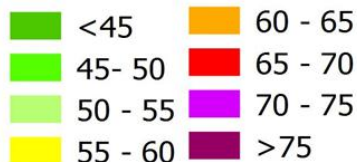
2011	 Niveau de bruit en Lden en 2011	0,27	12.0%	18.9 %
2020	 Niveau de bruit en Lden projection 2020	1,17	18.3%	19.2%
2030	 Niveau de bruit en Lden projection 2030	0,93	14.1%	21.1%
2030 proactif	 Niveau de bruit en Lden projection 2030 volontariste	0,90	13.9 %	20.7%

Nuit

Perturbation du sommeil

 Niveau de bruit en Ln en 2011	6.9%
 Niveau de bruit en Ln projection 2020	11.2%
 Niveau de bruit en Ln projection 2030	7.3%
 Niveau de bruit en Ln projection 2030 volontariste	7.2%

Cas attendus Proportion de la population Proportion de la population



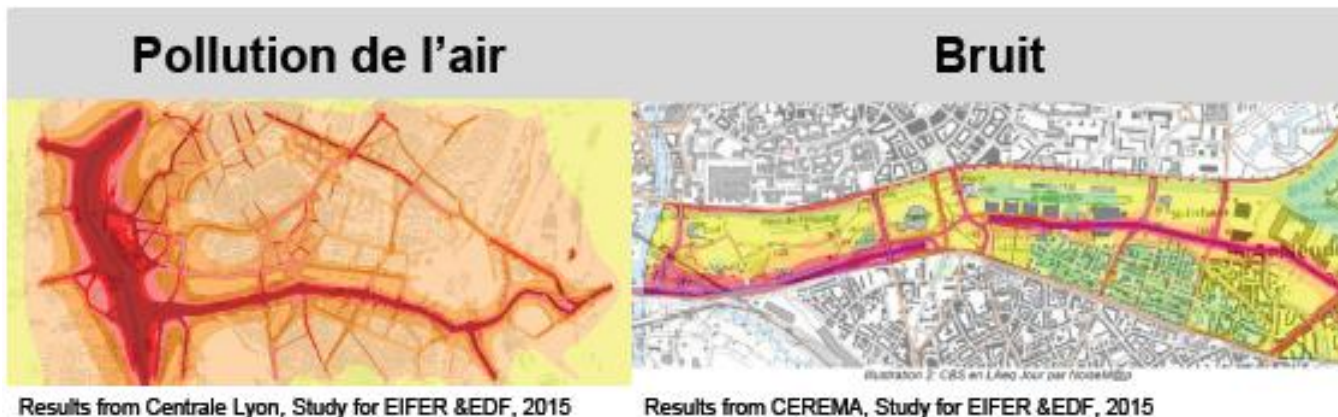
Dépassements occasionnels des seuils de gestion OMS

Hypothèse : pas de requalification de l'A35



En conclusion

- **Méthode permettant d'évaluer les liens entre planification urbaine, environnement et santé**
 - Études modulaires, reproductibles et adaptables
 - Limites :
 - Données estimées ou approximées : consommation énergétique, données sanitaires
 - Étude sur le quartier de Deux Rives uniquement
 - Difficultés d'acquisition des données sanitaires (morbidité, mortalité) par une entité non publique
 - **Vision intégrée systémique : démarche « ville vivable »**
 - Évaluer des liens entre planification urbaine (notamment transports, énergie), environnement et santé
 - Réduire les impacts négatifs : pollution de l'air, bruit...
 - Promouvoir les impacts positifs : attractivité, mobilité douce, ...
- ⇒ **Mettre en valeur les initiatives et améliorations**
- ⇒ **Choisir entre des solutions réalistes les plus favorables à l'environnement et la santé.**



Perspectives ...

➤ Consolidation de l'étude

- Données de consommation énergétique estimées → données réelles → résultats plus cohérents avec les observations
- Données sanitaires approximées → données locales précises → résultats prenant en compte les spécificités de Strasbourg
- Étude limitée à un quartier → étude sur toute la ville → résultats plus conformes à la réalité et possibilité de réaliser des scénarios plus complets

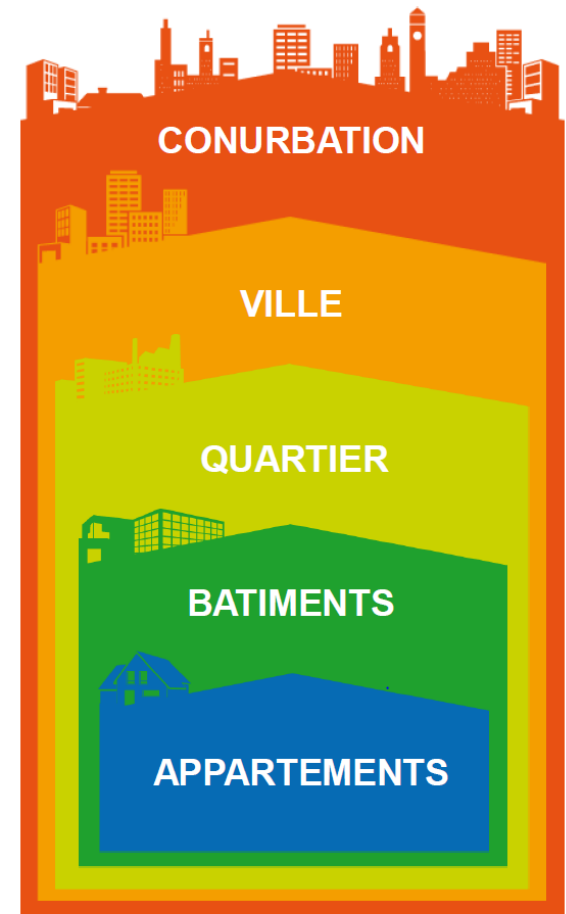
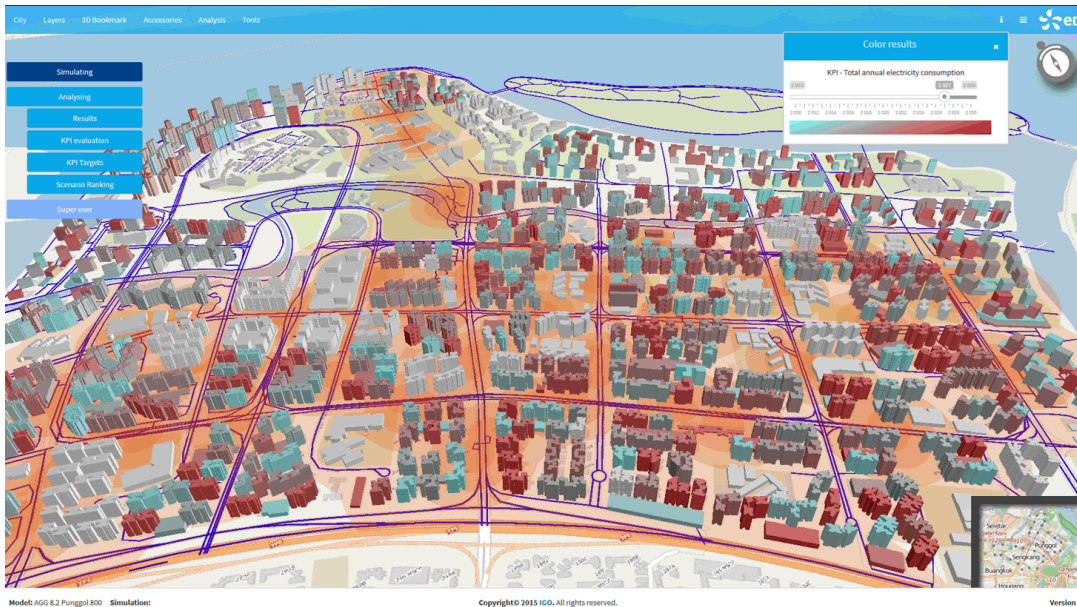
➤ Étude sur la ville entière : possibilité d'utilisation de la plateforme ville d'EDF – EIFER pour Geo-gouvernance

- Transversalité : différents domaines, hypothèses, données
- Modularité des scénarii
- Adaptabilité des indicateurs aux besoins spécifiques des différents acteurs



Plateforme de simulation 3D

- La Plateforme de simulation 3D offre un langage commun entre professionnels et non experts



Environnement
Analyse économique
Bâtiments et infrastructure
Mobilité
Qualité de vie

Article publié

Payre C, Bardeau G, Schillinger C, Charvolin-Volta P, Soulhac L, Guilloso G, Piotrowski A, de Giudici P.

Planification urbaine, environnement et sante : une étude sur Strasbourg.

Environ Risque Sante 2017 ; 16 : 365-374. doi : 10.1684/ers.2017.1043



Merci !

