



Zones à basses émissions dans l'agglomération parisienne

ÉTUDE PROSPECTIVE - SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS



ZONES A BASSES EMISSIONS DANS L'AGGLOMERATION PARISIENNE

ETUDE PROSPECTIVE

Evaluation des impacts sur les émissions du trafic routier, la qualité de l'air et l'exposition des populations

Synthèse du rapport final

MARS 2018

Pour nous contacter

AIRPARIF - Surveillance de la Qualité de l'Air en Île-de-France

7 rue Crillon 75004 PARIS Téléphone 01.44.59.47.64 Site www.airparif.fr

Conformément à son programme stratégique de surveillance 2016-2021, intégrant notamment des éléments d'aide au dimensionnement et au suivi des plans d'actions, Airparif a accompagné la Mairie de Paris pour réaliser une évaluation prospective de l'impact sur la qualité de l'air de son projet de Zone à Basses Emissions (ZBE). La ZBE est un élément du plan de lutte contre la pollution atmosphérique liée au trafic routier lancé par la Mairie de Paris en février 2015. Des scénarios sur un périmètre élargi ont également été évalués.

L'étude a permis d'évaluer l'impact attendu des modifications de circulation sur les **émissions de polluants** (oxydes d'azote (NO_x), particules PM₁₀ (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM_{2,5} (de diamètre inférieur à 2.5 µm)) des véhicules, sur la **qualité de l'air** respirée par les Franciliens (concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) et de particules PM₁₀ et PM_{2,5}) et sur **l'exposition à la pollution de l'air** de la population francilienne. Ces travaux d'évaluation reposent sur des scénarios de trafic routier produits par les services de l'état (DRIEA) et la Mairie de Paris.

ZCR, ZBE, ZAPA : des noms différents pour des dispositifs identiques

Zone à Circulation Restreinte (ZCR), Zone à Basses Emissions (ZBE), Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA)... Ces acronymes désignent des dispositifs équivalents dont l'objectif est de diminuer les impacts du trafic routier sur la qualité de l'air en accélérant le processus de renouvellement du parc technologique. **En anglais, ce sont toutes des LEZ (Low Emission Zones*) qui existent dans plus de 200 villes en Europe !**

Leur mise en œuvre s'appuie sur un classement des véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques. Les dispositifs les plus récents s'appuient sur l'arrêté du 21 juin 2016, qui a instauré la nomenclature des vignettes Crit'Air.

*** Zones à Basses Emissions**

Une amélioration de la qualité de l'air régionale, des dépassements chroniques des valeurs limites réglementaires

A Paris, les niveaux moyens de dioxyde d'azote (NO₂) sont les plus élevés de l'Île-de-France, et sont supérieurs à la moyenne de l'agglomération parisienne. La valeur limite annuelle est dépassée sur une majorité des axes routiers parisiens, et ponctuellement en situation de fond. Pour les PM₁₀ et PM_{2,5}, les seuils réglementaires sont dépassés le long du trafic routier.

En Île-de-France, malgré une tendance à l'amélioration, plus d'un Francilien sur 10 étaient exposés à des niveaux de dioxyde d'azote au-delà de la réglementation en 2016. Près d'un Parisien sur deux sont concernés. Pour les particules, un jour sur 5 connaît des dépassements des seuils réglementaires de pollution aux PM₁₀ à proximité du trafic routier, et 95% des Franciliens sont exposés à des niveaux au-delà des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour les PM_{2,5}.

Le trafic routier représente le principal secteur contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NO_x) avec 73% des émissions parisiennes. Il engendre également des émissions primaires importantes en particules PM₁₀ avec 42% des émissions parisiennes en 2014. C'est donc un levier d'action potentiellement très efficace pour diminuer les émissions des polluants, leurs concentrations et in fine l'exposition de la population francilienne.

Les scénarios de ZBE étudiés

La Mairie de Paris a basé les scénarios de restriction de circulation sur la nomenclature Crit'Air (arrêté du 21 juin 2016) qui classe les véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques. Les scénarios étudiés (années de mise en œuvre, véhicules concernés, niveaux d'interdiction et périmètres) sont détaillés ci-dessous.

	CRIT'Air	Périmètre d'interdiction			
		Paris avec boulevard périphérique	Paris sans boulevard périphérique	Intra A86 A86 exclue	
Étape 1 1 ^{er} juillet 2016		✓			Véhicules concernés
Étape 2 1 ^{er} juillet 2017		✓		✓	
Étape 3 1 ^{er} juillet 2018		✓	✓	✓	
Étape 4 1 ^{er} juillet 2019		✓	✓	✓	

✓ Scénarios étudiés par Airparif dans le cadre de l'étude prospective de la création d'une zone de basses émissions

VP = véhicules particuliers, VUL = véhicules utilitaires légers, PL = poids lourds, TC = bus et cars, 2RM = deux roues motorisés

Afin de tenir compte des impacts au-delà du périmètre de mise en œuvre du dispositif, la zone d'étude s'étend au-delà des deux périmètres de ZBE envisagés, jusqu'aux contours de la Francilienne, ce qui représente environ 80% de la population régionale.

Pour chaque scénario de ZBE, l'estimation des impacts a été faite par comparaison à un scénario « Fil de l'eau » de la même année, correspondant à la situation future sans mesure spécifique de restriction. Ainsi, le « Fil de l'eau » correspondant à une étape donnée intègre seulement l'évolution naturelle du parc technologique.

Une anticipation de la modernisation du parc technologique

La modernisation du parc technologique est modeste la première année en anticipant le « Fil de l'eau » d'une année. Dès la seconde étape de la ZBE, avec l'interdiction des « Crit'Air 5 », la mesure permet de gagner **deux ans** par rapport à l'évolution « Fil de l'eau », et ainsi d'anticiper la modernisation du parc technologique de deux années. Le nombre d'années d'anticipation est estimé à **5 ans pour la 3^{ème} étape ZBE** interdisant les « Crit'Air 4 » et à 9 ans pour la dernière étape « Crit'Air 3 ». Autrement dit, le parc des véhicules particuliers au sein de la ZBE lors de la mise en œuvre de la 4^{ème} étape serait comparable à celui du « Fil de l'eau » de 2028. La mise en œuvre de l'interdiction des « Crit'Air 4 » puis « Crit'Air 3 » engendre une anticipation de la modernisation du parc technologique de plus en plus précoce, avec des gains importants sur les émissions.

Impacts des scénarios de ZBE parisienne

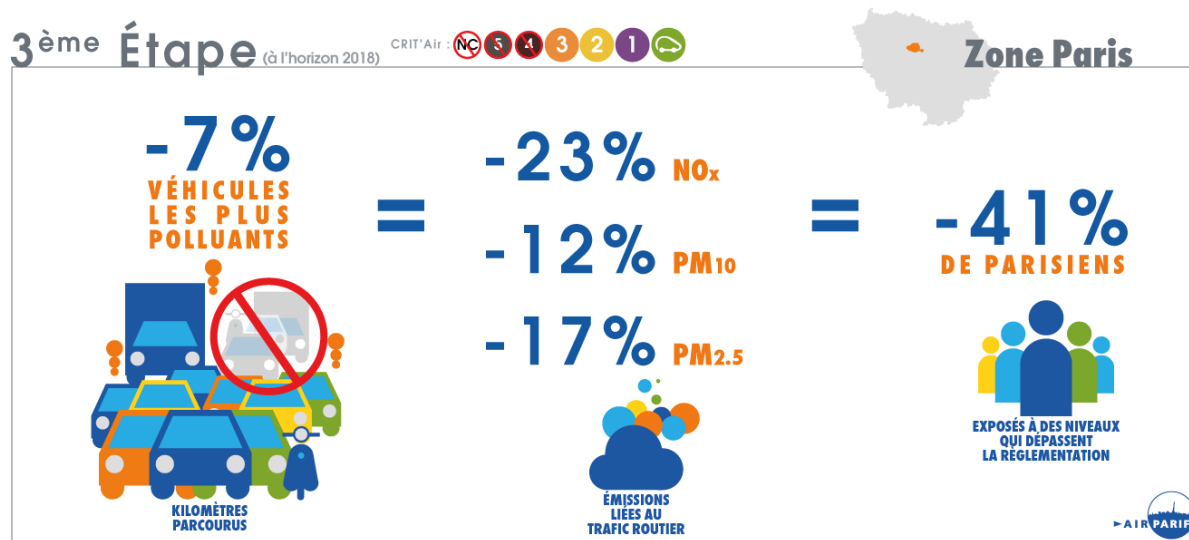
La diminution des émissions associée à la mise en place d'une Zone à Basses Emissions, portant sur la restriction des véhicules les plus anciens, et donc les plus polluants, concerne l'ensemble des polluants réglementés. Cette baisse est plus conséquente au regard du « Fil de l'eau », au fur et à mesure de la montée en puissance du dispositif.

La mise en œuvre de la première étape de la ZBE à Paris en 2016 touche 2% des kilomètres parcourus par les véhicules « Non classés », les plus anciens en circulation, et conduit à une diminution de 5% des émissions d'oxydes d'azote, 3% des émissions de particules PM₁₀ et 4% des émissions de particules fines PM_{2.5} par rapport au « Fil de l'eau ».

La seconde étape en 2017 touche elle 3% des véhicules.kilomètres les plus anciens, et conduit à une diminution des émissions de NO_x de 15%, de 8% pour les PM₁₀ et de 11% pour les PM_{2.5}, toujours par rapport au « Fil de l'eau ».

La troisième étape de la Zone à Basses Emissions, évaluée pour une mise en place le 1^{er} juillet 2018, conduirait en plus des véhicules « Non Classés » et Crit'Air 5, à une interdiction des véhicules Crit'Air 4 **dans Paris** du lundi au vendredi, de 8h à 20h¹. L'impact sur l'air de cette nouvelle restriction de circulation a été évalué pour la période du 1^{er} juillet 2018 au 30 juin 2019.

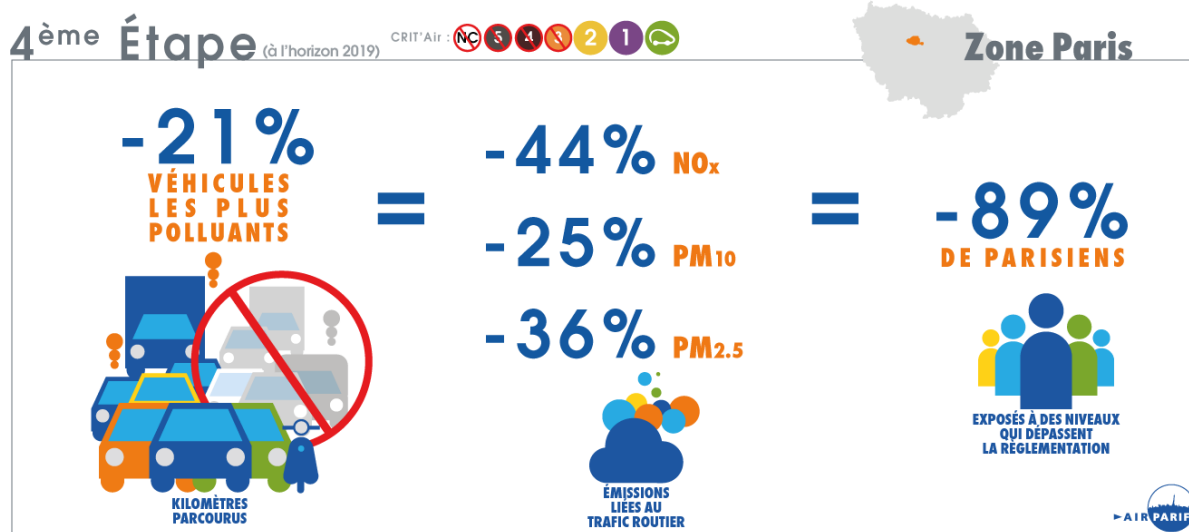
Pour 7% des véhicules.kilomètres concernés par la restriction, la diminution des émissions issues du trafic routier dans Paris et sur le Boulevard Périphérique est estimée à 23% des émissions d'oxydes d'azote, 12% des émissions de particules PM₁₀ et 17% des émissions de particules fines PM_{2.5}.



La quatrième étape de la Zone à Basses Emissions, qui a été évaluée pour une mise en place le 1^{er} juillet 2019, conduirait en plus des véhicules non classés, Crit'Air 5 et 4, à une interdiction des véhicules Crit'Air 3 **dans Paris**, du lundi au vendredi, de 8h à 20h. L'impact sur l'air de cette restriction de circulation pour la période du 1^{er} juillet 2019 au 30 juin 2020 serait le suivant : pour 21% des véhicules.kilomètres concernés par la restriction, la diminution des émissions issues du trafic routier dans Paris et sur le Boulevard Périphérique est estimée à 44% des émissions d'oxydes d'azote, 25% des

¹ Pour les poids-lourds, bus et cars, l'interdiction est effective tous les jours de la semaine.

émissions de particules PM₁₀ et 36% des émissions de particules fines PM_{2.5}, par rapport à une situation sans ZBE (« Fil de l'eau »).



Les gains en émissions se traduisent en **gains sur les concentrations de polluants**, à la fois :

- le long des axes routiers du fait des gains sur les émissions du trafic routier,
- mais également en situation de fond, loin des voies de circulation, pour les étapes qui ont le plus d'impact sur les émissions (étapes 3 et 4).

L'amélioration des émissions et des concentrations de NO₂ avec la mise en œuvre de la ZBE entraîne donc également une **baisse significative du nombre d'habitants exposés aux plus fortes teneurs de dioxyde d'azote**. Le nombre d'habitants exposés à des dépassements de la valeur limite annuelle en NO₂ passerait de 800 000 (1^{ère} étape de la ZBE parisienne) à moins de 100 000 Parisiens (4^{ème} étape de la ZBE parisienne). **Avec la 4^{ème} étape de la ZBE parisienne, les Parisiens seraient soumis à des concentrations entre 20 et 42 µg/m³, contre 28 et 55 µg/m³ sans sa mise en œuvre** (« Fil de l'eau »). Le nombre de personnes exposées à des dépassements des normes de qualité de l'air serait donc notablement réduit.

Des bénéfices pour la qualité de l'air au-delà du périmètre de la ZBE

La mise en œuvre de la ZBE parisienne entraîne une diminution des émissions de polluants, non seulement à Paris mais également en dehors de ce périmètre, du fait de l'impact du renouvellement accéléré du parc technologique au-delà de la ville. Les gains d'émissions en dehors de Paris sont toutefois moins importants. Ils sont dus au renouvellement des véhicules les plus anciens ayant un lien avec la ZBE (trajets en transit ou allers-retours à Paris) au profit de véhicules plus récents autorisés dans la ZBE. En dehors de Paris, les véhicules les plus anciens, et les plus polluants, peuvent continuer de circuler s'ils ne sont pas en lien avec la ZBE parisienne, d'où des baisses d'émissions moins importantes en dehors de Paris qu'au sein de la Capitale.

Ainsi, pour la 3^{ème} étape, 3% des kilomètres parcourus par les véhicules circulant en dehors de Paris sont concernés par la restriction. En dehors de Paris, par rapport à une situation sans mise en œuvre de ZBE, la diminution des émissions issues du trafic routier est estimée à 7% des émissions d'oxydes d'azote, 4% des émissions de particules PM₁₀ et 6% des émissions de particules fines PM_{2.5}. Pour la 4^{ème}

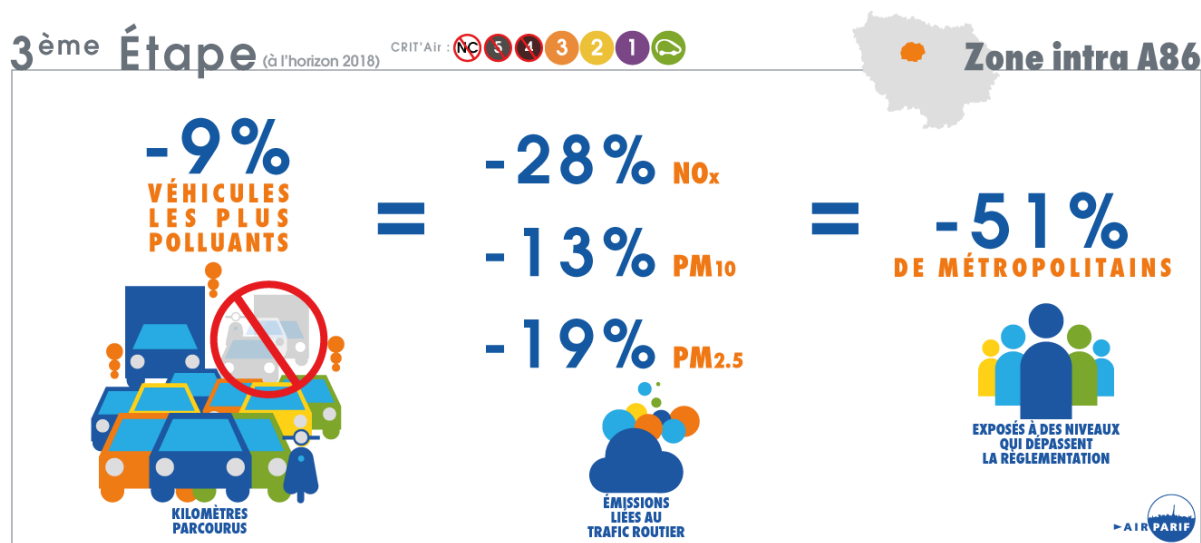
étape, les chiffres atteignent 15% pour les émissions de NO_x, 9% pour les PM₁₀ et 13% pour les PM_{2.5}, pour 7% des kilomètres parcourus.

Dans la Métropole du Grand Paris, un bénéfice de la ZBE parisienne est attendu pour la population qui profite des baisses d'émissions du trafic routier : 33% de Métropolitains exposés à des niveaux qui dépassent la réglementation ne le seraient plus avec la mise en œuvre de la 3^{ème} étape de la ZBE parisienne, et 73% de Métropolitains exposés ne le seraient plus avec la 4^{ème} étape de la ZBE parisienne. Ces écarts sont évalués par rapport par rapport à une situation sans ZBE (« Fil de l'eau »).

Impact d'un élargissement du périmètre de restriction

L'étude réalisée a porté également sur des scénarios considérant une Zone à Basses Emissions élargie au périmètre intra A86 (A86 exclue), avec des niveaux d'interdiction « Crit'Air 5 » en 2017, « Crit'Air 4 » en 2018 et « Crit'Air 3 » en 2019 (cf. Tableau 1). Lors d'études précédentes dans le cadre de la faisabilité d'une ZAPA, c'est en effet ce scénario qui avait montré le meilleur rapport coût / efficacité².

Pour la 3^{ème} étape, étendre le dispositif au territoire intra A86 concernerait 9% des kilomètres parcourus sur ce territoire (contre 6% des kilomètres parcourus dans Paris dans le cas d'une ZBE uniquement parisienne). Par rapport à une situation sans ZBE (« Fil de l'eau »), la diminution des émissions issues du trafic routier sur ce territoire élargi est estimée à 28% des émissions d'oxydes d'azote, 13% des émissions de PM₁₀ et 19% des émissions de PM_{2.5}.

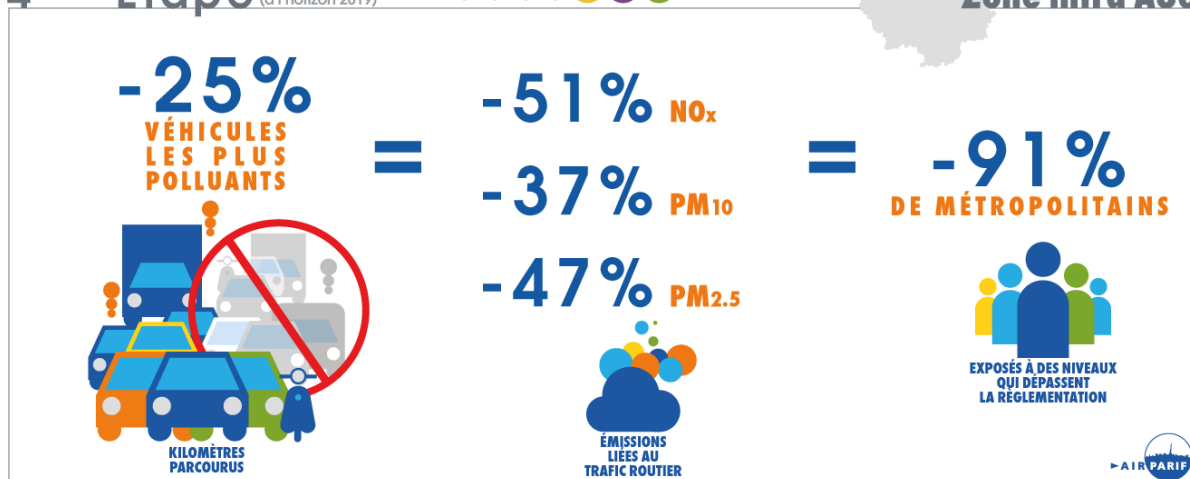


Pour la 4^{ème} étape, l'extension du dispositif à l'intra A86 toucherait 25% des kilomètres parcourus sur ce territoire. Par rapport au « Fil de l'eau », la diminution des émissions issues du trafic routier sur le périmètre intra A86 est estimée à 51% des émissions d'oxydes d'azote, 37% des émissions de PM₁₀ et 47% des émissions de PM_{2.5}.

² Rapport Airparif, Projet d'expérimentation d'une Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air – ZAPA, novembre 2012 (<http://www.airparif.asso.fr/pdf/publications/zapa-rapport-121119.pdf>). Voir également la synthèse (<http://www.airparif.asso.fr/pdf/publications/zapa-synthese-121119.pdf>).

4^{ème} Étape (à l'horizon 2019)

CRIT'Air : NO₂ 5 4 3 2 1



Dans le périmètre de la Métropole du Grand Paris (MGP), la population profiterait également des baisses d'émissions, et donc des concentrations, d'une ZBE élargie à l'intra A86 : soit **une baisse de 51% (étape 3) à 91% (étape 4) de Métropolitains qui ne seraient plus exposés** à des niveaux de pollution au-delà de la réglementation.

L'évolution de la qualité de l'air avec la mise en œuvre de la ZBE entraîne ainsi une **baisse significative du nombre d'habitants exposés aux plus fortes teneurs de dioxyde d'azote par rapport au « Fil de l'eau »**. Le nombre d'habitants de la MGP exposés à des dépassements de la valeur limite annuelle en NO₂ passerait ainsi de plus de 1 million (2^{ème} étape de la ZBE élargie) à moins de 100 000 personnes (4^{ème} étape de la ZBE élargie).

Zoom sur les Etablissements Recevant du Public (ERP)

L'impact de la mise en œuvre d'une ZBE sur la qualité de l'air respirée par les habitants a été évalué au voisinage de certaines catégories d'Etablissements Recevant du Public (ERP), dans Paris et la Petite Couronne. Dans ce périmètre, ont été sélectionnés les **établissements recevant des personnes dites « sensibles »** : enseignement des 1^{er} et 2nd degrés, enseignement spécialisé (Instituts médico-éducatifs...), action éducative et périscolaire, accueil de petite enfance (crèches...), établissements sportifs, centres d'action sociale pour personnes âgées, centres d'action sociale pour parents et enfants (aide sociale à l'enfance...), établissements de santé (hôpitaux, maternités, centres médicalisés...), soit sur Paris et la Petite Couronne, **un ensemble de 8 255 établissements** (données APUR).

Le croisement de la géolocalisation de ces établissements avec les cartes de concentrations des polluants a permis d'estimer la répartition en nombre d'établissements par tranches de concentrations pour le « Fil de l'eau » (i.e. sans mise en place de ZBE) par rapport aux différents scénarios de ZBE. Ce croisement a été réalisé à la fois pour chaque polluant considéré dans l'étude (NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}) pris individuellement et pour les trois polluants conjointement. Pour le dioxyde d'azote (NO₂), des dépassements des valeurs limites sont constatés (40 µg/m³ en moyenne annuelle).

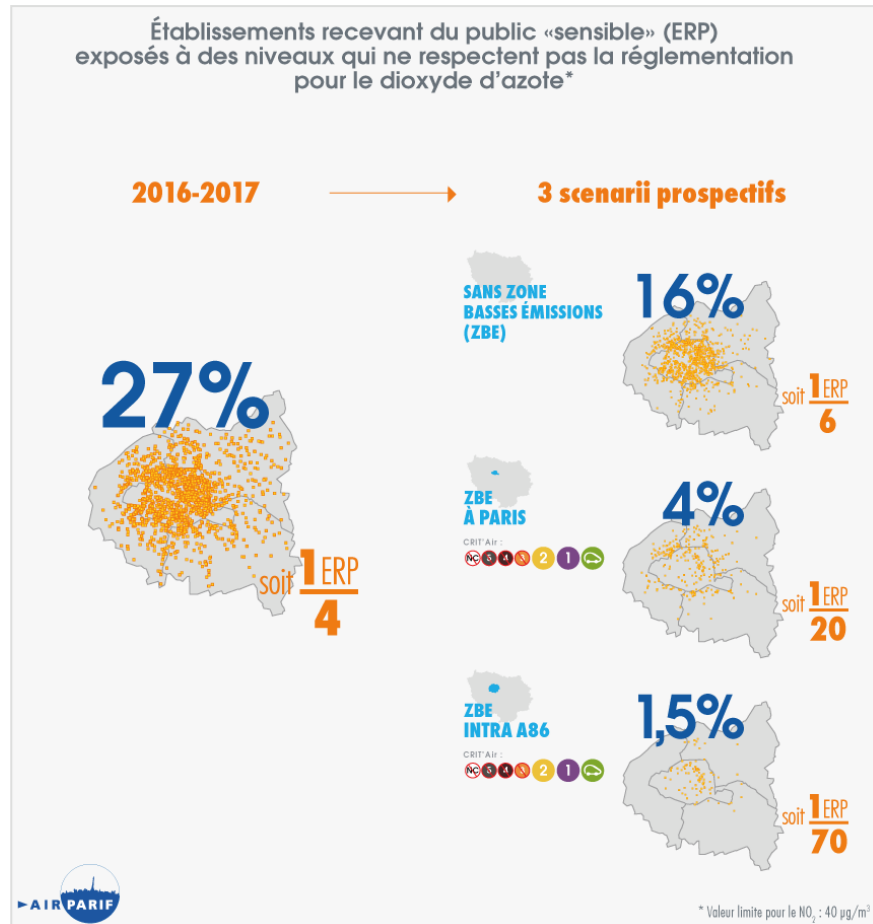
En 2016-2017, 27% des établissements considérés (1 ERP sur 4) sont en situation de dépassement de la valeur limite **pour dioxyde d'azote**.

Dans le scénario « Fil de l'eau » en 2019, du fait de l'amélioration continue de la qualité de l'air, cette part diminuerait et atteindrait 16%, soit **1 ERP sur 6**.

La mise en place de la 4^{ème} étape de la ZBE parisienne permettrait de limiter ce chiffre à **1 ERP sur 20** (soit 4% des établissements).

L'extension de la ZBE à l'intra A86 se traduirait par une baisse supplémentaire, avec la mise en place d'une ZBE étendue à l'intra A86, avec 1.5% des établissements considérés en situation de soit **1 ERP sur 70**.

La mise en place d'une zone de basses émissions (ou toute mesure équivalente qui permettrait d'accélérer le renouvellement du parc roulant et/ou de réduire le trafic) **aurait un impact important sur les concentrations de dioxyde d'azote**.



Des actions complémentaires seront nécessaires pour atteindre les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sur les particules, et notamment sur les autres sources de pollution comme le chauffage résidentiel.