

LE DIAGNOSTIC TERRITORIAL

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES 16
AVANT-PROPOS 23
INTRODUCTION 25

1- Une géologie 26

2- Une géographie 31
Un territoire inscrit dans un paysage de grande échelle 31
La Marne, élément structurant du paysage du territoire 32
Le bois de Vincennes, mémoire de la ceinture forestière de Paris et espace métropolitain partagé 33

3- Un patrimoine 34
Un patrimoine paysager et naturel 34
Un patrimoine immobilier relevant des monuments historiques 43
Un patrimoine «sols» 45

4- Des infrastructures structurantes de transport 52
5- Une population 55
Profil socio-économique de la population de Paris Est Marne&Bois 55
La mobilité individuelle sur Paris Est Marne & Bois 61

LES EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET L'EMPREINTE CARBONE DU TERRITOIRE 65

1- Objectifs et méthodologies 66
Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) 66
Méthodologies et calculs 67

2- Les émissions GES et l'empreinte carbone de Paris Est Marne & Bois 70
Les émissions GES à l'échelle du territoire 70
Les émissions GES à l'échelle de la commune 75
L'empreinte carbone du territoire par l'approche citoyen (outil GESi) 77

3- Capacité de résilience du territoire 78
État des lieux de la séquestration du CO2 sur le territoire 78
Potentiels de réduction des émissions de GES 80

LE PROFIL ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE PARIS EST MARNE & BOIS 83

1- Objectifs de réduction des consommations énergetiques 84

2- Les consommations énergetiques de Paris Est Marne & Bois 86
Les consommations énergétiques à l'échelle du territoire 86
Les consommations énergétiques à l'échelle communale 89
Consommations énergétiques et habitat 93
Consommations énergétiques et tissu économique 99
Consommations énergétiques et transports 101

3- Réseaux énergetiques et production locale d'énergies renouvelables 102
Les réseaux de transport et de distribution de l'énergie 102
La production locale d'énergie renouvelable et de récupération sur le territoire 106

LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE PARIS EST MARNE & BOIS 117

1- La pollution de l'air, de quoi parle-t-on ? 118
Définitions 118
Plans et programmes relatifs à la qualité de l'air 118
Les enjeux de la pollution atmosphérique 120
Les polluants réglementés 122

2- État des lieux de la qualité de l'air sur le territoire 126
Les concentrations en polluants sur le territoire 126
Sources extraterritoriales pouvant potentiellement influencer la qualité de l'air sur le territoire 137
Les émissions polluantes du territoire 140

3- Potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques 155

LES NUISANCES LIÉES AU BRUIT 159

1- Le bruit, un enjeu majeur pour le territoire 160

2- Analyse des nuisances sonores sur le territoire 161
Les nuisances liées au bruit routier 161
Les nuisances liées au bruit ferré 162
L'exposition des populations fréquentant les établissements sensibles 164
Les points noirs du territoire 165

LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 169

1- L'évolution du climat 170

2- La vulnérabilité du territoire à l'horizon 2050 173
Risques liés aux mouvements de terrains 173
Risques liés à l'eau 176
Risques liés aux vagues de chaleur 182
Risques liés à la précarité énergétique des ménages 185

CONCLUSION 189

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : *Carte géologique simplifiée du bassin parisien, C Megnien 1980* **26**

Figure 2 : *Coupe géologique du bassin parisien d'après Gély Jean-Pierre et Hanot Franck (coord.), 2015* **26**

Figure 3 : *Carte de la diversité des sols, extraite de la base de données cartographiques des sols de France à 1/1 000 000, INRA, 1998* **27**

Figure 4 : *Carte des profondeurs des sols, extraite de la base de données cartographiques des sols de France à 1/1 000 000, INRA, 1998* **27**

Figure 5 : *Géologie du territoire Paris Est Marne&Bois, source Géoportail, 2018* **28**

Figure 6 : *Aquifères intermédiaires et profonds dans le bassin parisien (ADEME-BRGM)* **29**

Figure 7 : *Zones potentielles de sources, d'après la publication du groupe de travail du Plan Bleu sur la gestion des sources, mars 2014* **30**

Figure 8 : *Grandes Composantes du paysage de Paris Est Marne&Bois, Source CAUE94, 2018* **31**

Figure 9 : *Topographie du territoire Paris Est Marne&Bois, Source CAUE94, 2018* **32**

Figure 10 : *Le bois de Vincennes dans son environnement, Source APUR, 2005* **33**

Figure 11 : *Localisation des sources et indice de présence de sources dans le Val-de-Marne, juin 2018* **34**

Figure 12 : *Les anciens sites de baignade au sein de Paris Est Marne&Bois (APUR)* **35**

Figure 13 : *État de la nature des berges, IAU (2012)* **35**

Figure 14 : *Carte des îles de la Marne sur le territoire de Paris Est Marne&Bois, 2007* **36**

Figure 15 : *Zones humides et cours d'eau disparus sur le territoire Paris Est Marne&Bois, Source CAUE94, 2018* **25**

Figure 16 : *Espaces verts sur le territoire Paris Est Marne&Bois (source IAU, 2017)* **37**

Figure 17 : *Territoires situés à moins de 300m et 500m d'un espace vert, d'un parc ou d'un jardin public (APUR)* **39**

Figure 18 *: Par îlot morphologique urbain, taux de végétalisation dans les espaces publics et privés de Paris Est Marne&Bois (source CAUE94, 2018)* **40**

Figure 19 : *Sites classés et inscrits au sein de Paris Est Marne&Bois, Extrait de l'Atlas des Patrimoines, 2019* **41**

Figure 20 : *Carte assemblée de la trame verte et bleue de Paris et des départements de la petite couronne, zoom sur Paris Est Marne&Bois, Extraite du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) 2013.* **42**

Figure 21 : *Monuments historiques et Sites Patrimoniaux Remarquables, Extrait de l'Atlas des Patrimoines, 2019* **43**

Figure 22 : *Mode d'occupation des sols, IAU 2017* **45**

Figure 23 : *Extension et recyclage urbain au sein de Paris Est Marne&Bois entre 1982 et 2012 (source IAU* **46**

Figure 24 : *Répartition des sols du territoire selon leur mode d'occupation (Données IAU IdF, 2012* **46**

Figure 25 : *Carte des transformations de l'habitat individuel au MOS , extraite des cahier de l'IAU IdF, n°169, 2014* **47**

Figure 26 : *Taux d'imperméabilisation des sols de Paris Est Marne&Bois en 2012 (source IAU)* **49**

Figure 27 : *Taux d'imperméabilité du sol par rapport à la surface du sol non bâti dans les îlots morphologiques de Paris Est Marne&Bois en 2012 (source CAUE94 à partir de données IAU IdF)* **48**

Figure 28 : *Sites industriels et productifs d'Ile de France ayant muté depuis 1982, source IAU, ide-MOS 1982-2012* **49**

Figure 29 : *Nombre de sites BASIAS sur le territoire de Paris Est Marne&Bois et répartition sur les communes du territoire (état des lieux réalisé en 2018) ; source base de données BASIAS, DRIEE* **50**

Figure 30 : *Nombre de sites BASOL sur le territoire de Paris Est Marne&Bois et répartition sur les communes du territoire (état des lieux réalisé en 2018) ; source de données BASOL, DRIEE* **51**

Figure 31 : *Cartographie des lignes de transport en commun ferré sur le territoire et fréquentation des gares ; réalisée par le CAUE94 à partir des données 2016 de la SNCF et d'IdF Mobilités* **52**

Figure 32 : *Principaux axes routiers du territoire Paris Est Marne&Bois (plus de 15 000 véhicules/jour) ; réalisée par le CAUE94 à partir des données 2016 de la SNCF et d'IdF Mobilités* **52**

Figure 33 : *Principaux projets de transport sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : CD94, 2019)* **53**

Figure 34 : *Extrait du Schéma Départemental des Itinéraires Cyclables - SDIC (Source : CD94, 2017* **53**

Figure 35 : *Principales coupures urbaines identifiées sur Paris Est Marne&Bois ; CAUE94 (2018) à partir des données d'IAU IdF 2015.* **54**

Figure 36 : *Profil de la population de Paris Est Marne&Bois APUR, 2016* **55**

Figure 37 : *Part des ouvriers dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **57**

Figure 38 : *Part des cadres dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **58**

Figure 39 : *Composantes de l'évolution de la population au sein de Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)* **56**

Figure 40 : *Part de la population résidant dans une autre commune un an avant (Source : INSEE, 2015)* **57**

Figure 41 : *Part des moins de 14 ans parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **43**

Figure 42 : *Part des retraités dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **43**

Figure 43 : *Part des 75 ans et plus parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **58**

Figure 44 : *Part des 90 ans et plus parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **59**

Figure 45 : *Part des ménages composés d'une seule personne sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **59**

Figure 46 : *Part des familles monoparentales sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)* **60**

Figure 47 : *Indice de développement humain au sein du Territoire de Paris Est Marne&Bois (source IAU, données 2013* **60**

Figure 48 : *Nombre de déplacements par personne et par jour selon les modes de transport ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données issues de l'enquête globale des transports de 2010* **61**

Figure 49 : *Ile –de-France, temps passé et distance parcourue, par motifs de déplacements. Source : enquête globale de transport de 2010, plaquette n°1, septembre 2012* **61**

Figure 50 : *Taux d'utilisation des transports en commun et des véhicules personnels par commune pour les trajets domicile-travail en 2014 ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014* **62**

Figure 51 : *Destination des actifs occupés vivant au sein de Paris Est Marne&Bois (2014) ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014* **62**

Figure 52 : *Provenance des actifs occupés travaillant sur le périmètre de Paris Est Marne&Bois (2014) ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014* **62**

Figure 53 : *Balance des échanges journaliers domicile-travail entre Paris Est Marne&Bois et les territoires limitrophes, 2014 ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014* **63**

Figure 54 : *Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre aux différentes échelles territoriales* **66**

Figure 55 : *Périmètres et méthodes de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (Source : PCAEM, 2017)* **67**

Figure 56 : *Répartition des émissions GES du territoire Paris Est Marne&Bois par secteur en 2015 (source AirParif* **70**

Figure 57 : *Territoire de Paris Est Marne&Bois, évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2005 et 2015 (Source Airparif)* **71**

Figure 58 : *Répartition des émissions des GES dans le secteur résidentiel de Paris Est Marne&Bois (Source Airparif, 2012)* **71**

Figure 59 : *Territoire de Paris Est Marne&Bois, contribution des différentes ressources énergétiques aux émissions de GES du secteur résidentiel, Source Airparif, 2012* **72**

Figure 60 : *Territoire de Paris Est Marne&Bois, évolution des émissions de GES liées au secteur résidentiel entre 2000 et 2012 ; Source Airparif* **72**

Figure 61 : *Répartition détaillée des émissions GES du transport routier sur Paris Est Marne&Bois en 2012 (Source Airparif)* **73**

Figure 62 : *Évolution des émissions de GES du transport routier sur Paris Est Marne&Bois entre 2000 et 2012, source Airparif* **74**

Figure 63 : *Paris Est Marne&Bois, émissions communales de GES par humain et pour l'année 2015. Source AirParif* **75**

Figure 64 : *Paris Est Marne&Bois, émissions de GES liés au secteur résidentiel par habitant et pour l'année 2015. Source Airparif* **76**

Figure 65 : *Paris Est Marne&Bois, émissions de GES liés au secteur tertiaire, par emploi tertiaire et pour l'année 2015. Source Airparif* **76**

Figure 66 : *Répartition des émissions annuelles d'un habitant moyen du territoire Paris Est Marne&Bois. Sources des données : INSEE, Enquête Budget des Famille,2011* **77**

Figure 67 : *Présentation graphique du calcul détaillé des émissions annuelles liées aux déplacements des habitants du territoire Paris Est Marne&Bois à l'aide de l'outil Gesi, version 2018. Source des données : enquête nationale des transports et déplacements 2008 par ADEME, SOes et CERTU* **77**

Figure 68 : *Gisements franciliens de bioressources pour la construction de plus de 10 000tonnes/an (Source ARENE 2013-2015)* **80**

Figure 69 : *Objectifs de réduction des consommations énergétiques finales, hors transport, à différentes échelles territoriales* **84**

Figure 70 : *Objectifs de réduction des consommations énergétiques du secteur résidentiel à différentes échelles territoriales* **85**

Figure 71 : *Objectifs de réduction des consommations énergétiques du secteur tertiaire du SRCAE et du PCAEM* **85**

Figure 72 : *Comparaison des consommations par habitant + emploi du territoire Paris Est Marne&Bois, de la MGP et de la région en 2015 (Données ROSE)* **86**

Figure 73 : *Consommations énergétiques par secteur d'activité à différentes échelles territoriales en 2015 (Source SOes et Rose)* **87**

Figure 74 : *Consommations énergétiques par source d'énergie à différentes échelles territoriales en 2015 (Données ROSE)* **87**

Figure 75 : *Consommations énergétiques par usage à différentes échelles territoriales en 2015 (Données ROSE)* **88**

Figure 76 : *Consommations énergétiques communales par habitant + emploi au sein de Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)* **89**

Figure 77 : *Cartographie des consommations énergétiques communales (GWh) par secteur d'activité en 2015 (Données ROSE)* **90**

Figure 78 : *Cartographie des consommations énergétiques communales (GWh) par source d'énergie en 2015 (Données ROSE)* **91**

Figure 79 : *Cartographie des consommations énergétiques communales (GWh) par usage en 2015 (Données ROSE)* **92**

Figure 80 : *Consommations énergétiques liées au secteur résidentiel à différentes échelles territoriales en 2015, valeurs exprimées en MWh/habitant* **93**

Figure 81 : *Consommations énergétiques liées au secteur résidentiel à différentes échelles territoriales en 2015, valeurs exprimées en MWh/logement* **93**

Figure 82 : *Consommations énergétiques du secteur résidentiel sur Paris Est Marne&Bois par source d'énergie en 2012 (données AirParif)* **93**

LISTE DES FIGURES

Figure 83 : *Consommations résidentielles communales, par habitant, au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)* **94**

Figure 84 : *Consommations résidentielles communales, par logement collectif au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015(données ROSE)* **94**

Figure 85 : *Consommations résidentielles communales, par logement individuel, au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)* **94**

Figure 86 : *Répartition des surfaces habitables à différentes échelles territoriales par période de construction en 2014 (données DRIEA)* **95**

Figure 87 : *Répartition des surfaces habitables de chaque commune de Paris Est Marne&Bois par période de construction en 2014 (Données DRIEA* **96**

Figure 88 : *Répartition des surfaces habitables à différentes échelles territoriales par type de bâti en 2014 (Données DRIEA)* **97**

Figure 89 : *Répartition des surfaces habitables de chaque commune de Paris Est Marne&Bois par type de bâti en 2014 (Données DRIEA)* **97**

Figure 90 : *Année 2015, évaluation des performances énergétiques des logements du territoire par l'étiquette DPE ; Valeurs en kWhEP/m2×an (Source INSEE, 2015)* **98**

Figure 91 : *Consommations énergétiques tertiaires à différentes échelles territoriales en 2015, en MWh/emploi (données : ROSE)* **99**

Figure 92 : *Répartition des consommations tertiaires par secteur en 2015 (données ROSE)* **99**

Figure 93 : *Consommations énergétiques communales liées au secteur tertiaire en 2015 (Données ROSE)* **100**

Figure 94 : *Consommations énergétiques communales liées du secteur tertiaire par emploi tertiaire en 2015 (Données ROSE)* **100**

Figure 95 : *Répartition des consommations énergétiques du secteur tertiaire de chaque commune par secteur d'activité en 2015 (données : ROSE)* **100**

Figure 96 : *Répartition des consommations énergétiques communales liées au secteur industriel en 2015 (Données ROSE)* **101**

Figure 97 : *Cartographie des consommations énergétiques communales liées aux transports au sein du territoire Paris Est Marne&Bois, en 2015 (Données ROSE.)* **101**

Figure 98 : *Réseau de transport d'électricité sur la Métropole du Grand Paris (Source APUR, Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines, 2017 – Données RTE 2017, SIRENE, Insee, SYCTOM, Apur* **102**

Figure 99 : *Réseau de transport de gaz sur la Métropole du Grand Paris (Source APUR, Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines, 2017- Données : GRTgaz, GRDF, Storengy, Sirene, Apur)* **103**

Figure 100 : *Réseau de distribution de gaz de Paris Est Marne&Bois (Source :GrdF, 2018)* **104**

Figure 101 : *Cartographie des réseaux de chaleur sur le territoire du Grand Paris (Source : APUR, 2014)* **105**

Figure 102 : *Objectifs d'augmentation de la part des énergies renouvelable et de récupération dans la production énergétique à différentes échelles* **106**

Figure 103 : *Différents types de géothermie sur le territoire (Source : geothermie- perspectives.fr, ADEME-BRGM)* **108**

Figure 104 : *Visualisation des potentialités géothermiques des différentes communes du Val- de-Marne - Zoom sur les communes de Paris Est Marne&Bois (schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne, CD 94-SIPPEREC, 2014)* **109**

Figure 105 : *Potentiel de développement de la géothermie superficielle fermée sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)* **111**

Figure 106 : *Potentiel de développement de la géothermie superficielle ouverte sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)* **111**

Figure 107 : *Consommations énergétiques issues de la combustion de bois énergie dans le résidentiel par commune en 2015 (Source ROSE)* **112**

Figure 108 : *Gisement physique méthanisable sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source :IAU IdF, 2018)* **113**

Figure 109 : *Potentiel valorisable d'après les gisements des collecteurs d'assainissement en 2030 sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : IAU IdF, 2017)* **115**

Figure 110 : *Localisation des points de mesures d'AirParif, en Ile de France et dans la métropole du grand-Paris (Source AirParif, 2018)* **120**

Figure 111 : *Cartographie des zones sensibles à la qualité de l'air en Ile-de-France et Métropole du Grand Paris (source PPA Ile de France 2017-2020)* **120**

Figure 112 : *Carte des capteurs de mesure permanents d'Airparif, zoom sur Paris Est Marne&Bois et ses alentours (Source Airparif, 2018)* **126**

Figure 113 : *Panorama des polluants critiques dans l'air sur le territoire francilien et Paris Est Marne&Bois, données 2017, source AirParif* **127**

Figure 114 : *Cartographie des dépassements de la valeur limite journalière en PM10 sur la petite couronne francilienne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)* **128**

Figure 115 : *Cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif* **129**

Figure 116 : *Évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en particules PM10 en situation de fond au sein de Paris Est Marne&Bois. Station de Nogent-sur-Marne. (Source : Airparif, 2018)* **129**

Figure 117 : *Cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)* **130**

Figure 118 : *Évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en particules PM2.5 en situation de fond dans le Val-de-Marne. (Source : Airparif, 2018).* **130**

Figure 119 : *Cartographie des concentrations moyennes annuelles en NO2 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)* **132**

Figure 120 : *Pour la période 2004-2017, évolution sur 3ans, de la concentration en NO2 en situation de fond dans le territoire T10. (station de Champigny-sur-Marne) (Source : Airparif, 2018)* **133**

Figure 121 : *Situation de l'Ile-de-France au regard de la valeur cible en ozone pour la santé– période 2015-2017 (Source : Airparif)* **134**

Figure 122 : *Concentration moyenne annuelle en Benzène sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)* **135**

Figure 123 : *Pour la période 2004-2017, évolution de 3 ans en 3ans, des concentrations moyennes en benzène en situation de fond sur Paris Est Marne&Bois (Source : Airparif, 2018)* **136**

Figure 124 : *Principaux axes routiers et installations à proximité du territoire pouvant potentiellement impacter la concentration de polluant (liste non exhaustive) (Source : CAUE94, 2018)* **137**

Figure 125 : *Deux exemples de dispersion de polluants dans l'air ambiant, à proximité des grands axes routiers en zone urbaine dense (AirParif, 2012)* **139**

Figure 126 : *Émissions de PM10 et PM2,5 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)* **142**

Figure 127 : *Émissions de PM10 et PM2,5 de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)* **143**

Figure 128 : *Évolution des émissions de PM10 de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)* **143**

Figure 129 : *Évolution des émissions de PM2,5 de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source: Airparif)* **144**

Figure 130 : *Répartition des émissions de PM10 du secteur résidentiel sur le territoire en 2015 (Source : Airparif)* **145**

Figure 131 : *Évolution des émissions de PM10 du secteur résidentiel sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)* **145**

Figure 132 : *Répartition des émissions de PM10 du transport routier sur le territoire en 2015 (Source : Airparif)* **146**

Figure 133 *: Évolution des émissions de PM10 du transport routier sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)* **147**

Figure 134 : *Émissions de De NOx de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)* **147**

Figure 135 : *Émissions communales de De NOx de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)* **148**

Figure 136 : *Évolution des émissions de De NOx de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)* **148**

Figure 137 : *Répartition des émissions De NOx sur le territoire en 2015 (Source : Airparif, 2018)* **149**

Figure 138 : *Évolution des émissions De NOx du secteur résidentiel sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif, 2018)* **149**

Figure 139 : *Répartition des émissions de De NOx du transport routier sur le territoire en 2015 (source AirParif, 2018)* **150**

Figure 140 : *Évolution des émissions de De NOx du transport routier sur le territoire entre 2000 et 2012 (Source : Airparif, 2018)* **150**

Figure 141 : *Émissions de COVNM de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)* **151**

Figure 142 : *Répartition par commune des émissions de COVNM sur le territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Source : Airparif)* **151**

Figure 143 : *Évolution des émissions de COVNM de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)* **152**

Figure 144 : *Émissions de NH3 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)* **152**

Figure 145 : *Répartition des émissions de NH3 de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)* **153**

Figure 146 : *Émissions de SO2 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)* **153**

Figure 147 : *Émissions de SO2 de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)* **154**

Figure 148 : *Part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites pour les douze territoires de la métropole. (Données 2017, source Bruit Prif* **161**

Figure 149 : *Par commune, nombre d'habitants potentiellement exposés à des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites ; (Données 2017, source BruitParif* **161**

Figure 150 : *Par commune, part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruits routiers dépassant les valeurs limites ; (Données 2017, source BruitParif)* **161**

Figure 151 : *Cartes des niveaux sonores liés au bruit routier et des dépassements des valeurs limites réglementaires sur le territoire Paris Est Marne&Bois pour les indices Lden et Ln. Sources : DRIEA, DRIEE, Conseil Départemental du Val-de-Marne, collectivités territoriales, Cerema DTerIdF, Bruitparif, IAU-IdF, ©IGN-2014 - Réalisation : décembre 2016* **162**

Figure 152 : *Part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites pour les douze territoires de la métropole. (Données 2017, source BruitParif)* **162**

Figure 153 : *Par commune, nombre d'habitants exposés à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites, par commune. (Données 2017, source BruitParif)* **163**

Figure 154: *Part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites, par commune. (données 2017, source BruitParif)* **163**

Figure 155 : *Indices Lden et Ln, cartes des niveaux sonores et des dépassements des valeurs limites réglementaires liés au bruit ferré sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source BruitParif 2017 - Sources : SNCF Réseau, RATP- 2012, DRIEA, DRIEE, Cerema DTerIdF, Bruitparif, IAU-IdF, ©IGN-2014).* **163**

Figure 156 : *Impacts sanitaires des bruits des transports rapportés à la commune (source Bruitparif, 2017* **165**

LISTE DES FIGURES

Figure 157 : *Les mailles à enjeux prioritaires (source : BruirParif, 2017)* **166**

Figure 158 : *Projections d'indicateurs climatiques : températures moyennes en Ile-de-France selon 3 des 4 scenarii du GIEC* **170**

Figure 159 : *Températures moyennes en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005. (Source Météo France, 2015) en fonction des scénarii RCP appliqués.* **171**

Figure 160 : *Nombre de journées chaudes en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005. (Source Météo France, 2015) en fonction des scénarii RCP appliqués.* **171**

Figure 161 : *Cumul annuel des précipitations en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005 en fonction des scénarii RCP appliqués. (Source Météo France, 2015).* **171**

Figure 162 : *Cycle annuel d'humidité du sol en Ile-de-France. Moyenne 1961-1990. Records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)(Source : météo France, 2015)* **172**

Figure 163 : *Degrés-jour annuels de chauffage en Ile de France. Simulations climatiques sur passé et future pour 3 scénarii d'évolution RCP. (Source Météo France, 2015)* **172**

Figure 164 : *Degrés-jour annuels de climatisation en Ile de France. Simulations climatiques sur passé et future pour 3 scénarii d'évolution RCP. (Source Météo France, 2015)* **172**

Figure 165 : *Carte de susceptibilité au retrait-gonflement du territoire Paris Est Marne et Bois (Source : IAU IdF, 2017)* **174**

Figure 166 : *Communes de Paris Est Marne&Bois soumises à un PPR mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols (signalées en jaune). Source : Préfecture du Val-de-Marne, saisie 2019* **174**

Figure 167 : *Zonages carrières et dissolution de gypse sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Sources : Inspection Générale des Carrières, 2015)* **175**

Figure 168 : *Communes de Paris Est Marne&Bois soumises à un PPR mouvements de par affaissements et effondrements de terrain (signalées en marron). Source : Préfecture du Val-de- Marne, saisie 2019* **176**

Figure 169 : *Carte des aléas inondations par débordement (Source BRGM, 2013)* **177**

Figure 170 : *Niveaux de protection contre les crues sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : SAGE Marne Confluence* **177**

Figure 171 : *Emprises maximales des zones inondables par débordement (crue centennale) au sein de Paris Est Marne&Bois : repérage des équipements soumis à l'aléa. Source IAU, 2017* **178**

Figure 172 : *Carte des aléas inondation par remontée de nappe ; Source BRGM, 2012* **179**

Figure 173 : *Indice de ruissellement sur le Territoire Paris Est Marne et Bois (Source IAU Idf, 2017)* **179**

Figure 174 : *Influence de l'imperméabilisation des sols sur le cycle de l'eau. Source « Vers la ville perméable, comment désimperméabiliser les sols ,? (source guide technique du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée, 2017)* **180**

Figure 175 : *Paris Est Marne&Bois, communes où un PPR est prescrit. Source DDRM du Val- de-Marne, 2014* **180**

Figure 176 : *Carte de zonage d'aléas résurgence des sources et leur localisation sur le territoire du Val-de-Marne (source Val-de-Marne, direction de l'Environnement et de l'assainissement)* **181**

Figure 177 : *La fontaine de la Place du marché, Orly* **182**

Figure 178 : *Îlot de chaleur urbaine de l'agglomération parisienne. Source IAU IdF, 2017* **182**

Figure 179 : *Cartographie de Zones Climatiques Locales du T10 (source IAU IdF, 2011* **183**

Figure 180 : *Population sensible par l'âge résident la nuit dans des îlots très vulnérables à la chaleur. Source IAU IdF, 2017* **183**

Figure 181 : *Cartographie des Zones à effet d'îlot de chaleur urbain (source IAU IdF, 2011)* **183**4

Figure 182 : *Vulnérabilité des territoires à l'effet d'îlot de chaleur urbain. Source IAU IdF, 2017* **184**

Figure 183 : *Vulnérabilité du territoire Paris Est Marne&Bois à la précarité énergétique, données à l'échelle de l'IRIS . Source département du Val-de-Marne, 2013* **186**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : *Les aquifères du bassin parisien présentes en région Ile de France* **29**

Tableau 2 : *Linéaire de contact entre le bois de Vincennes et les communes limitrophes de ParisEstMarne&Bois* **33**

Tableau 3 : *Superficie d'espaces verts ou boisé par habitant et par commune au sein de Paris Est Marne&Bois (Source : IAU-IdF, 2016)* **39**

Tableau 4 : *Liste des édifices protégés au titre de monuments historiques, inscrits ou classés* **44**

Tableau 5 : *Site BASIAS, activités à l'origine du recensement sur Paris Est Marne&Bois (Source base de données BASIAS-état des lieux réalisé en 2018).* **50**

Tableau 6 : *Sites BASOL, activités à l'origine du recensement sur Paris Est Marne&Bois (Source base de données BASOL-état des lieux en 2019)* **51**

Tableau 7 : *Les aménagements cyclables sur Paris Est Marne&Bois (Source : IAU, 2015)* **54**

Tableau 8 : *Émissions brutes de GES des communes de Paris Est Marne&Bois en 2015. Source Airparif* **75**

Tableau 9 : *Bilan des émissions et séquestration de GES liées aux espaces forestiers de Paris Est Marne&Bois et à leur mutation (estimation pour la période 1994 -2012).* **79**

Tableau 10 : *Consommations énergétiques communales brutes au sein de Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)* **89**

Tableau 11 : *Énergie moyenne consommée, par unité de surface selon la période d'achèvement du logement (Source SOeS, enquête Phébus 2013)* **95**

Tableau 12 : *Énergie moyenne consommée selon la surface et le type de logement (en tep) (Sources, SOeS, enquête Phébus 2013)* **96**

Tableau 13 : *Données générales relatives aux trois réseaux de chaleur de Paris Est Marne&Bois* **105**

Tableau 14 : *Détail de la production des trois réseaux de chaleur du territoire Paris Est Marne&Bois en 2016* **105**

Tableau 15 : *Données de production annuelle ENR&R sur le territoire Paris Est Marne&Bois* **107**

Tableau 16 : *Détails des opérations de géothermie qui pourraient être mises en place sur les communes de Paris Est Marne&Bois où la réalisation d'une telle opération est favorable (Source : schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne CD 94-SIPPEREC, 2014)* **110**

Tableau 17 : *Communes de Paris Est Marne&Bois où l'accès à la géothermie est envisageable dans le cadre d'études complémentaires (groupe 2) (Source : schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne CD 94-SIPPEREC, 2014)* **110**

Tableau 18 : *Potentiel de production du territoire Paris Est Marne&Bois par commune en matière de solaire thermique, en MWh/an (Données : ARENE IdF, 2013)..* **114**

Tableau 19 : *Gisement solaire par commune en fonction du niveau d'ensoleillement annuel moyen des toitures, en m2 (Données APUR)* **114**

Tableau 20 : *Objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2005. Source : PREPA 2017-2021* **119**

Tableau 21 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en PM10* **127**

Tableau 22 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en PM2,5* **130**

Tableau 23 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en NO2* **131**

Tableau 24 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en O3* **133**

Tableau 25 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en Benzène* **135**

Tableau 26 : *Seuils réglementaires concernant les concentrations en SO2* **137**

Tableau 27 : *Répartition sectorielle des émissions des principaux polluants sur le territoire Paris Est Marne&Bois* **155**

Tableau 28 : *Nombre d'établissements de Paris Est Marne&Bois exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites Lden. (Source BruitParif et Cerema avec les données de décembre 2016 pour la route et les données de janvier 2017 pour le réseau ferré)* **164**

Tableau 29 : *nombre d'établissements de Paris Est Marne&Bois exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites Ln. (Source BruitParif et Cerema avec les données de décembre 2016 pour la route et les données de janvier 2017 pour le réseau ferré)* **164**

Tableau 30 : *réglementer la vitesse pour réduire les niveaux de bruit (source DRIEA)* **167**

Tableau 31 : *réduire le volume du trafic pour réduire les niveaux de bruit (source DRIEA)* **167**

Tableau 32 : *Nombre de sinistres liés au RGA recensés par commune et superficie selon le degré d'aléa (Source : BRGM,2007 – DRIEA,2011)* **175**

Tableau 33 : *Caractérisation des facteurs de vulnérabilité de chaque groupe de population identifié (Conseil Général du Val-de-Marne, 2013)* **186**



AVANT-PROPOS

Conformément à l'article L.229-26 du Code de l'environnement, les intercommunalités de plus de 20 000 habitants ont l'obligation d'adopter un plan climat-air-énergie territorial.

Ainsi, le territoire Paris Est Marne&Bois s'est lancé dans l'élaboration de son Plan Climat avec pour objectif de construire un projet territorial de développement durable qui s'appuie sur une stratégie, des objectifs opérationnels chiffrés et des actions concrètes. Ce plan d'actions a vocation à mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire afin de préserver la qualité de l'air, lutter contre le changement climatique et en réduire les impacts.

Conformément à l'article R229-51 du code de l'environnement, le PCAET est constitué :

- d'un diagnostic territorial
- d'une stratégie territoriale
- d'un plan d'actions
- d'un dispositif de suivi et d'évaluation

Conformément à l'article R122-17 du code de l'environnement, le PCAET s'accompagne d'une évaluation environnementale des impacts du plan sur le territoire, la teneur de cette évaluation étant définie par l'article L.122-4 du code de l'environnement.

Le diagnostic territorial permet d'acquérir une connaissance fine du territoire et, ainsi, de déterminer une stratégie et des objectifs ambitieux et atteignables. Son contenu est précisé par le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 et par l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Il doit comprendre obligatoirement :

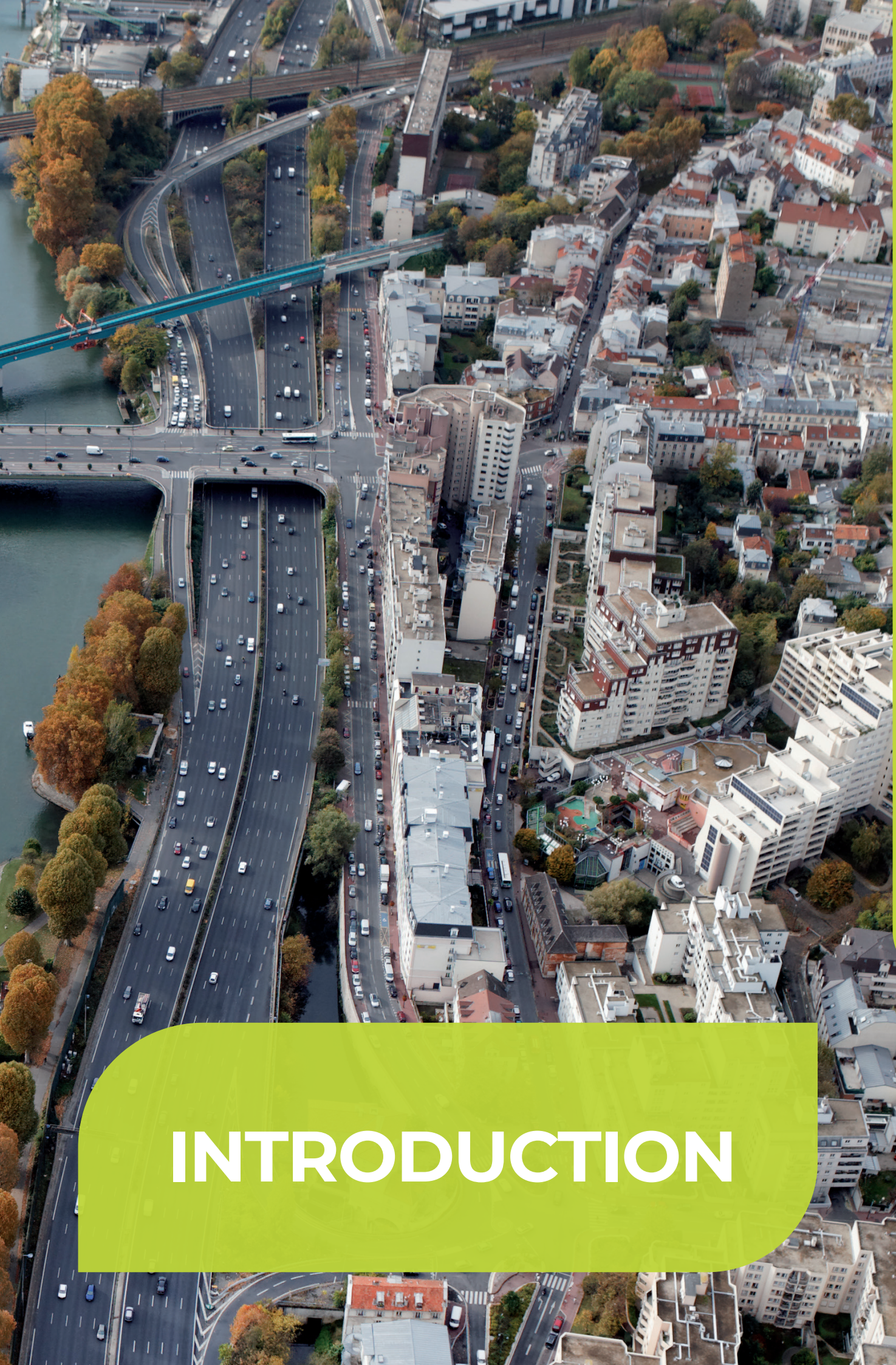
- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement ;
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
- La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux ;
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire ;
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique. Paris Est Marne&Bois a souhaité compléter cette liste par un état des lieux des nuisances liées au bruit, cette problématique étant très fortement liée aux enjeux de la qualité de l'air sur une bonne partie du territoire.

Dans un souci de simplification, le diagnostic intègre aussi l'état initial de l'environnement, première étape de l'évaluation environnementale.

Cet état initial de l'environnement comprend :

- Une présentation du contexte physique, naturel et climatique du territoire, qui étudie les grandes composantes du paysage, de l'hydrographie, des caractéristiques du climat et de son évolution à long terme. Cette partie comporte également une analyse de la trame verte et bleue et étudie l'occupation des sols et les contraintes afférentes.
- Une présentation des enjeux en matière d'accès et de gestion des ressources : eau, déchets, agriculture, sylviculture, matériaux.
- Un état des lieux sur les risques et nuisances auxquels est exposé le territoire : inondation, mouvement de terrain, risques technologiques, qualité de l'air, bruit.
- Une analyse sociale du territoire à travers les comportements et les vulnérabilités du territoire et de ses habitants face au changement climatique et à la transition énergétique





INTRODUCTION

1 | Une géologie

Le territoire Paris Est Marne&Bois, situé en partie centrale du bassin parisien, présente un paysage façonné par la géologie et la présence de cours d'eau.

Ce bassin est l'un des plus importants d'Europe. Il a pour origine la fracturation, le basculement et l'affaissement du soubassement régional (socle anté-triasique) essentiellement granitique. Les sédiments, accumulés au cours des temps géologiques au fur et à mesure que le bassin s'enfonçait, sont organisés en pile « d'assiettes creuses » et présentent une structure en auréoles, avec les dépôts les plus récents (ère tertiaire) au centre et les dépôts les plus anciens (ère secondaire) à la périphérie *(figure 1)*.

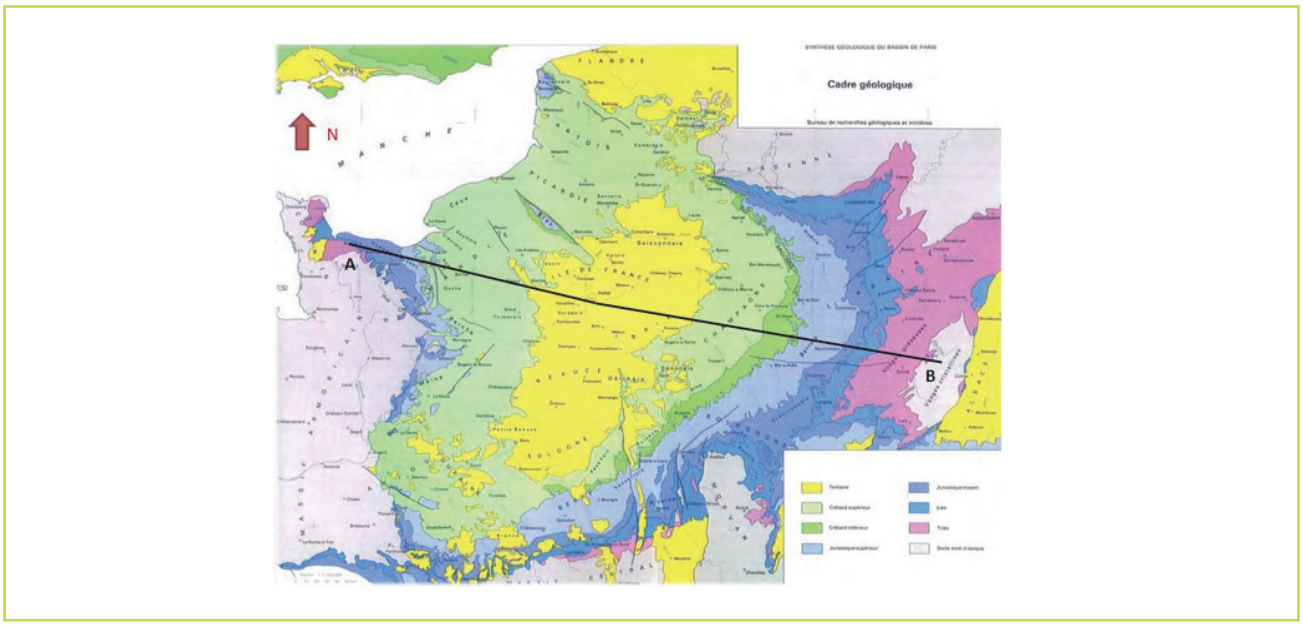


Figure 1 : Carte géologique simplifiée du bassin parisien, C Megnien 1980

Les auréoles sont limitées par des cuestas de roches plus dures (calcaire et grès), *figure 2*.

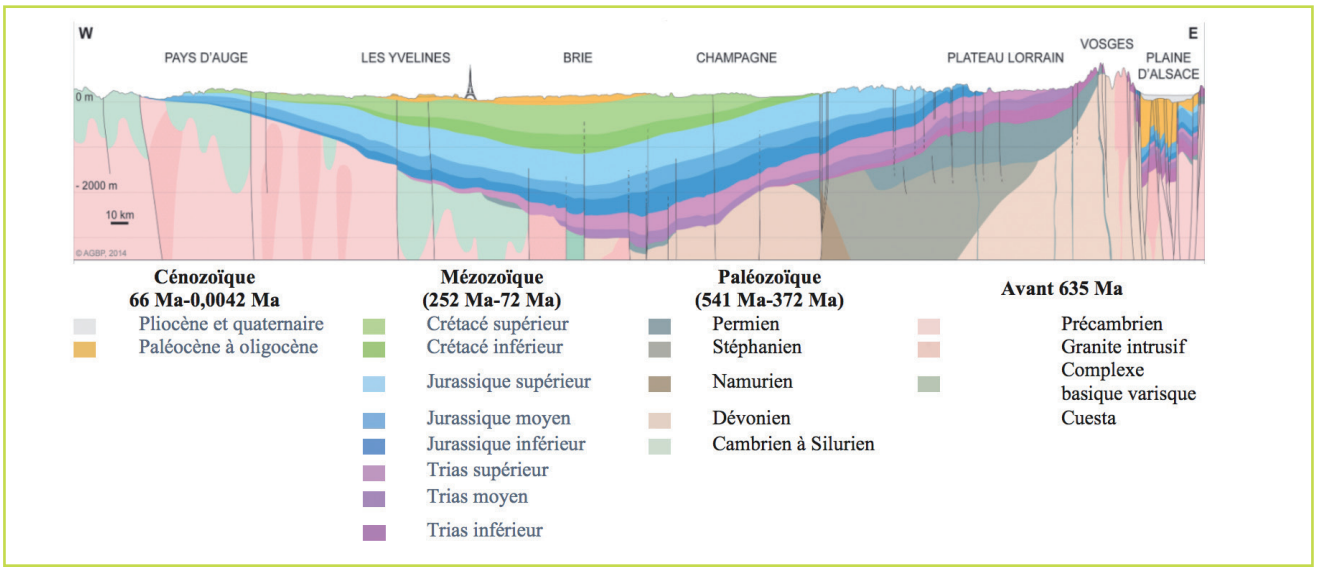


Figure 2 : Coupe géologique du bassin parisien d'après Gély Jean-Pierre et Hanot Franck (coord.), 2015

Les alluvions du quaternaires forment des sols diversifiés limoneux et profonds *(figures 3 et 4).*

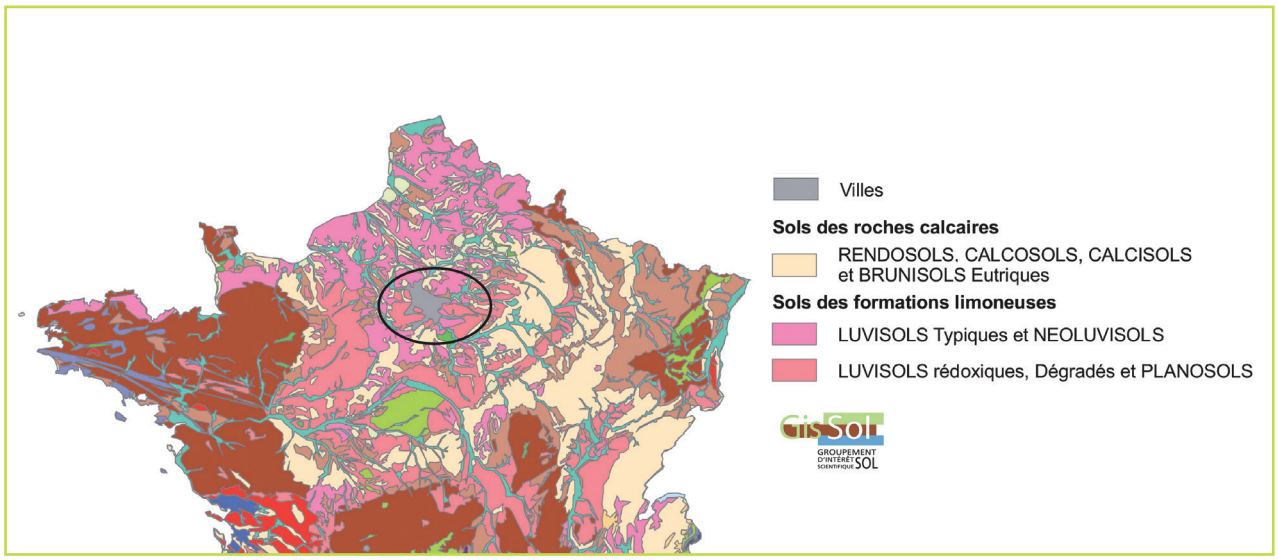


Figure 3 : Carte de la diversité des sols, extraite de la base de données cartographiques des sols de France à 1/1 000 000, INRA, 1998

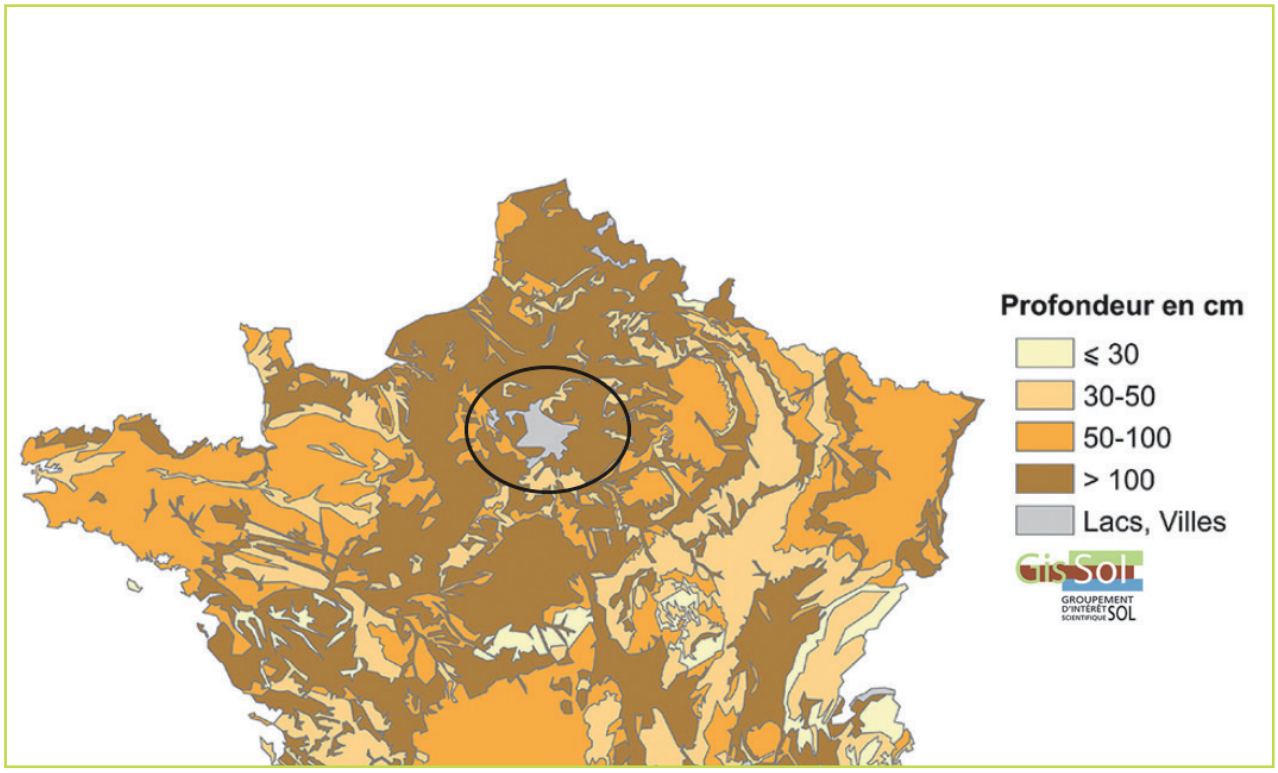


Figure 4 : Carte des profondeurs des sols, extraite de la base de données cartographiques des sols de France à 1/1 000 000, INRA, 1998

Ainsi, se dessinent, à l'Ouest, une plaine d'alluvions anciennes et, à l'Est, des plateformes structurales calcaires.

L'activité humaine a fortement modifié les sols et sous-sols du territoire par le creusement de carrières souterraines et/ou à ciel ouvert, l'exploitation de sablières et l'apport de remblais *(figure 5)*.

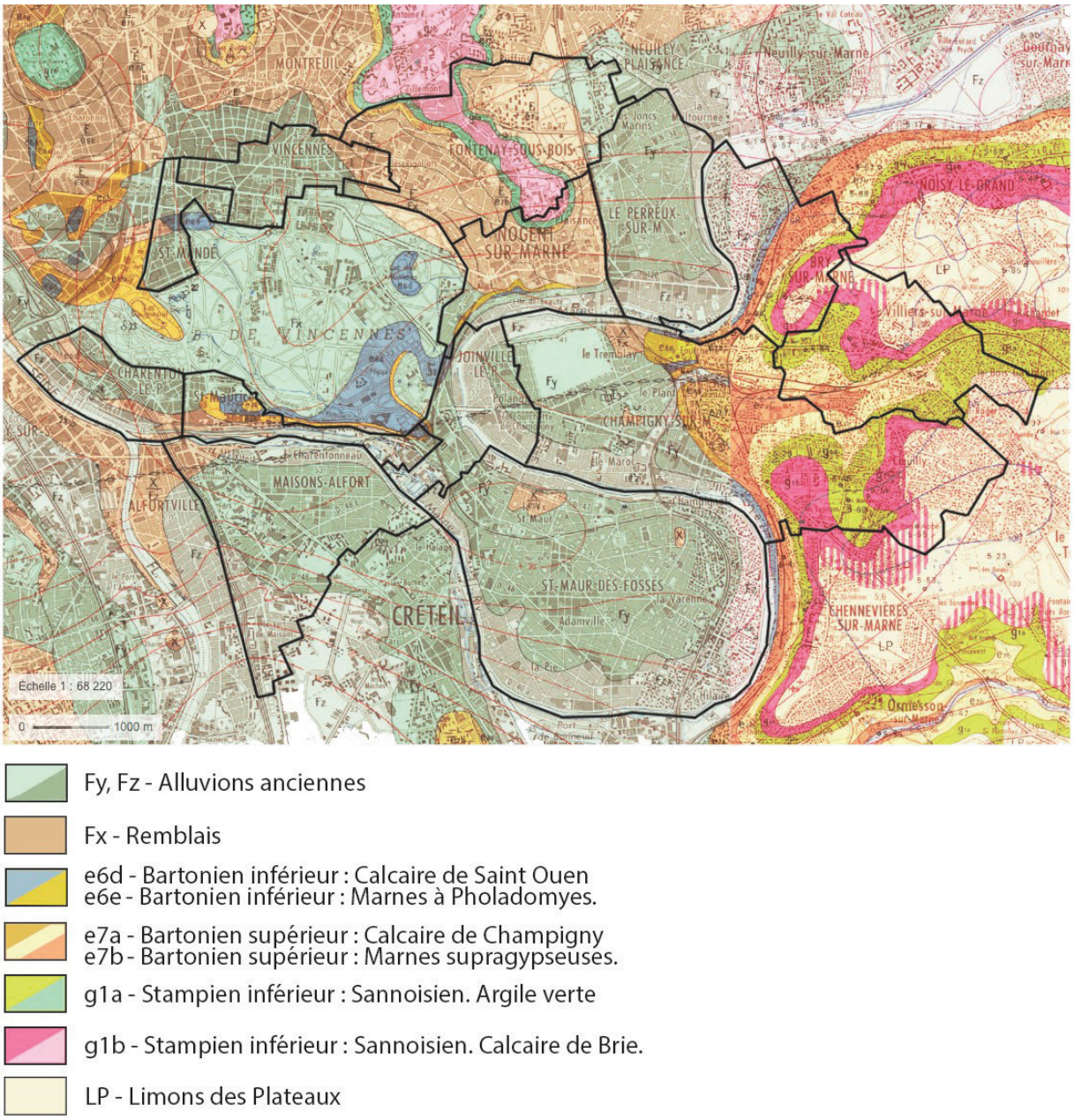


Figure 5 : Géologie du territoire Paris Est Marne&Bois, source Géoportail, 2018

Par ailleurs, le bassin parisien est marqué par la richesse de ses terrains sédimentaires en aquifères multicouches, superficiels (vulnérables aux aléas climatiques et aux pollutions humaines), intermédiaires (bien protégés des pollutions de surface) et profonds *(figure 6)*. Leur présence est déterminante pour la région (alimentation en eau potable y compris les ressources stratégiques, irrigation et géothermie), *tableau 1*.

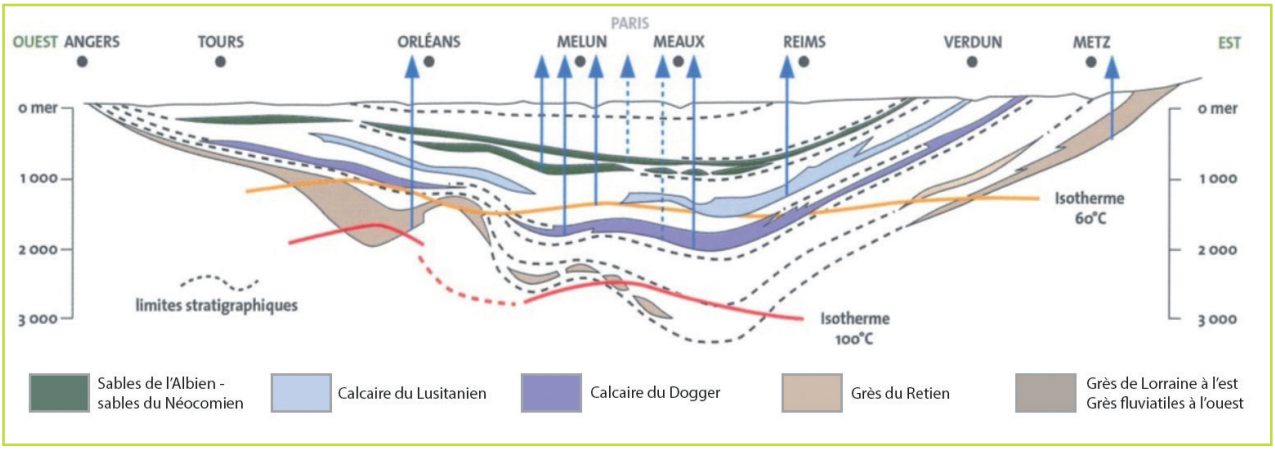


Figure 6 : Aquifères intermédiaires et profonds dans le bassin parisien (ADEME-BRGM) ; Les flèches indiquent les points d'extraction.

Couche	Strate	Caractéristiques	Usages en Ile de France
Superficielle, au-dessus de -600 m (Cénozoïque)	Oligocène (nappe de Beauce), III	Calcaires de Beauce, des Sables de Fontainebleau et du Calcaire de Brie	Alimentation en eau potable et en irrigation. Calcaire de brie : nappe de qualité très dégradée, n'est plus exploitée en alimentation eau potable
	Eocène supérieur (nappe de Champigny), III	Multicouche Calcaire de Champigny, des Sables de Monteau, des Calcaires de Saint-Ouen et des Sables de Beauchamp	Principale ressource en eau potable souterraine en Ile de France. Calcaire de Champigny : nappe sur-exploitée et contaminée par les nitrates, les solvants et les phytosanitaires
	Eocène moyen et inférieur III	Multicouche de Calcaire Grossier du Lutétien inférieur, des Sables de Cuise et des Sables du Soissonnais	Alimentation eau potable
Intermédiaire, à partir de - 600m (Mézozoïque)	Albien, II	(de 600 à 1000 m en dessous du niveau de la mer et à 28- 30°C), multicouche argilo-sableuse constitué de sables verts, de sables de Frécambault et de sables des Drillons plus ou moins enchevétrés et d'argiles. en communication hydraulique avec le néocomien	Ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable (SDAGE Seine-Normandie). Utilisations ponctuelles en géothermie (pompes à chaleur)
	Néocomien II	En partie séparé de l'albien par des argiles aptiennes, autour de 750 m en dessous du niveau de la mer avec une température de 40°C environ, multicouche argilo-sableuse avec intercalations de grès	
	Lusitanien[1], II	(Autour de 1300 m en dessous du niveau de la mer et à 50 °C environ)	Mal connu. Non encore exploité en tant que ressource géothermique
Profonde au-delà de - 1800m (Mézozoïque)	Dogger[2], (Jurassique moyen)	de – 1500 à -2000m de profondeur et entre 55 et 85 °C	Largement exploité en tant que ressource géothermique
	Trias II	Entre 1800 et 2000 m de la surface et des températures supérieures à 80 °C	Mal connu, y compris pour le potentiel géothermique.

Tableau 1 : Les aquifères du bassin parisien présentes en région Ile de France

A l'intérieur de ce bassin, Paris Est Marne&Bois est caractérisé par la présence de nappes perchées datées de l'oligocène (calcaire de Brie) et de l'éocène (calcaire de Champigny et argiles vertes).

Celles-ci délimitent des zones potentielles de sources soumises à l'aléa « résurgences » *(figure 7)*.

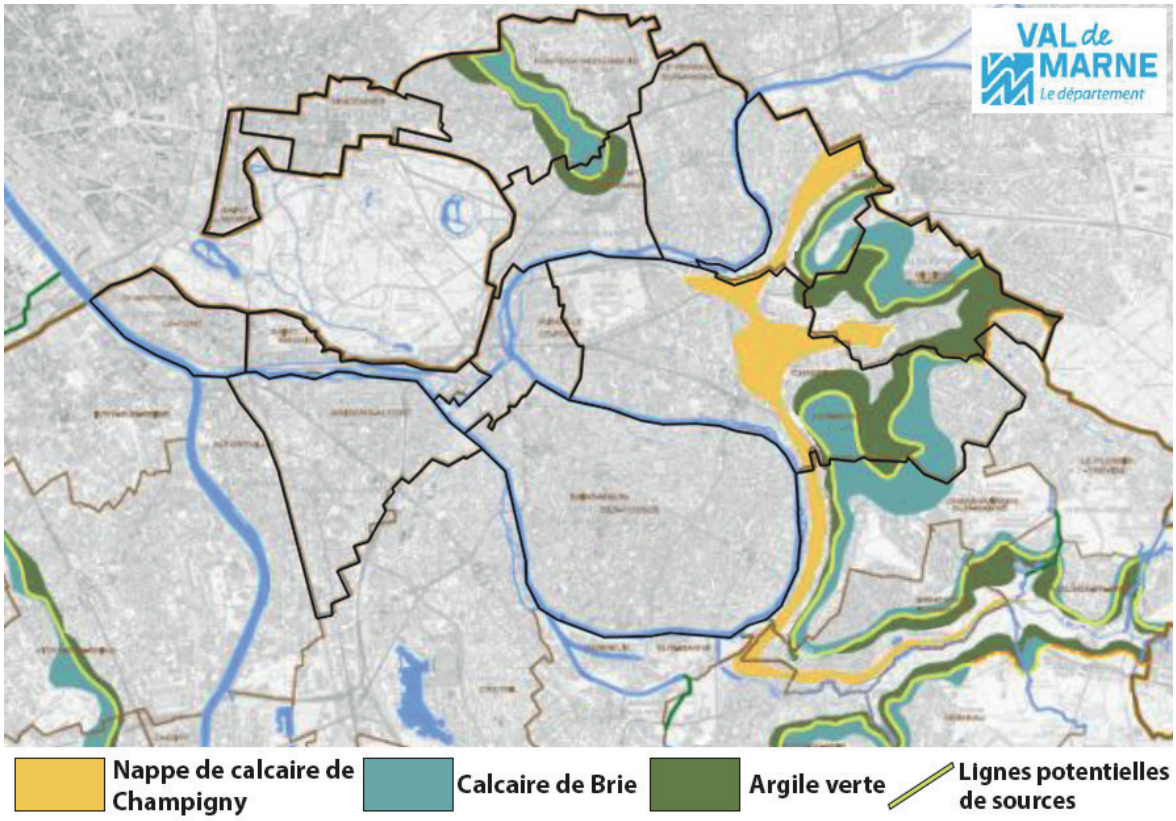


Figure 7 : Zones potentielles de sources, d'après la publication du groupe de travail du Plan Bleu sur la gestion des sources, mars 2014

Ces eaux souterraines sont des ressources qu'il convient de protéger des risques de pollutions et de sur-exploitation.

1 Terme stratigraphique ancien désignant les dépôts carbonatés entre les deux séries marneuses du Kimméridgien et de l'Oxfordien (Jurassique supérieur) et qui regroupe les niveaux stratigraphiques actuels suivants : l'Argovien, le Rauracien et le Séquanien

2 En risque de sur-exploitation par endroits, soumis à un suivi rigoureux de la part de la DRIEE-île de France, en partenariat avec le BRGM

2 | Une géographie

Un territoire inscrit dans un paysage de grande échelle.

Paris Est Marne&Bois s'étend sur 5631 hectares et s'inscrit dans un paysage naturel *(figure 8)*, marqué :

- par la Marne,
- par le linéaire de contact avec le Bois de Vincennes au nord-ouest,
- par des grands parcs (Parc des Carrières, parc du Tremblay et le parc départemental du Plateau...),
- par la continuité écologique de l'ex-Voie de Desserte Orientale[3] (VDO) à l'Est,
- par la présence de l'ensemble agricole, naturel et forestier de l'arc boisé métropolitain, sur le territoire Grand Paris Sud Est Avenir au sud-est.

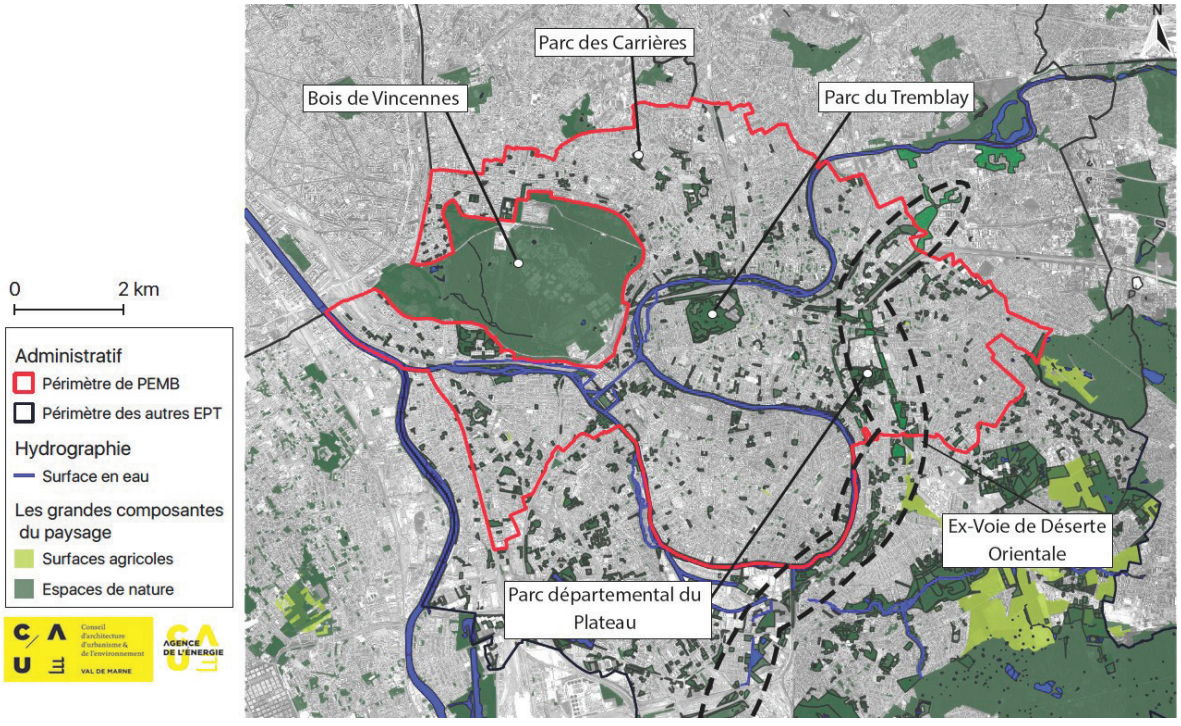


Figure 8 : Grandes Composantes du paysage de Paris Est Marne&Bois,Source CAUE94, 2018

3 Projet de voie rapide entre la A4 et la nationale, abandonné en 2013 pour être remplacé par une voie dite de «desserte associée », organisée en boulevard urbain (contrat d'intérêt national signé le 3 mai 2018).

La Marne, élément structurant du paysage du territoire.

Le territoire de Paris Est Marne&Bois s'inscrit dans le bassin versant du SAGE Marne Confluence, dans un paysage de faibles pentes, modelé par la Marne et ses affluents avec une plaine alluviale bordée de coteaux et de plateaux entaillés de vallons.

La rivière coule à une altitude d'environ 30m, elle forme des boucles et génère des dépôts sableux à l'origine de nombreuses îles.

Les zones de coteaux sont caractérisées par des pentes, plus ou moins abruptes, qui montent jusqu'aux plateaux, à une altitude de 90 à 110m. Ce dénivelé participe à la mise en valeur paysagère du territoire par les points de vue qu'il propose.

Cette topographie singulière *(figure 9)* est un élément identitaire majeur du territoire.

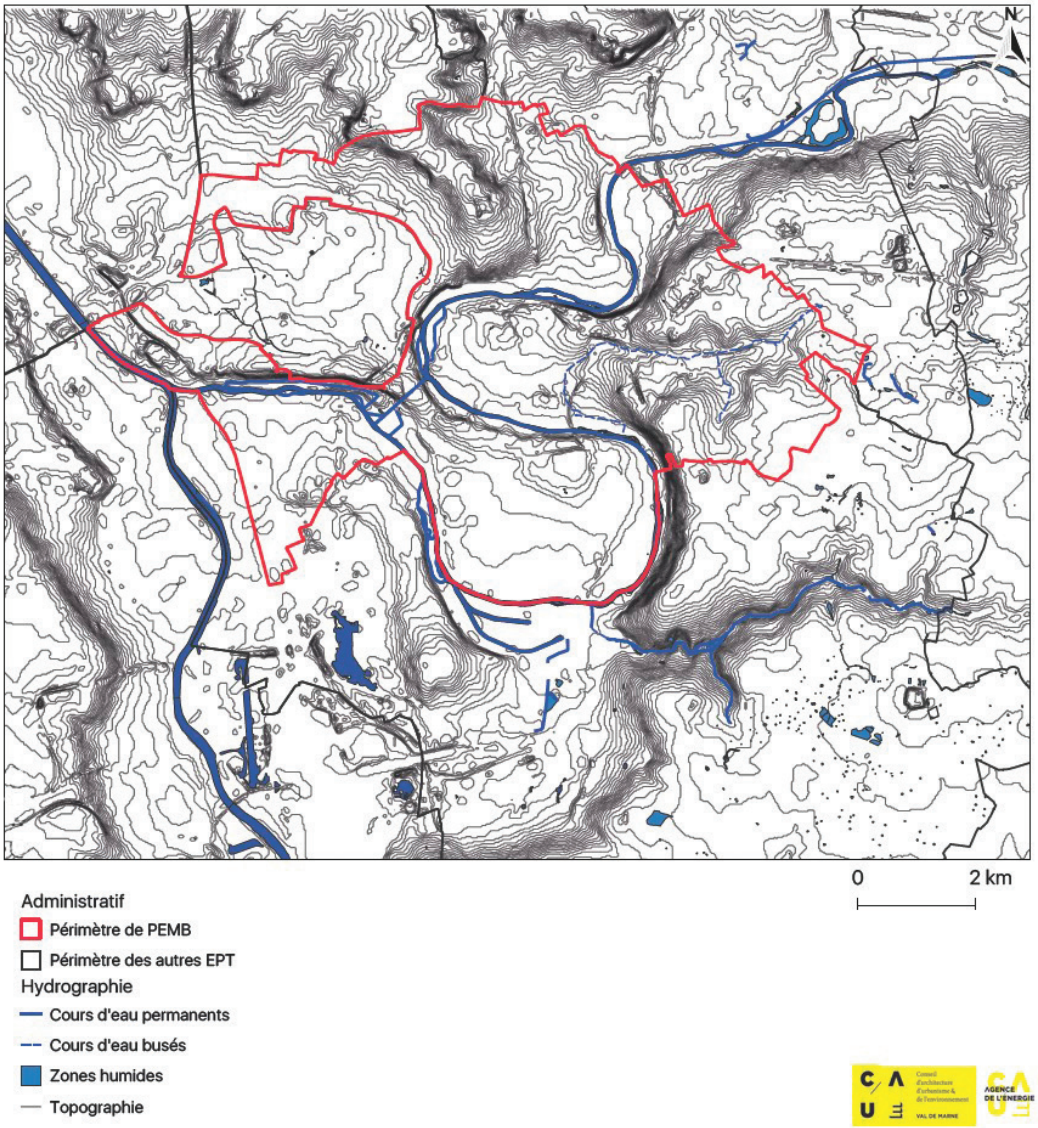


Figure 9 : Topographie du territoire Paris Est Marne&Bois, Source CAUE94, 2018

Le bois de Vincennes, mémoire de la ceinture forestière de Paris et espace métropolitain partagé

Le bois de Vincennes *(figure 10)* est un vestige de la forêt « Lanchonia Silva » qui entourait Lutèce. Il a une superficie de 995 hectares (dont 500 hectares boisés).

Propriété de Paris, il borde 7 des 13 communes de Paris Est Marne&Bois *(tableau 2)* et relève d'enjeux métropolitains. Une partie de ces enjeux est porté par la structure de gouvernance intercommunale « le Comité du Bois[4] ».

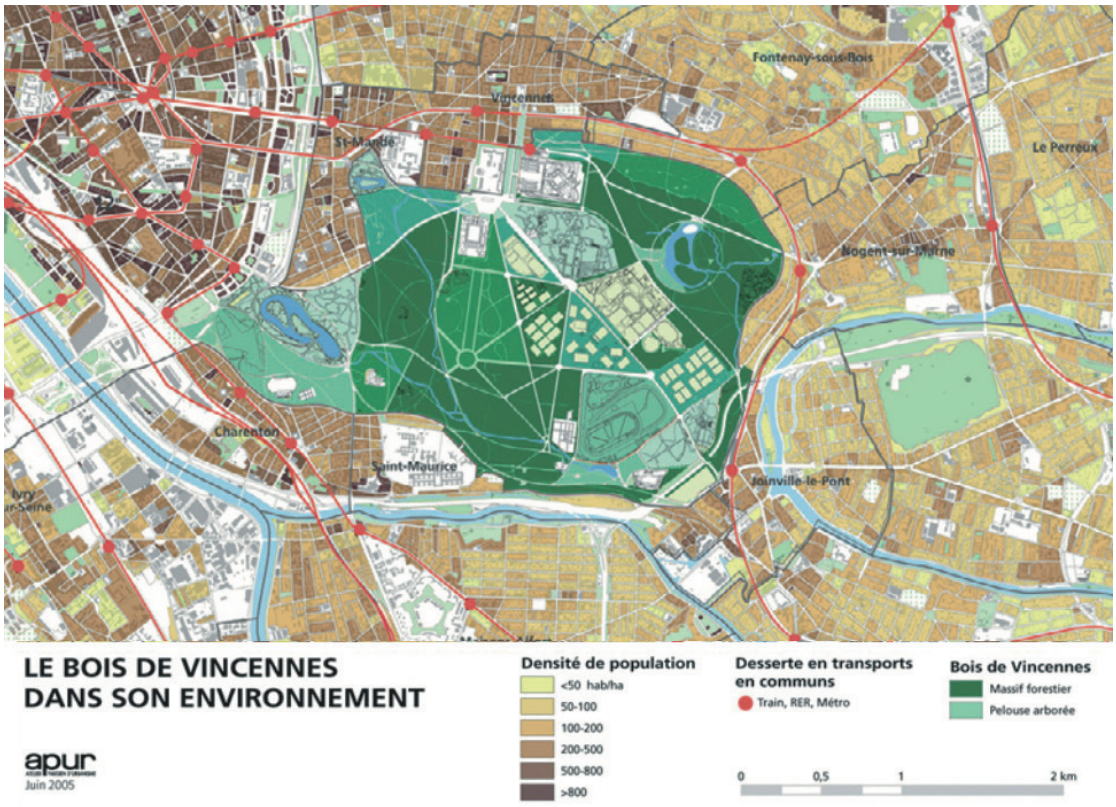


Figure 10 : Le bois de Vincennes dans son environnement, Source APUR, 2005

Tableau 2 : Linéaire de contact entre le bois de Vincennes et les communes limitrophes de ParisEstMarne&Bois

VILLE	LINÉAIRE DE CONTACT
Saint Mandé	2500 m
Vincennes	2150 m
Fontenay-sous-Bois	1650 m
Nogent-sur-Marne	1700 m
Joinville-le-Pont	1000 m
Saint Maurice	3700 m
Charenton-le-Pont	1500 m

4 Structure relancée en 2016 et composée d'élus de Paris, des communes riveraines et du territoire. Elle comprend 3 comités thématiques : comité « usages », comité « déplacements » et comité « paysage et environnement ».

3 | Un patrimoine

Un patrimoine paysager et naturel.

Le patrimoine paysager et naturel du territoire participe à la trame verte et bleue de Paris et des départements de la petite couronne. Il s'organise autour d'éléments repères :

- la Marne et ses berges,
- les zones humides,
- les espaces verts urbains,

certains de ces éléments remarquables étant référencés au titre des espaces naturels d'intérêt écologique , inscrits ou classés.[5]

En complément de ce patrimoine bien documenté, il faut ajouter la richesse du territoire en zones potentielles de sources, du fait de la présence des nappes perchées. Ces résurgences oubliées, drainées ou recouvertes au cours de l'urbanisation du XX^{ième} siècle sont une ressource *(figure 11)* qu'il conviendrait de valoriser dans le paysage et le fonctionnement urbain.

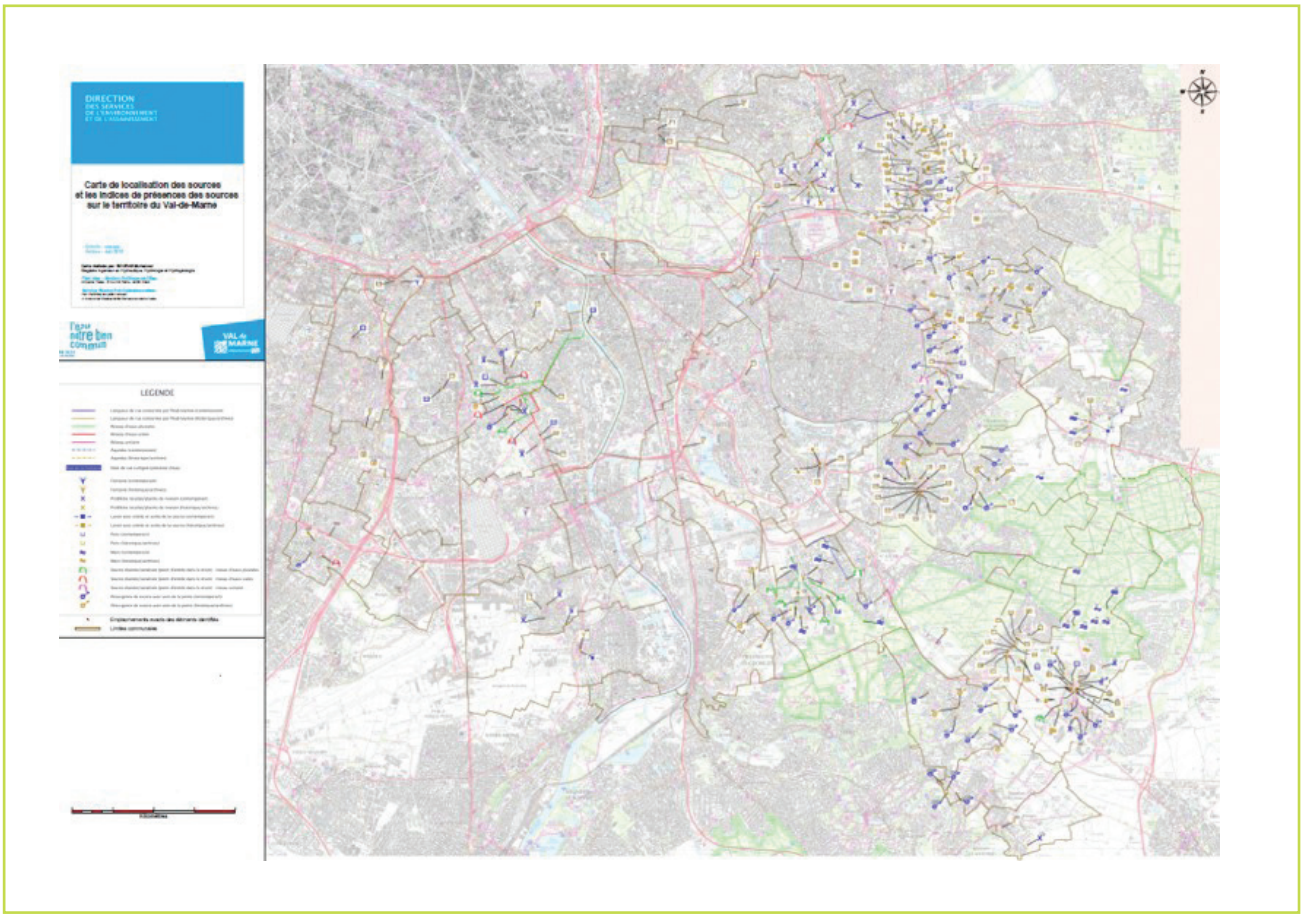


Figure 11 : Localisation des sources et indice de présence de sources dans le Val-de-Marne, juin 2018

5 « Friche de la Bonne Eau », sur les territoires de Champigny-sur-Marne et Villiers-sur-Marne, et les îles de la Marne dans la boucle de Saint-Maur-des-Fossés, classée en ZNIEFF-1.

La Marne et ses berges.

Le territoire compte plus de 40 km linéaires de berges valorisées pour le loisir *(figure 12)*, entre la fin du XIX[e] siècle et les années 30.

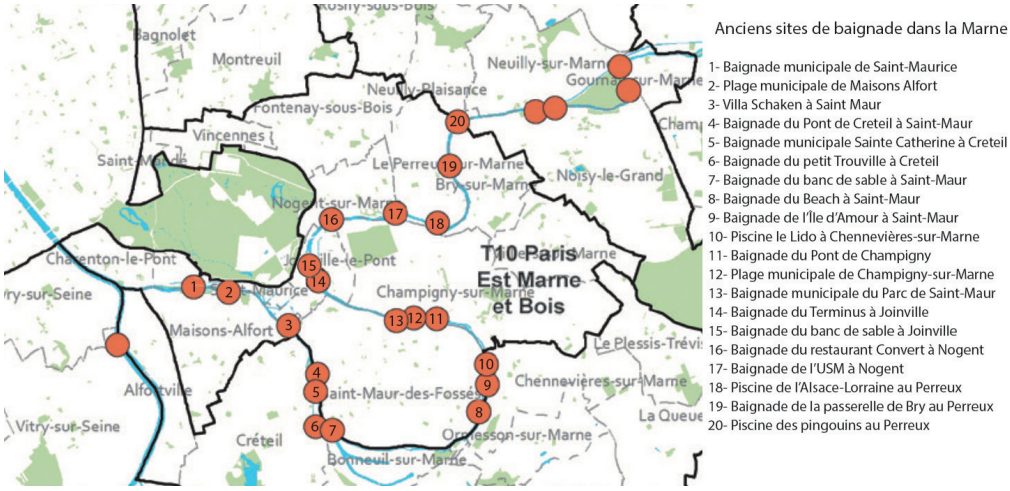


Figure 12 : Les anciens sites de baignade au sein de Paris Est Marne&Bois (APUR, 2016 dans Baignade en Seine et en Marne, premiers éléments-Périmètre du Grand Paris-Tome 1-cadre)

L'artificialisation des berges *(figure 13)* réduit nettement leur intérêt écologique pour la faune, la flore (habitat) et le cheminement de l'eau (stockage et filtration). De plus, elle s'oppose à la libre expansion des crues et augmente la vulnérabilité du territoire face aux inondations.

Ainsi, la renaturation des berges est une préoccupation partagée par la majorité des acteurs et des opérations sont menées en ce sens au fur et à mesure des projets et aménagements.

Pour l'instant ces opérations ne remettent pas en question la pertinence de la carte établie par l'IAU en 2012.

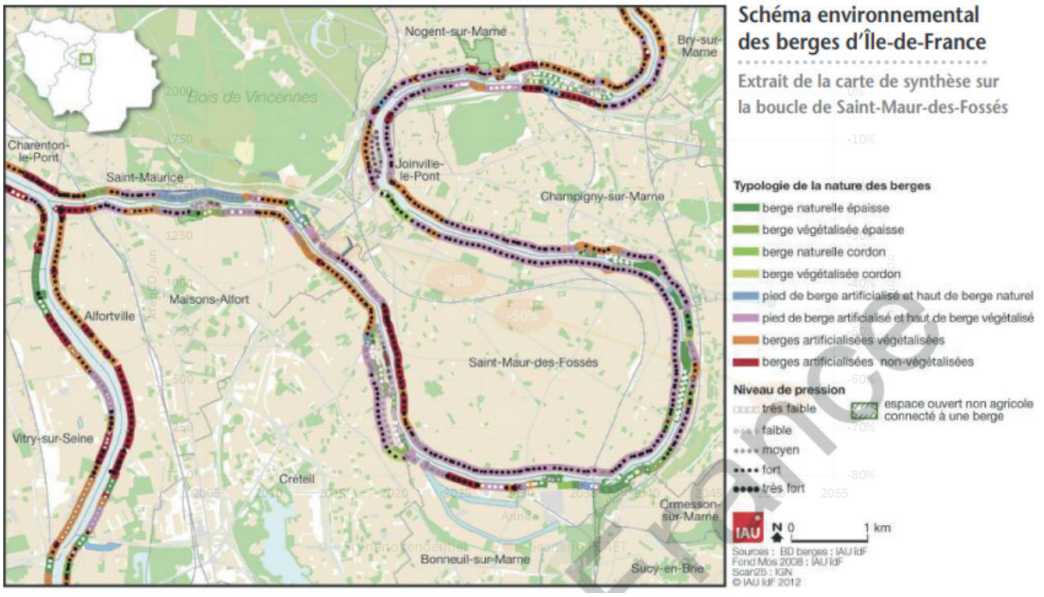


Figure 13 : État de la nature des berges, IAU (2012)

Le territoire compte de nombreuses îles alluvionnaires *(figure 14)*.

Dans cet environnement particulièrement urbanisé et minéral, elles sont essentielles au fonctionnement des réservoirs et corridors écologiques. La plupart d'entre elles sont inhabitées.

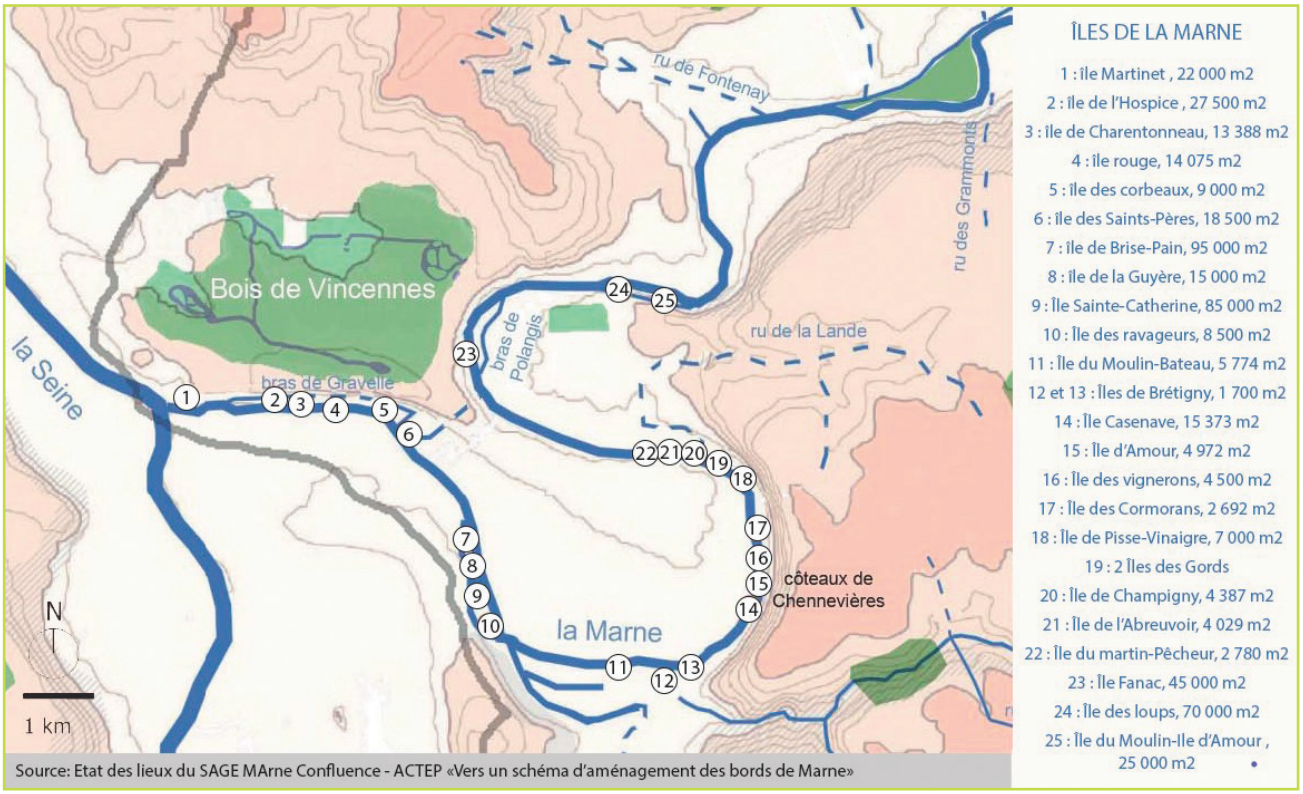


Figure 14 : Carte des îles de la Marne sur le territoire de Paris Est Marne&Bois , 2007

Ces îles sont particulièrement protégées avec :

- la création d'une réserve départementale[7] (ile de l'Abreuvoir, des Gords et de Pissevinaigre)
- la production d'un arrêté de protection de biotope en 2008, pour 9 îles de la boucle de la Marne[8]
- la création d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF-1), 11 îles[9] sur 70 ha auxquelles s'ajoute la zone dite du Bec de Canard, du Port de Bonneuil.

6 L'île Martinet (n°1) et l'île de l'Hospice (n°2) ont été rattachées à la berge avec la construction de l'A4

7 Classement en réserve naturelle volontaire en 1999 et en espace naturel sensible en 2013.

8 île de l'Abreuvoir (partie Est), îles des Gords et de Pissevinaigre, îles des Cormorans, des Vignerons, d'Amour, Casenave, de Brétigny et du Moulin Bateau).

9 Les îles et une partie de la rive gauche de Chennevières-sur-Marne.

Les zones humides

Paris Est Marne&Bois a hébergé de nombreuses zones humides ainsi que l'attestent les cartes de Cassini (1736) et les anciennes cartes d'état-major (campagne de 1818-1824).

98,5 % de ces superficies ont disparu au fur et à mesure de l'urbanisation de la périphérie de Paris, entre la 2ème partie du 19ème siècle et la fin du 20ème, passant de 262,5 à 4 ha de surfaces recensées *(figure 15)*.

La valorisation aux fins de peuplement a aussi entraîné la canalisation de 12,7 kms de cours d'eau.

Les efforts menés en faveur de l'amélioration du fonctionnement des milieux (opérations de restauration écologique et optimisation des espaces d'expansion des crues) depuis plusieurs années, visent à corriger les impacts négatifs de ces aménagements antérieurs.

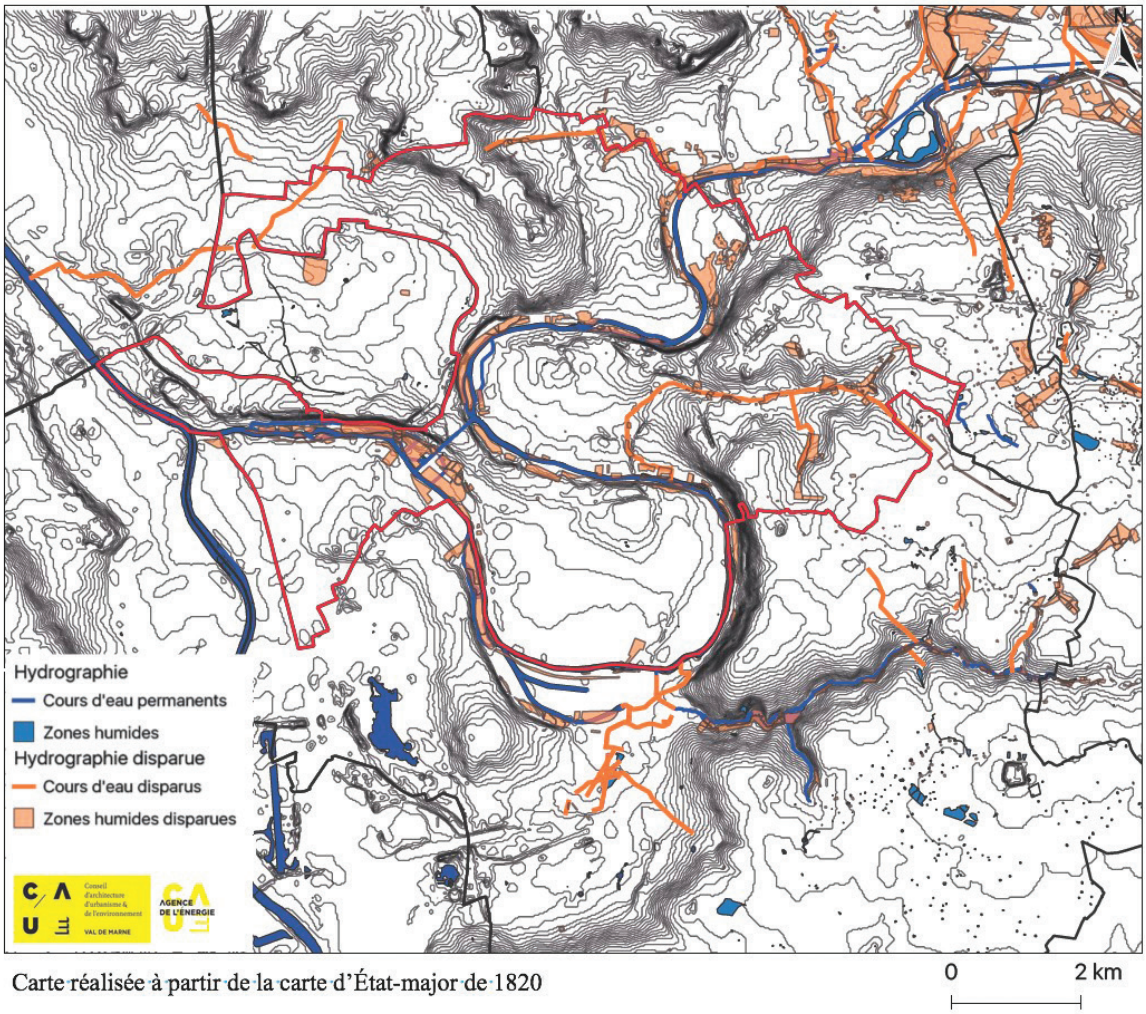


Figure 15 : Zones humides et cours d'eau disparus sur le territoire Paris Est Marne&Bois, Source CAUE94, 2018

Les espaces verts urbains

En milieu urbain, les espaces d'agrément végétalisés mis à la disposition des habitants recouvrent :

- les espaces verts d'accompagnement de constructions,
- les squares, jardins et parcs,
- les promenades plantées,
- les espaces végétalisés de jeux et de sports,
- les berges aménagées en zones de détente.

Les espaces verts sont des espaces à fort enjeux, pour l'environnement et le bien-être des populations (santé et lien social).

Leur rôle fondamental est internationalement reconnu et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande au moins 10 m2 d'espaces verts et boisés par habitant en zone urbaine centrale[10].

Le plan vert d'Ile de France[11] indique que 53 % des communes de la petite couronne sont carencées en espaces verts aussi bien en termes de ratio (m2/habitant) qu'en terme d'accessibilité[12].

En ce qui concerne Paris Est Marne&Bois, l'évaluation cartographique du patrimoine des espaces verts et boisés *(figure 16)* met en évidence :

- une carence en termes de ratio *(tableau 3)* et/ou d'accessibilité *(figure 17)*, dans certaines communes,
- des risques de fragilisation du patrimoine existant, du fait des pressions exercées par la densification urbaine et la présence de points noirs environnementaux

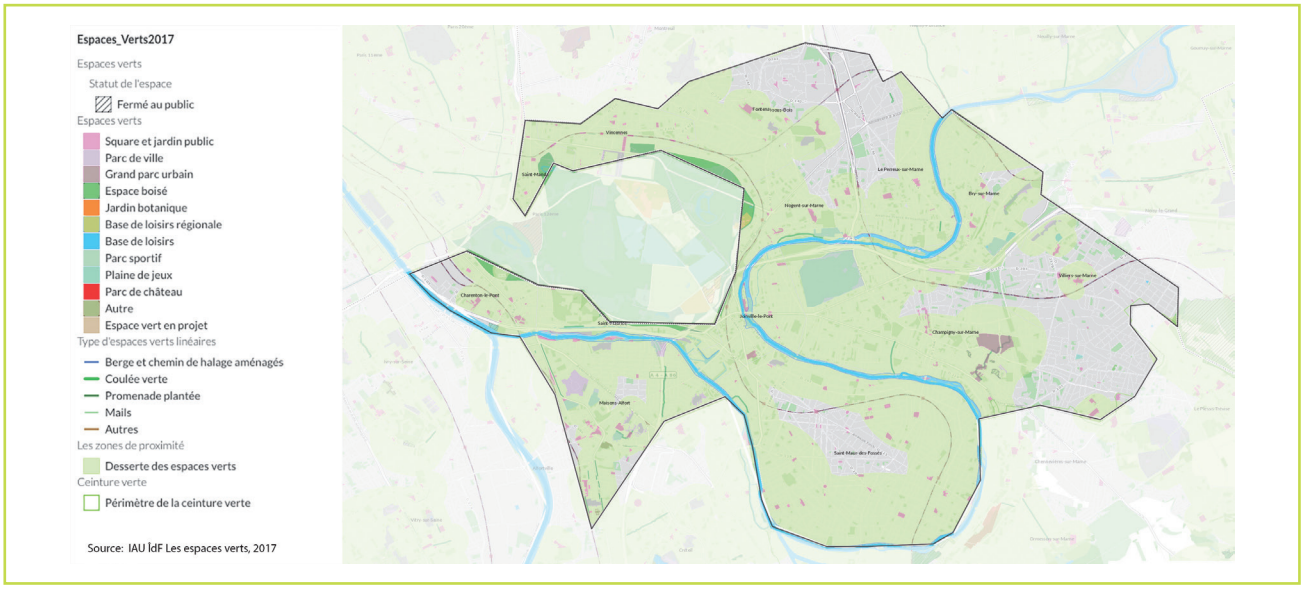


Figure 16 : Espaces verts sur le territoire Paris Est Marne&Bois (source IAU, 2017)

10 Cette recommandation reprend les objectifs cités en annexe de la circulaire ministérielle du 8 février 1973 relative à la politique des espaces verts.

11 Plan vert de l'Ile-de-France : La nature pour tous et partout, Région Ile-de-France, Mars 2017

12 200 m pour un espace inférieur à un hectare, 300 m pour un espace de 1 à 10 hectares, 600 m pour un espace de 10 à 30 hectares et 1200 m au-delà de 30 hectares.

Tableau 3 : Superficie d'espaces verts ou boisé par habitant et par commune au sein de Paris Est Marne&Bois (Source : IAU-IdF, 2016)

COMMUNE	SUPERFICIES D'ESPACES VERTS OU BOISÉES EN M2 PAR HABITANT
Bry-sur-Marne	10,3
Champigny-sur-Marne	14,4
Charenton-le-Pont	1,8
Fontenay-sous-Bois	2,3
Joinville-le-Pont	5,8
Maisons-Alfort	4
Nogent-sur-Marne	3,5
Le-Perreux-sur-Marne	2
Saint-Mandé	0,7
Saint-Maur-des-Fossés	3,8
Saint-Maurice	5,6
Villiers-sur-Marne	3
Vincennes	1,1

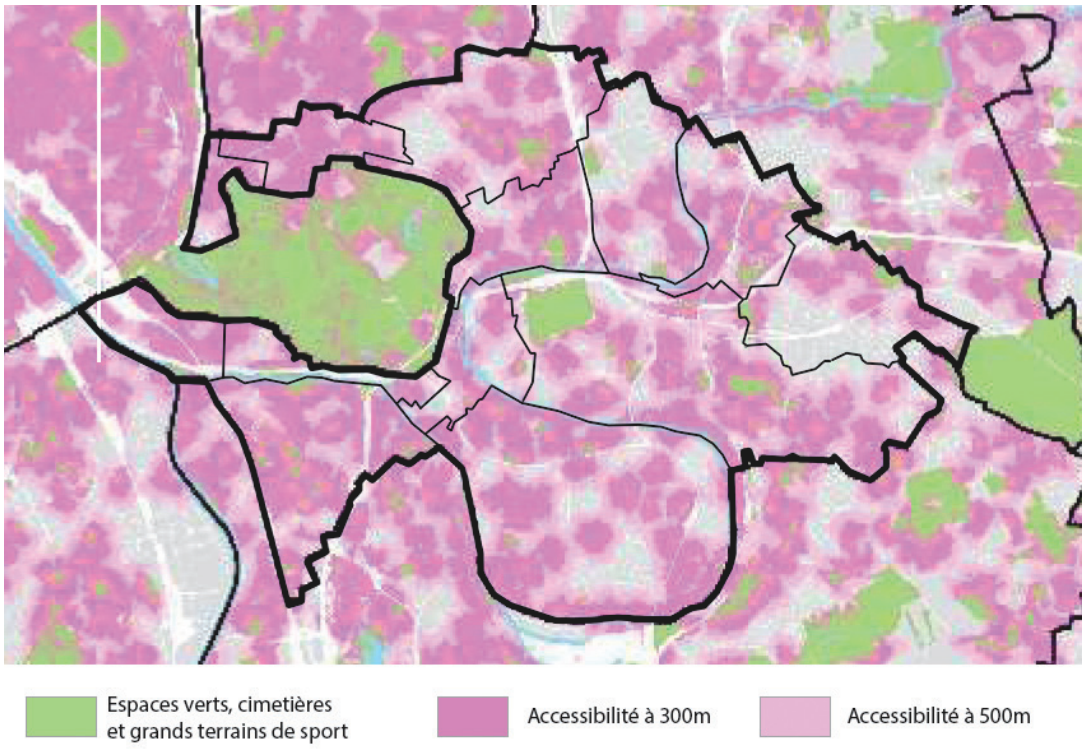


Figure 17 : Territoires situés à moins de 300m et 500m d'un espace vert, d'un parc ou d'un jardin public (APUR)

Cette carence avérée en espaces verts et boisés est toutefois atténuée par la présence :

- du bois de Vincennes, pour les communes les plus densément peuplées, à l'Ouest,
- des jardins privés, dans les communes plus éloignées de Paris, à l'Est *(figure 18)*.

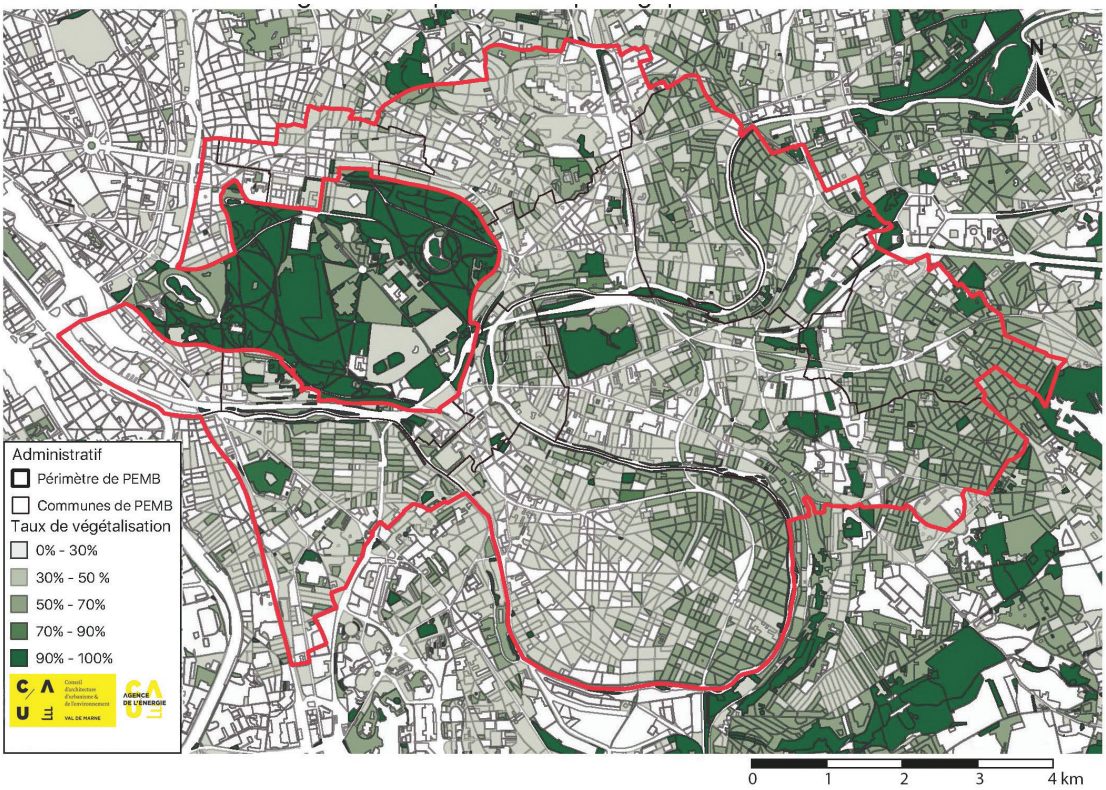


Figure 18 : Par îlot morphologique urbain, taux de végétalisation dans les espaces publics et privés de Paris Est Marne&Bois (source CAUE94, 2018)

Les éléments remarquables classés ou inscrits

Rappel : Un site classé ou inscrit est un espace naturel remarquable dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque justifie son entretien, sa restauration, et sa mise en valeur ainsi que sa préservation contre toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation…).

Trois vagues de classement ont eu lieu sur le territoire :

- avant 1965, pour des portions des bords de Marne à Champigny-sur-Marne (1921), Joinville-le-Pont (1965), Maisons-Alfort et Saint-Maurice (1942) et pour la propriété Smith-Champion à Nogent-sur-Marne (1921 et 1963),
- au cours des années 70, pour des quartiers anciens (àCharenton-le-Pont, Saint-Maur-des-Fossés et Vincennes), protégés en 1975 et 1976 dont la protection est en cours de révision,
- en 1980, pour les franges du Bois de Vincennes.

L'ensemble de ces sites est cartographié dans la *figure19*.

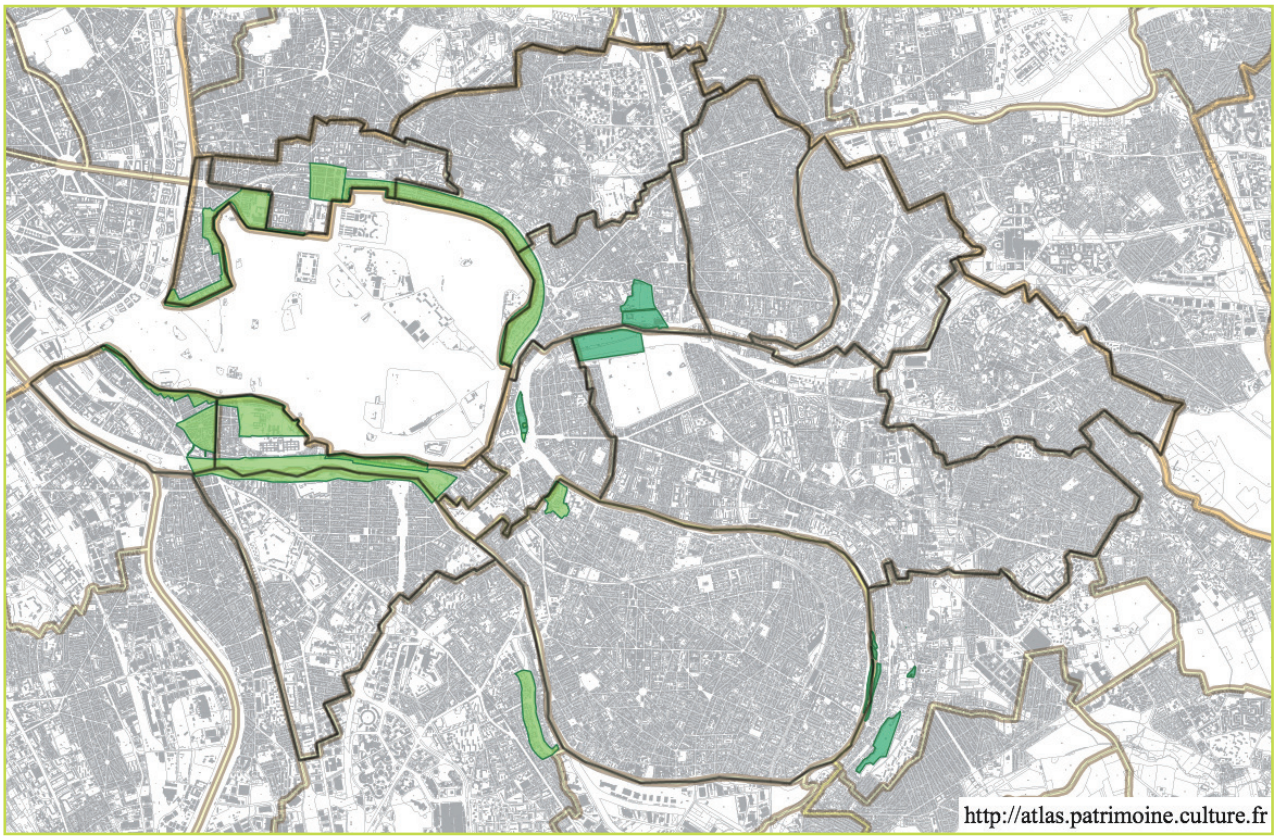


Figure 19 : Sites classés et inscrits au sein de Paris Est Marne&Bois, Extrait de l'Atlas des Patrimoines, 2019

L'ensemble du patrimoine paysager et naturel ci-avant décrit participe de la trame verte et bleue de Paris Est Marne&Bois.

La trame verte et bleue

La trame verte et bleue (TVB) est un outil d'aménagement des territoires, en faveur de la biodiversité, notamment en luttant contre la fragmentation des milieux.

C'est aussi un réseau de continuités écologiques, identifié dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), formé de réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors écologiques, propices au déplacement des espèces.

Les éléments de trame verte et bleue de Paris Est Marne&Bois identifiés et cartographiés par la région Ile-de-France, dans le cadre du SRCE, montrent que la Marne et l'ex-voie de desserte orientale (VDO), sont deux corridors et liaisons reconnus d'intérêt écologique en milieu urbain *(figure 20)*.

Ce potentiel écologique est soutenu par l'existence :

- du linéaire de contact avec le Bois de Vincennes (réservoir de biodiversité d'importance régionale et inter-régionale[13])
- des grands parcs au coeur du tissu urbain à Champigny (parc du Tremblay et parc départemental du Plateau) et à Fontenay-sous-Bois (Parc des Carrières).

13 SRCE Ile de France 2013

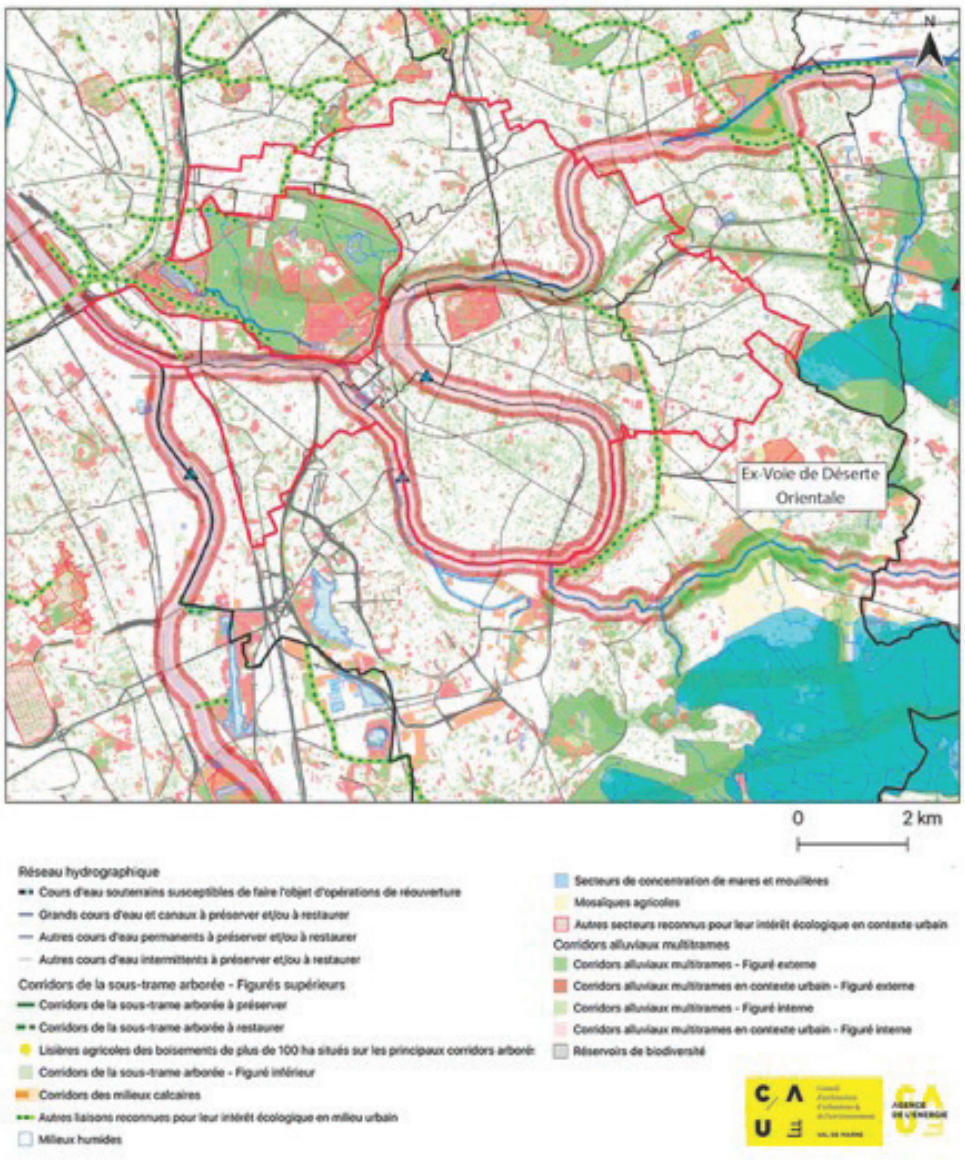


Figure 20 : Carte assemblée de la trame verte et bleue de Paris et des départements de la petite couronne, zoom sur Paris Est Marne&Bois, Extraite du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) 2013.

Le territoire ainsi défini est caractérisé par une potentialité d'accueil de la biodiversité ordinaire comprise entre 0,04 et 0,23, comparable à celle de la petite couronne mais légèrement inférieure à celle de Paris- Centre. Ses potentialités d'accueil de la biodiversité remarquable étant nettement plus faibles de zéro à 0,04[14] , voir annexe 1.

L'évolution des espaces naturels, urbains et sociaux et des potentialités d'accueil de la biodiversité de Paris Est Marne&Bois dépendent aussi de la politique de sauvegarde du patrimoine immobilier.

14 Potentialités estimées à partir des indices de biotope des biodiversités ordinaire et remarquable (indicateur de biodiversité BioMOS) disponibles sur le site de la DRIEE (cartelie.application.developpement –durable.gouv.fr)

Un patrimoine immobilier relevant des monuments historiques

Paris Est Marne&Bois dispose d'un patrimoine immobilier dont la richesse a été reconnue par l'État. Ces sites classés et inscrits soulignent deux continuités urbaines et paysagères déterminantes : la lisière du bois de Vincennes et les paysages de bord de Marne *(figure 21)*.

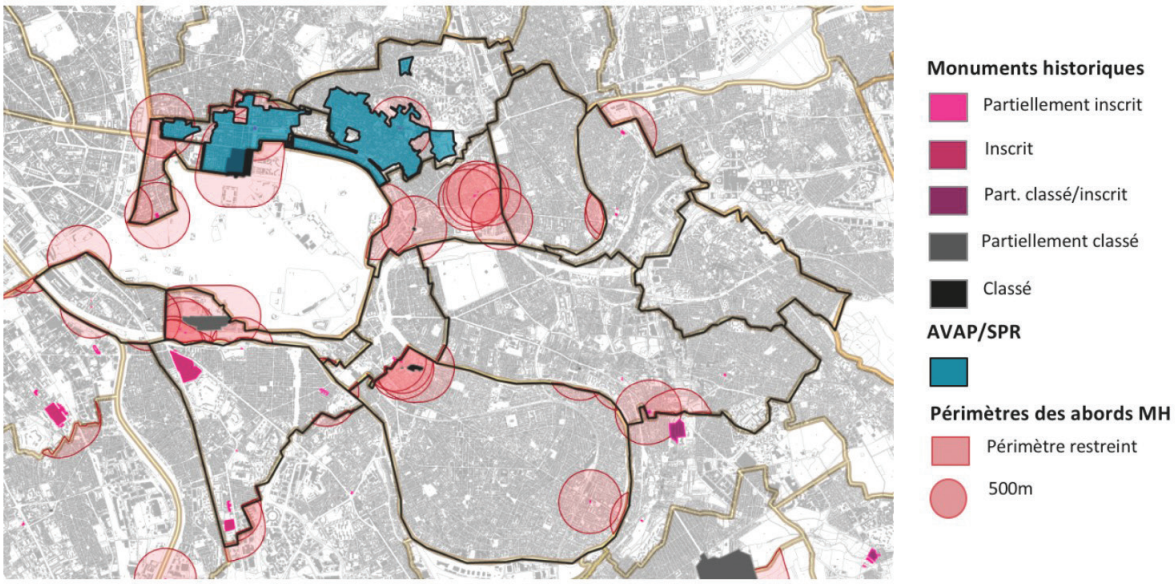


Figure 21 : Monuments historiques et Sites Patrimoniaux Remarquables, Extrait de l'Atlas des Patrimoines, 2019

Paris Est Marne&Bois abrite 33 bâtiments bénéficiant d'une protection au titre « des monuments historiques » *(tableau 4)* :

- 21 en tant que monuments inscrits[15],
- 12 en tant que monuments classés[16].

Par ailleurs, le territoire PEMB abrite 2 Sites Patrimoniaux Remarquables [(SPR)] [17] dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente un intérêt public, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager. L'un est situé sur la commune de Vincennes et l'autre sur celle de Fontenay-sous-Bois.

15 Selon le ministère de la culture, immeuble présentant un intérêt d'art ou d'histoire suffisant pour en rendre la préservation désirable sans pour autant justifier d'un classement

16 Selon le ministère de la culture, immeuble dont la conservation présente un intérêt public, d'un point de vue historique, artistique, d'art ou d'histoire.

17 Créés par la loi du 7 juillet 2016, remplace les dispositifs (Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine), (Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager) et Secteurs Sauvegardés

Tableau 4 : Liste des édifices protégés au titre de monuments historiques, inscrits ou classés

Bry-sur-Marne	Ancien gymnase de Leopold Bellan - 1913	Classé en 2008
	Presbytère 17ème/18ème siècle	Inscrit en 1975
	Hôtel de Malestroit 17ème/18ème siècle	Inscrit en 1975
Champigny-sur-Marne	Maison de l'architecte Julien Heulot – 2ème quart du 20ème siecle	Inscrit en 2013
	Eglise Saint-Saturnin – 12ème siècle	Classé en 1913
	Chateau de Coeuilly 17ème/19ème siècle	Inscrit en 1977
Charenton-le-Pont	Pavillon d'Antoine de Navarre – 17ème siecle	Classé en 1862
	Chateau de Conflans – 18ème siècle	Inscrit en 1979
	Chateau de Bercy 17ème/18ème siècle	Inscrit en 1959
Fontenay-sous-Bois	Eglise Saint-Germain-l'Auxerrois – 15ème/18ème siècle	Inscrit en 1926
Joinville-le-Pont	Chateau de Parangon – 17ème siècle	Inscrit en 1976
Maisons-Alfort	Cité Dufourmantelle – 1930	Inscrit en 2007
	Groupe scolaire Jules Ferry – 1932	Inscrit en 2002
	Groupe scolaire Condorcet – 1930	Inscrit en 1994
	Eglise Saint Agnès – 1932	Classé en 1984
	Ecole nationale vétérinaire – 1840/1882	Inscrit en 1995
	Chateau de Réghat – 18ème/19ème siècle	Inscrit en 1979
Nogent-sur-Marne	Maison d'Albert Nachbaur – 1905	Inscrit en 2013
	Hôtel Coignard – 1680	Inscrit en 1991
	Pavillon Baltard – 1857	Classé en 1982
	Cinéma Royal Palace – 1920	Inscrit en 1990
	Eglise Saint Saturnin – 12ème siècle	Classé en 1862
Saint-Mandé	Maison – 1860	Inscrit en 1995
Saint-Maur-des-Fossés	Villa Médicis – 2ème moitié du 19ème siècle	Inscrit en 1976
	Hôtel de Largentière – 2ème moitié du 16ème siècle	Inscrit en 1971
	Eglise Saint Nicolas – 11ème/13ème siècle	Inscrit en 1947
	Abbaye de Saint-Maur 9ème/18ème siècle	Inscrit en 1988
Saint Maurice	Moulin de la Chaussée – 14ème siècle	Inscrit en 1982
	Maison natale d'Eugène Delacroix – 1670	Inscrit en 1973
	Hôtel Esquirol – 1838-1886	Inscrit en 1998
Vincennes	Château de Vincennes – 14ème siècle	Inscrit en 1999
	Hôtel de ville – 1891/1932	Inscrit en 2000
	Eglise Saint-Louis- 1912 Classé en 1996	Inscrit en 1996

Un patrimoine « sols »

Les sols, leur valeur et leur utilisation sont des enjeux importants du développement durable, particulièrement en zone urbaine.

Le patrimoine de Paris Est Marne&Bois doit être évalué en fonction de la qualité des services rendus par les sols[18], sur la base :

- de leur mode d'occupation,
- de la caractérisation de leur état.

L'occupation des sols

La forte urbanisation de Paris Est Marne&Bois a conduit à l'artificialisation de 95,7% de ses sols.

Les 4,3 % de territoire restants (242ha) identifiés en espaces dits « agricoles, forestiers et naturels » sont constitués pour 74 %, du lit mineur de la Marne (179 ha) et pour 10,3 % de forêts résiduelles (25 ha), *(figure 22).*

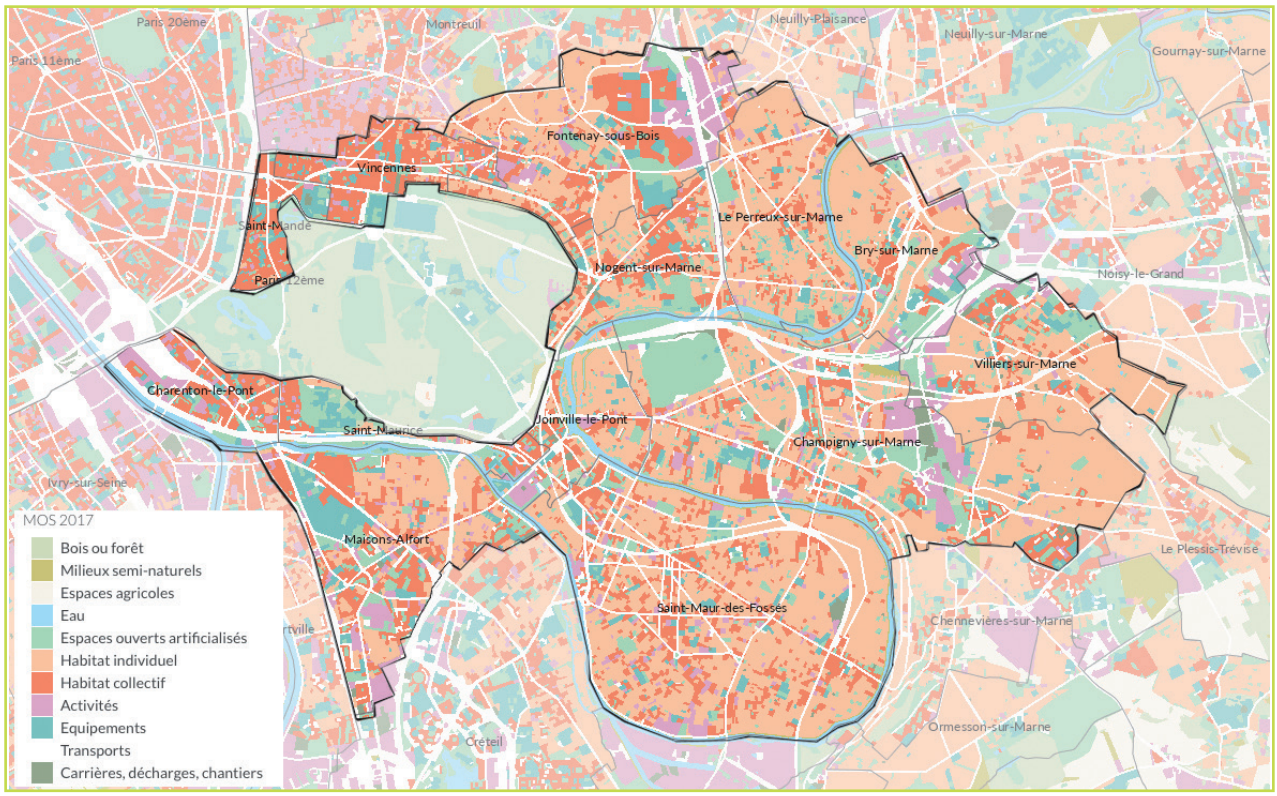
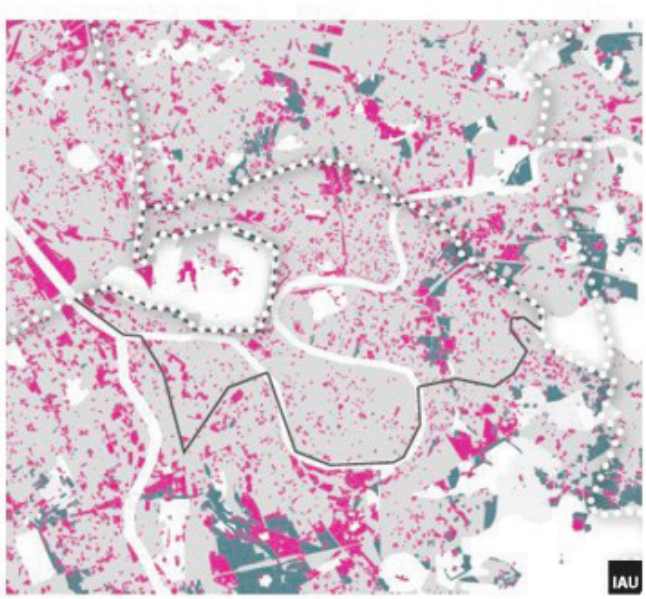


Figure 22 : Mode d'occupation des sols, IAU 2017

La limitation de l'extension urbaine au profit du recyclage des espaces déjà urbanisés, est un moyen de préserver ces derniers espaces libres *(figure 23).*

---

18 Les sols ont un rôle dans la régulation des aléas naturels, du climat local (anti ICU), du climat global (séquestration de CO2). Ils participent à l'atténuation de la pollution aérienne (fixateur de polluants atmosphériques), à la dépollution des eaux (filtration), à la biodiversité (habitats) et à l'alimentation, entre autres ; A Blanchart et al (2017) « Contribution des sols à la production de services écosystémiques en milieu urbain » in Environnement urbain (vol 11).



Recyclage urbain : réutilisation d'espaces déjà urbanisés

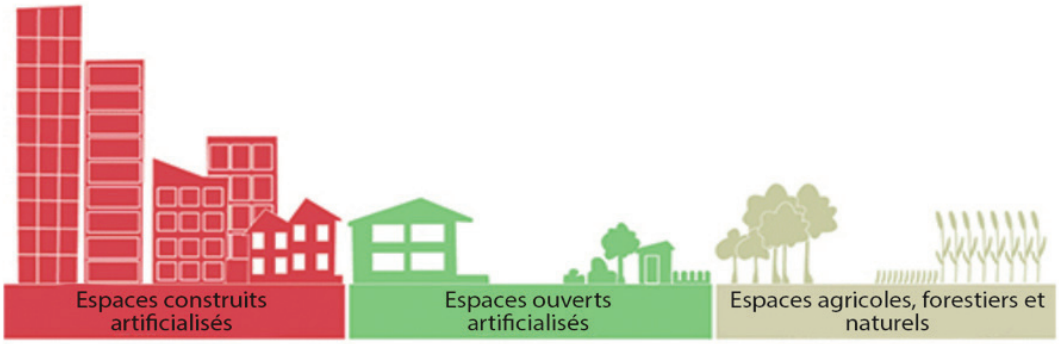
Extension urbaine : consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers

T10
Paris Est Marne & Bois



Nb ha entre 1982 et 2012

Figure 23 : Extension et recyclage urbain au sein de Paris Est Marne&Bois entre 1982 et 2012 (source IAU)



83,6%
dont,
Habitat individuel: 40,9%
Habitat collectif: 21%
Activités économiques et industrielle: 6,8%

12,1%
dont,
Espaces verts urbains: 7,84%
Espaces sportifs ouverts: 1,85%
Cimetières: 0,9%

4,3%
dont,
Forêt: 0,4%
Eau: 3,2%

Figure 24 : Répartition des sols du territoire selon leur mode d'occupation (Données IAU IdF, 2012)

On notera que la part des surfaces dédiées aux activités économiques et industrielles est faible (6,8 % de la surface totale). Elles sont pour l'essentiel concentrées sur le Val de Fontenay, le long de l'ex Voie de Desserte Orientale (VDO) et dans son prolongement, entre les communes de Bry-sur-Marne et de Villiers-sur-Marne.

La typologie du résidentiel évolue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de Paris et que la pression immobilière augmente. C'est ainsi que :

- la proportion d'habitat individuel augmente de l'ouest vers la zone périphérique, à l'est,
- la densification, en secteur déjà fortement anthropisé, entraîne un remplacement de l'habitat individuel par de l'habitat collectif par démolition-reconstruction, restructuration ou division de logements.

Le processus de transformation de l'habitat individuel en habitat collectif, d'ores et déjà observé au-delà du périmètre de la métropole du Grand-Paris *(figure 25),* modifiera inévitablement le profil résidentiel de notre territoire.

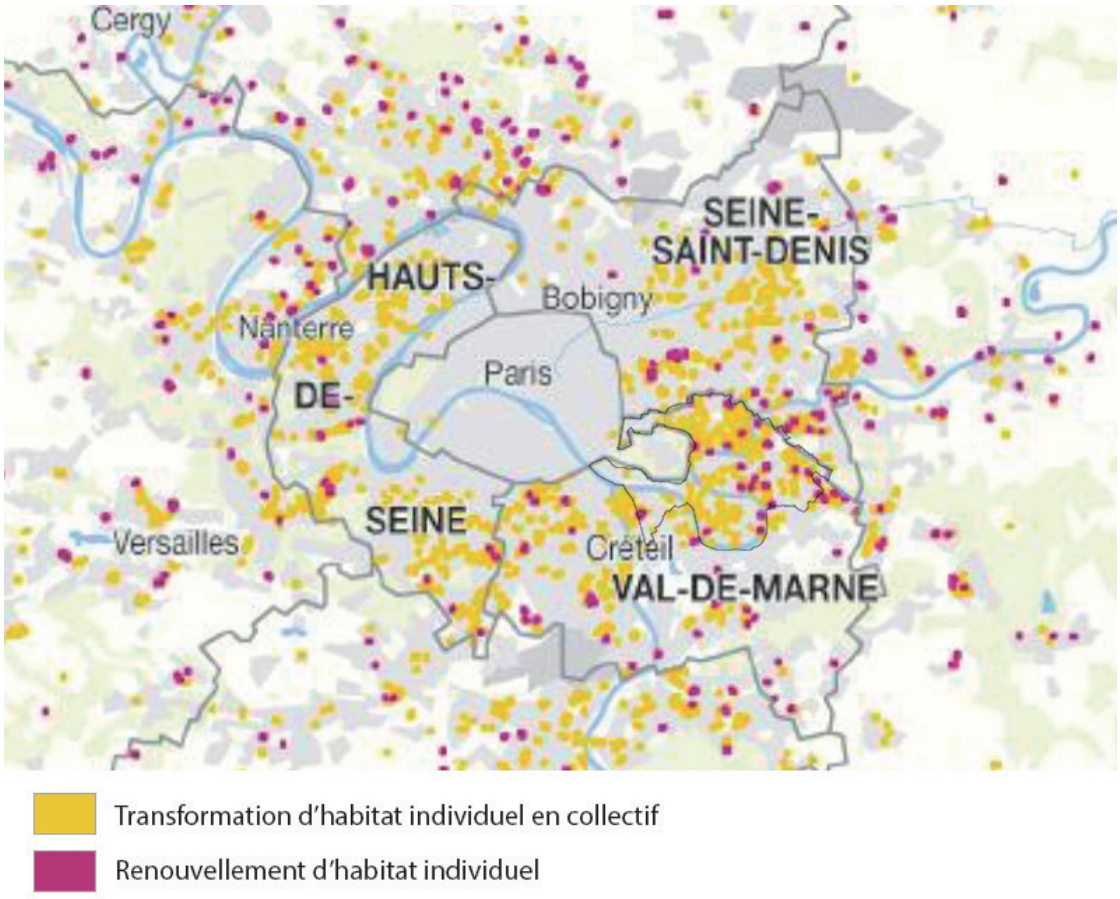


Figure 25 : Carte des transformations de l'habitat individuel au MOS , extraite des cahier de l'IAU IdF, n°169, 2014

L'état des sols

L'état des sols se définit avant tout par rapport à leur niveau d'imperméabilisation et leur exploitation pour des activités possiblement polluantes.

L'imperméabilisation des sols

L'artificialisation et, plus précisément, l'imperméabilisation, perturbent le cycle de l'eau, modifient le schéma hydrologique du secteur, affectent la qualité des cours d'eau et la gestion des eaux pluviales et enfin, réduisent les capacités de captation du carbone par le sol vivant.

L'augmentation du ruissellement au détriment des infiltrations (profondes et peu profondes) accélèrent l'érosion et l'appauvrissement des sols ainsi que la perte de sols végétalisés. Ils limitent aussi le retour de l'eau à l'atmosphère et augmentent la charge polluante dans les eaux pluviales.

Plus encore que l'artificialisation, l'imperméabilisation est défavorable à la biodiversité du fait de la perte d'habitats, de la banalisationdes paysages et des écosystèmes, de la contamination des milieux et de la fragmentation des espaces.

Enfin, en milieu très urbanisé, l'imperméabilisation contribue à une artificialisation du milieu susceptible d'impacts sanitaires sur la population (nuisances sonores, îlots de chaleur).

A l'échelle de Paris-Est-Marne&Bois et au-delà de ces impacts communément attestés, l'artificialisation et l'imperméabilisation *(figure 26)* augmentent les risques liés aux aléas « retrait et gonflement d'argiles » et « inondations »

A l'échelle des îlots morphologiques, la cartographie met en évidence des carences relatives en sols perméables, les zones les plus déficitaires étant potentiellement les plus sensibles au phénomène d'échauffement des surfaces[19]. Elle permet aussi de localiser les zones dans lesquelles peut se poser la question d'une désimperméabilisation partielle *(figure 27)*.



Figure 26 : Taux d'imperméabilité du sol par rapport à la surface du sol non bâti dans les îlots morphologiques de Paris Est Marne&Bois en 2012 (source CAUE94 à partir de données IAU IdF)

19 Participe au phénomène d'îlot de chaleur

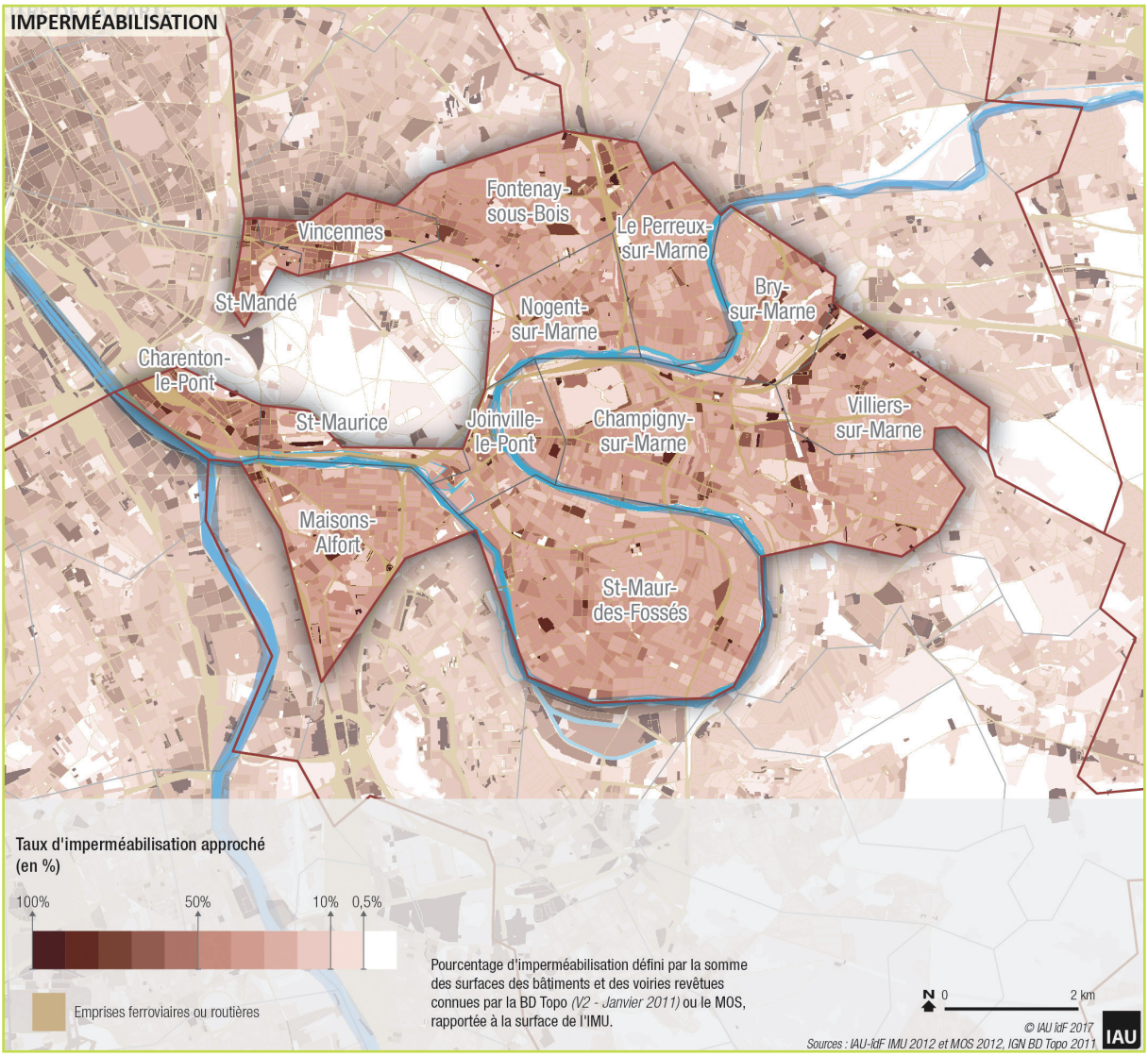
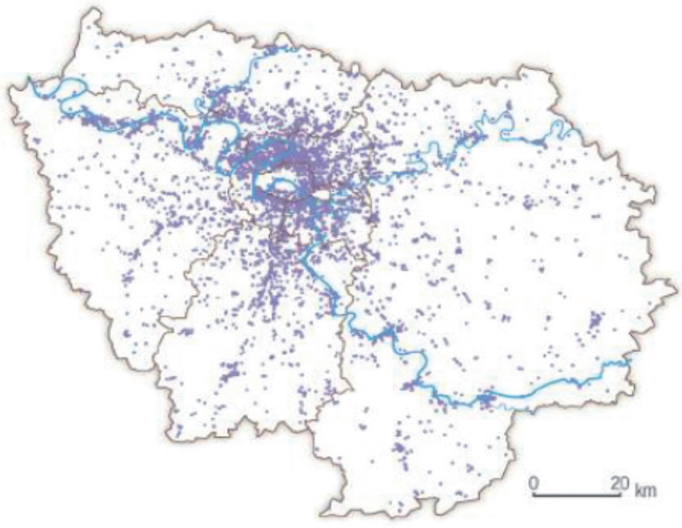


Figure 27 : Taux d'imperméabilisation des sols de Paris Est Marne&Bois en 2012 (source IAU)



Du fait des activités et des nombreuses mutations des sites industriels et productifs enregistrées depuis plus de 30 ans *(figure 28)*, Paris Est Marne&Bois est, comme l'ensemble de l'Ile de France, concernée par la problématique des sols pollués.

Figure 28 : Sites industriels et productifs d'Ile de France ayant muté depuis 1982, source IAU, ide-MOS 1982-2012

Les sols possiblement pollués du fait des activités

Le repérage des sols concernés est classiquement effectué à partir des inventaires nationaux BASOL et BASIAS. BASIAS recensant les anciens sites industriels et d'activités de service et BASOL recensant les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics.

L'enregistrement dans la base BASIAS ne signifie pas que la pollution soit établie.

Le territoire de Paris Est Marne&Bois héberge 969 sites BASIAS, soit 5% des sites recensés au sein de la Métropole. Là encore, il existe une grande disparité des situations, entre les communes *(figure 29)*.

Les activités à l'origine du recensement sont répertoriées dans le *tableau 5*.

Ville	Nbre sites BASIAS
Bry-sur-Marne (1)	25
Champigny-sur-Marne (2)	99
Charenton-le-Pont (3)	89
Fontenay-sous-Bois (4)	72
Joinville-le-Pont (5)	80
Maisons-Alfort (6)	83
Nogent-sur-Marne (7)	81
Le Perreux-sur-Marne (8)	28
Saint-Mandé (9)	26
Saint-Maur-des-Fossés (10)	**154**
Saint-Maurice (11)	24
Villiers-sur-Marne (12)	76
Vincennes (13)	**132**

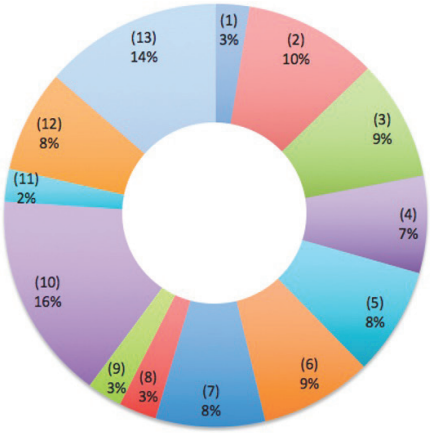


Figure 29 : Nombre de sites BASIAS sur le territoire de Paris Est Marne&Bois et répartition sur les communes du territoire (état des lieux réalisé en 2018) ; source base de données BASIAS, DRIEE.

Tableau 5 : Site BASIAS, activités à l'origine du recensement sur Paris Est Marne&Bois (Source base de données BASIAS -état des lieux réalisé en 2018).

ACTIVITÉS	SITES
Garages	180
Ateliers de travail des métaux	108
Dépôts de liquides inflammables	73
Blanchisseries/Pressings	69
Ateliers de traitement de surface	63
Stations-service	37
Fabriques et ateliers d'application de peinture et vernis	34
Ateliers de matières plastiques	28
Fabriques de produits chimiques	25
Serrureries	20
Drogueries	18
Imprimeries	17
Teintureries/Tanneries	16

Le territoire héberge 21 sites BASOL (6,5 % des sites recensés sur la métropole).

Ces sites sont inégalement répartis entre les communes *(figure 30)*, ce sont tout d'abord des distributeurs de carburants et des ateliers de traitement de surface *(tableau 6)*.

Villes	Nbre sites BASOL
Bry-sur-Marne (1)	1
Champigny-sur-Marne (2)	**5**
Charenton-le-Pont (3)	0
Fontenay-sous-Bois (4)	1
Joinville-le-Pont (5)	2
Maisons-Alfort (6)	2
Nogent-sur-Marne (7)	1
Le Perreux-sur-Marne (8)	2
Saint-Mandé (9)	0
Saint-Maur-des-Fossés (10)	**5**
Saint-Maurice (11)	0
Villiers-sur-Marne (12)	1
Vincennes (13)	1

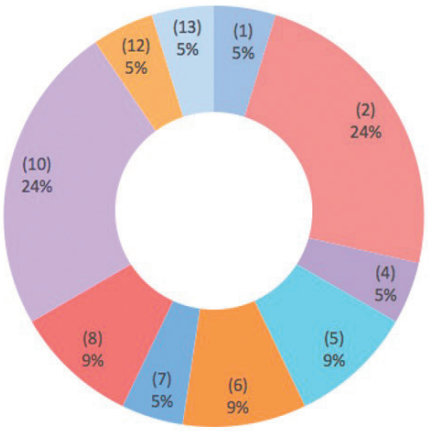


Figure 30 : Nombre de sites BASOL sur le territoire de Paris Est Marne&Bois et répartition sur les communes du territoire (état des lieux réalisé en 2018) ; source de données BASOL, DRIEE

Tableau 6 : Sites BASOL, activités à l'origine du recensement sur Paris Est Marne&Bois (Source base de données BASOL-état des lieux en 2019)

ACTIVITÉS	SITES
Détail de carburant	180
Traitement de surface	108
Chimie, Parachimie, pétrole	73
Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel	69
Récupération, Dépôts de ferrailles	63
Fonderie de métaux non ferreux	37
Transformation des matières plastiques	34
Fabrication de produits photographique	28

Notons qu'à partir du 1er janvier 2019, la publication des Secteurs d'Information des Sols (SIS)[20] et leur intégration dans les documents d'urbanisme permettra :

- *de repérer les périmètres qui nécessitent des études de sols complémentaires*
- *de définir, éventuellement, des mesures de gestion de la pollution résiduelle préalable à leur reconversion*
- *d'optimiser la préservation de la sécurité, de la santé et de l'environnement sur le territoire.*

20 Dispositif de classification mis en place dans le cadre de la loi ALUR du 24 mars 2014 (article 173). Le Val de Marne a déposé 10 projets de SIS dont 2 sur le territoire de Paris Est Marne&Bois, à Maisons-Alfort et Saint Mandé.

4 | Des infrastructures structurantes de transport

Paris Est Marne&Bois est desservi par de nombreuses infrastructures structurantes *(figures 31 et 32) :*

- 3 lignes de RER (A, D et E),
- 2 lignes de Métro (Lignes 1 et 8),
- Une ligne de bus en site propre (TVM),
- Le périphérique parisien (en bordure du territoire Paris Est Marne&Bois),
- 2 autoroutes (A4 et A86).

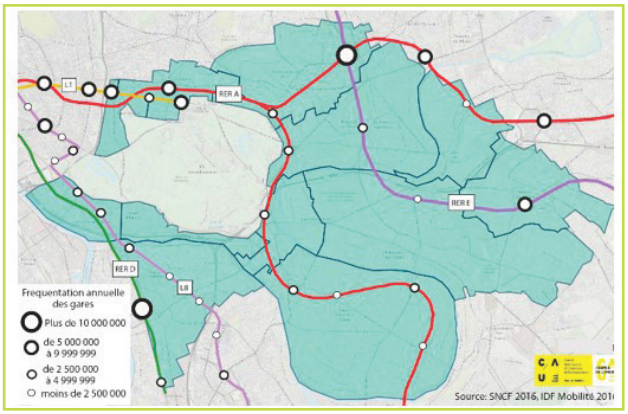


Figure 31 : Cartographie des lignes de transport en commun ferré sur le territoire et fréquentation des gares ; réalisée par le CAUE94 à partir des données 2016 de la SNCF et d'IdF Mobilités.

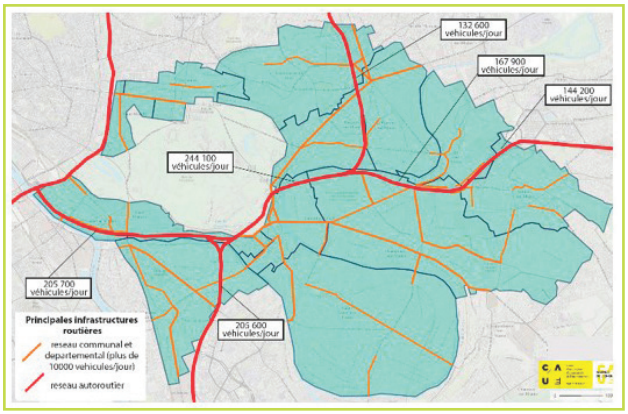


Figure 32 : Principaux axes routiers du territoire Paris Est Marne&Bois (plus de 15 000 véhicules/jour) ; réalisée par le CAUE94 à partir des données 2016 de la SNCF et d'IdF Mobilités.

Ce réseau est appelé à se développer en quelques années, dans le cadre de l'aménagement du Grand Paris.

Les projets actuellement arrêtés sont *(figure 33) :*

- Le prolongement de la ligne 1 du Métro du château de Vincennes jusqu'au Val de Fontenay.
- Le prolongement de la ligne de tramway T1 de Noisy-le-Sec jusqu'au Val de Fontenay.
- La création des lignes 15 Est et 15 Sud du grand Paris Express qui desserviront plusieurs communes du territoire grâce à la création de trois nouvelles gares : Saint-Maur-Créteil, Champigny centre et Bry-Villiers-Champigny.
- Les projets de transports en commun en site propre avec « Altival » entre Ormesson-sur-Marne et Noisy-le-Grand qui traversera les communes de Champigny-sur-Marne, Villiers-sur-Marne et Bry-sur-Marne et, à plus long terme, le « TVM Est » qui assurera la liaison entre Créteil et Noisy-le-Grand, en passant par Saint-Maur-des-Fossés, Joinville-le-Pont, Champigny-sur-Marne, Bry-sur-Marne et Villiers-sur-Marne.

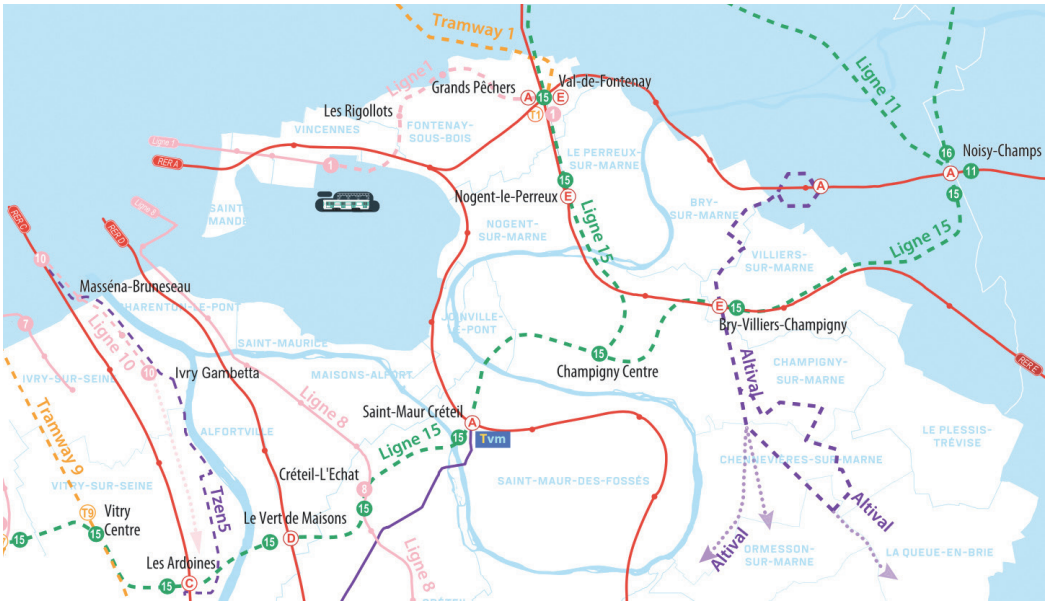


Figure 33 : Principaux projets de transport sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : CD94, 2019)

La mobilité durable repose aussi sur le développement des mobilités actives et le déploiement d'aménagements en faveur des nouvelles pratiques.

C'est ainsi que la pratique du vélo est encouragée par la mise en place d'un réseau cyclable départemental *(figure 34)* et communal (tableau 7) et que, déjà en 2015, le territoire disposait de 124,7 km de voies aménagées, dont 86,2 km de pistes ou bandes cyclables[21] (IAU, 2015).

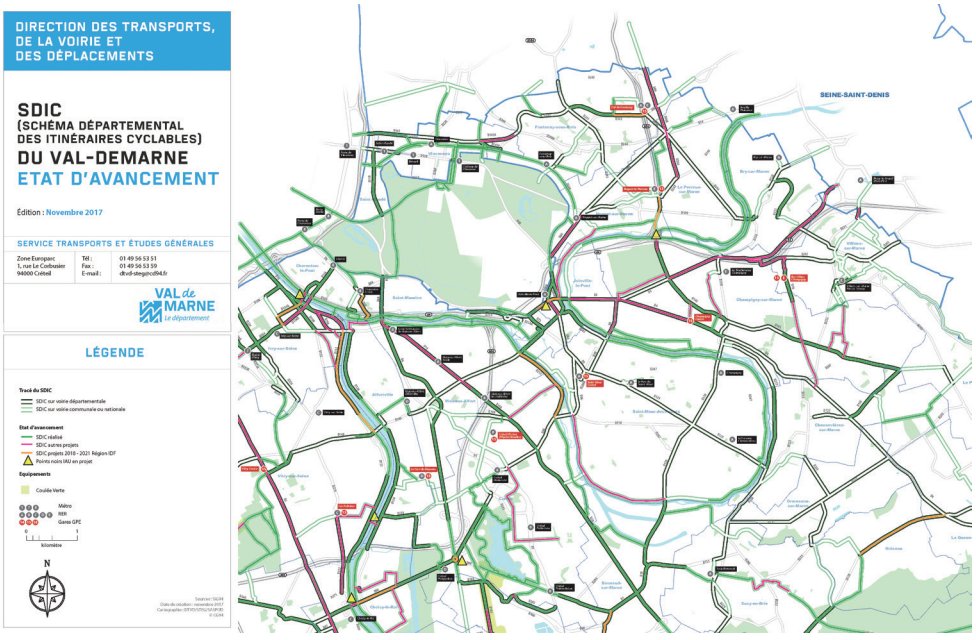


Figure 34 : Extrait du Schéma Départemental des Itinéraires Cyclables - SDIC (Source : CD94, 2017)

21 Le reste étant des chemins et voies vertes, le long de la marne essentiellement.

Tableau 7 : Les aménagements cyclables sur Paris Est Marne&Bois (Source : IAU, 2015)

VILLE	AMÉNAGEMENTS CYCLABLES (KM)	DONT PISTES CYCLABLES (KM)
Bry-sur-Marne	5	3,7
Champigny-sur-Marne	18,8	12,9
Charenton-le-Pont	7,5	4,7
Fontenay-sous-Bois	7,5	7,2
Joinville-le-Pont	6,1	4,1
Maisons-Alfort	9	8,6
Nogent-sur-Marne	9,2	7,5
Le-Perreux-sur-Marne	18,1	18,1
Saint-Mandé	2,2	2,1
Saint-Maur-des-Fossés	6,8	2,9
Saint-Maurice	5,9	2,5
Villiers-sur-Marne	4,9	3,6
Vincennes	8,3	7,8

Le développement des mobilités actives est entravé par la présence de coupures urbaines gênantes, modifiant ou limitant l'accessibilité et la connectivité de la ville, pour les cyclistes et les piétons.

Les coupures principales, ont été listées par la région, dans le plan de déplacements urbains d'Ile de France (PDUIF). Elles sont au nombre de 100, 35 d'entre elles devant être traitées en priorité (PDUIF, 2014-Action 3/4.2) dans le cadre :

- d'aménagements programmés à court terme,
- d'interventions simples, à mettre en oeuvre et peu coûteuses,
- d'une priorité identifiée par les départements.

11 des coupures référencées sont localisées sur le territoire de Paris Est Marne&Bois. La plupart d'entre elles sont attachées au franchissement de cours d'eau et d'axes routiers structurants. 3 d'entre elles sont classées « prioritaires » *(figure 35)*.

Notons que l'optimisation des flux cyclistes et piétons entre Paris et Charenton-le-Pont dépend de la résolution de la coupure de Bercy-Charenton, située en dehors de Paris Est Marne&Bois.

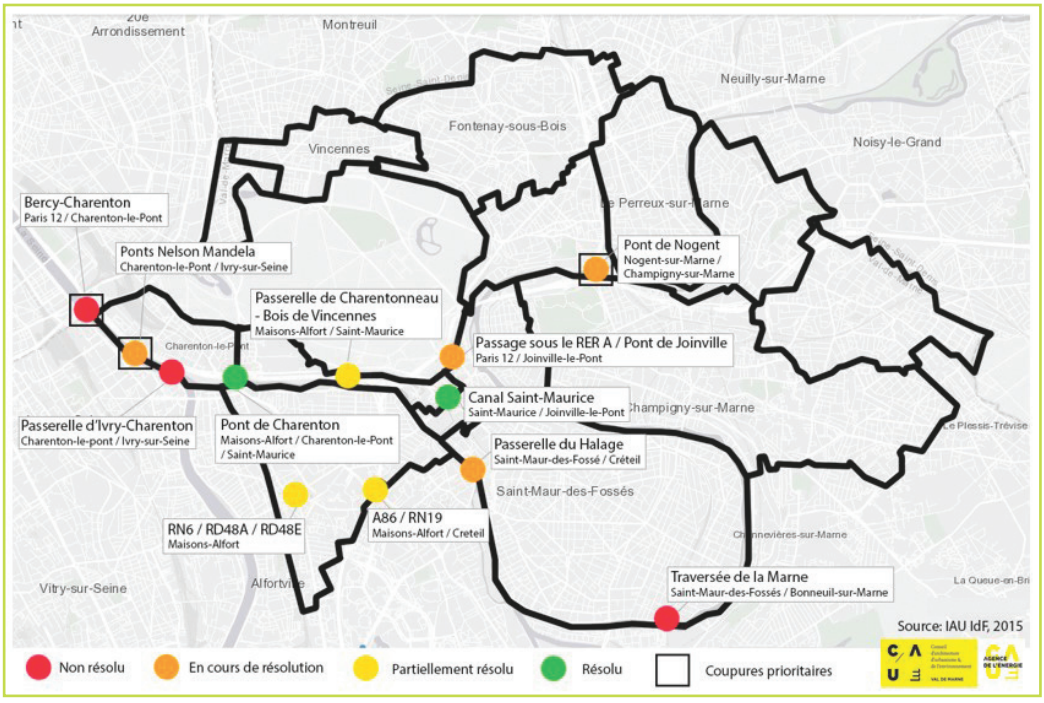


Figure 35 : Principales coupures urbaines identifiées sur Paris Est Marne&Bois ; CAUE94 (2018) à partir des données d'IAU IdF 2015.

5 | Une population

Profil socio-économique de la population de Paris Est Marne&Bois

Paris Est Marne&Bois est le 3ème territoire le plus peuplé de la métropole du Grand Paris avec 89 habitants/ha. Sa population montre un profil socio-économique intermédiaire entre celui de Paris-Centre et celui de la métropole.

Elle se distingue néanmoins des 2 échelons précités par une représentation moindre de la population immigrée *(figure 36)*.

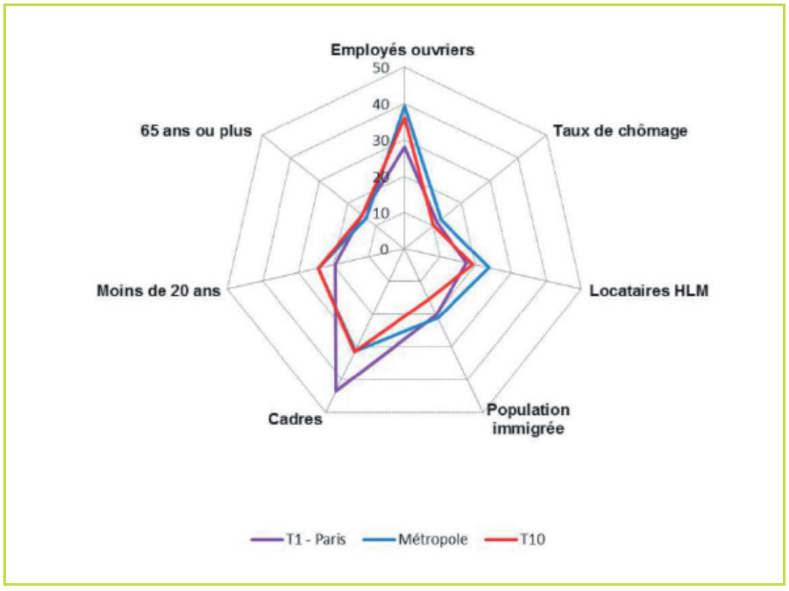


Figure 36 : Profil de la population de Paris Est Marne&Bois APUR, 2016

Une analyse plus précise de la répartition géographique des catégories socio-professionnelles fait toutefois apparaître des disparités communales notables *(figures 37 et 38)*.

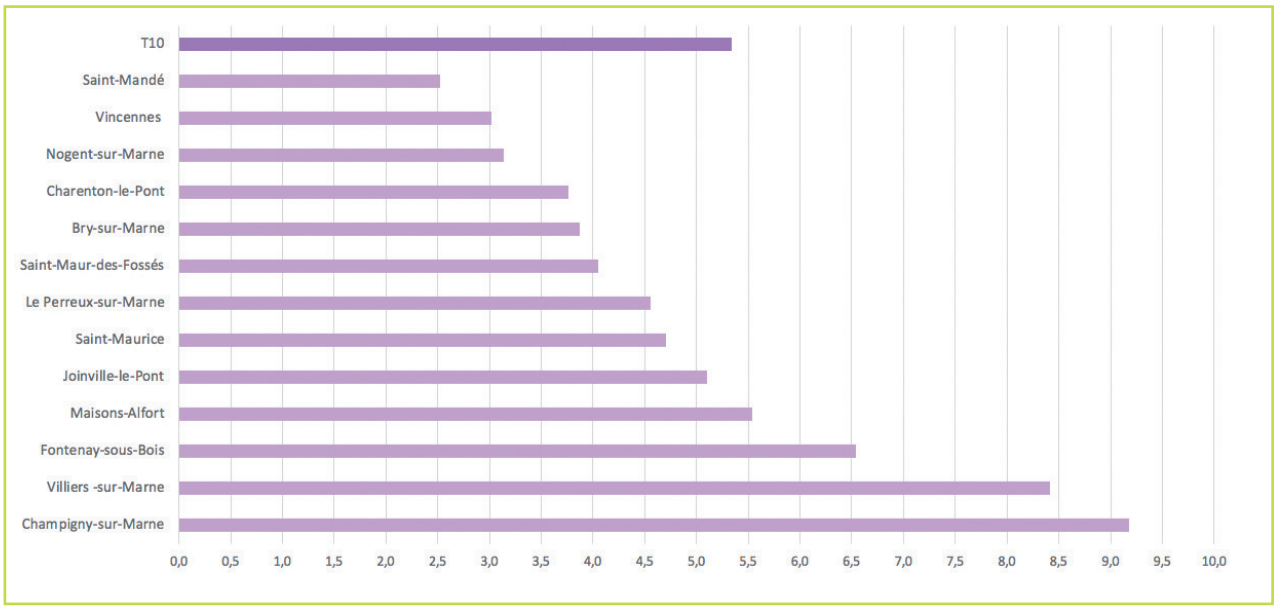


Figure 37: Part des ouvriers dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

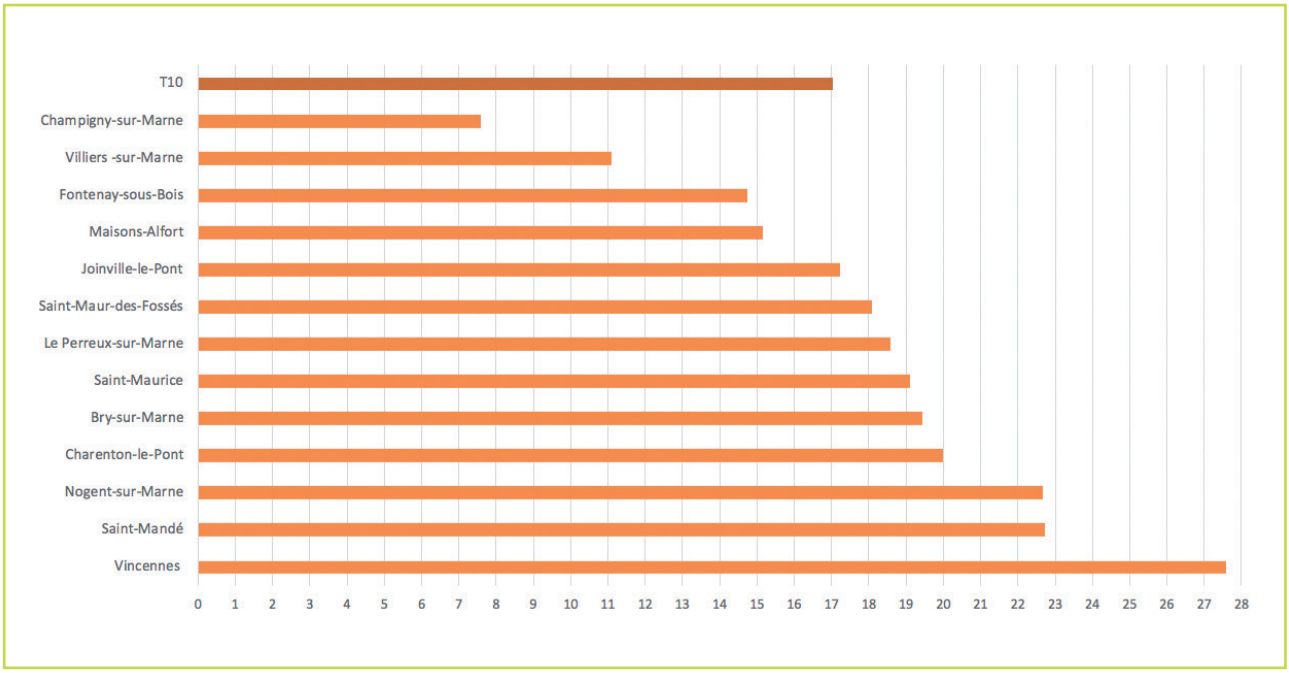


Figure 38 : Part des cadres dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

La population territoriale a crû de + 0,4 % par an entre 2010 et 2015[22], avec un solde naturel non négligeable *(figure 39)*.

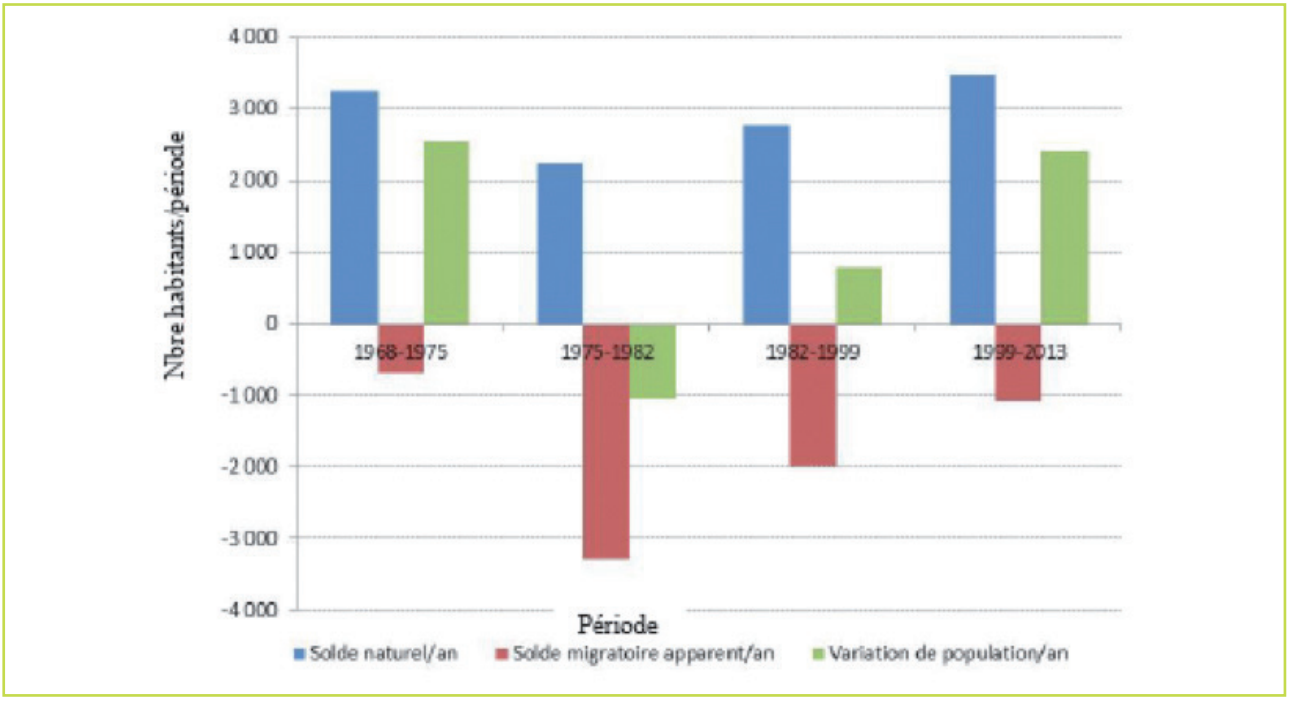


Figure 39 : Composantes de l'évolution de la population au sein de Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)

22 Métropole du Grand Paris : 7 millions d'habitants-résultats du recensement au 1er janvier 2015. APUR, note n° 121 , février 2018

Les taux de nouveaux arrivants dans nos communes, compris entre 4,6 % et 9 % en 2015, indiquent un territoire attractif *(figure 40).*

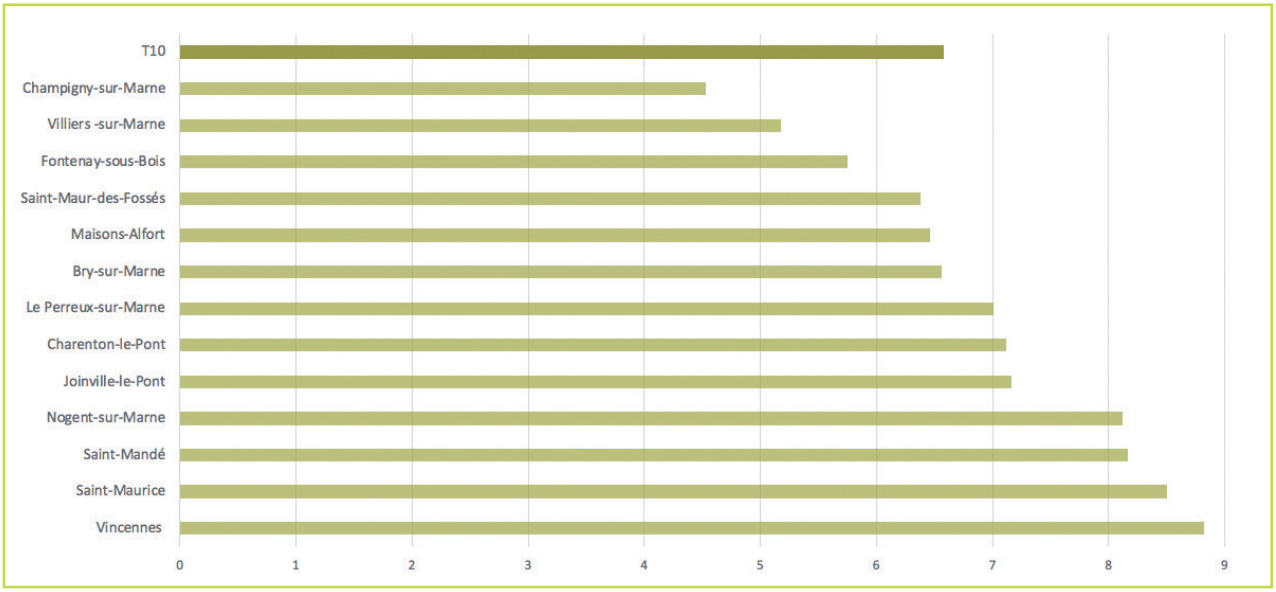


Figure 40 : Part de la population résidant dans une autre commune un an avant (Source : INSEE, 2015)

Les chiffres 2015 de l'INSEE montrent que :

- la population d'enfants de moins de 14 ans, usagers d'établissements scolaires communaux et/ou départementaux varie assez peu d'une commune à l'autre *(figure 41)*
- la population des retraités, est plus représentée à Saint-Maur-des-Fossés, le Perreux et Nogent qu'à Saint-Maurice, Champigny-sur-Marne et Charenton-le-Pont *(figure 42).*

Ces 2 catégories de population constituent des enjeux économique, social et sociétal importants pour le territoire, à l'horizon 2030-2050.

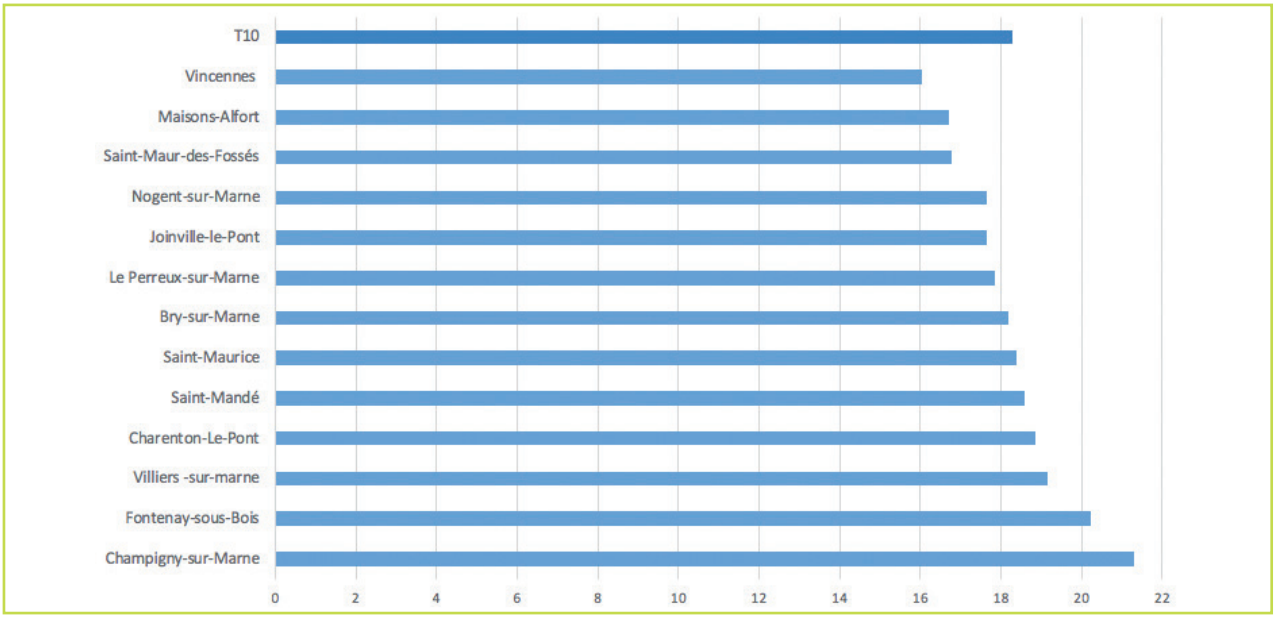


Figure 41 : Part des moins de 14 ans parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

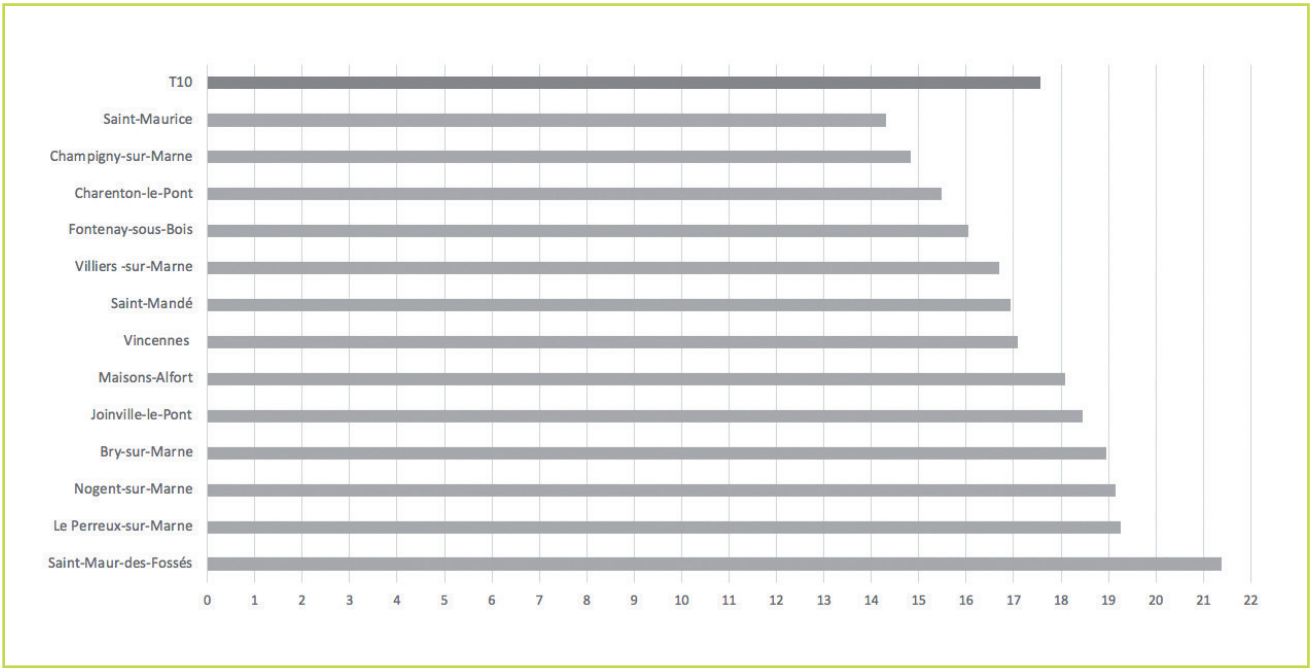


Figure 42 : Part des retraités dans la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

Parmi la population des plus de 75 ans *(figure 43)*, il sera intéressant de suivre l'évolution des plus de 90 ans, cette population, à besoins souvent spécifiques, est appelée à augmenter et doit être considérée au regard de sa vulnérabilité, notamment face au changement climatique.

À ce sujet, on notera la situation particulière de Saint-Maur-des-Fossés, commune dans laquelle la part des plus de 90 ans est très supérieure à celle de la moyenne territoriale *(figure 44)*.

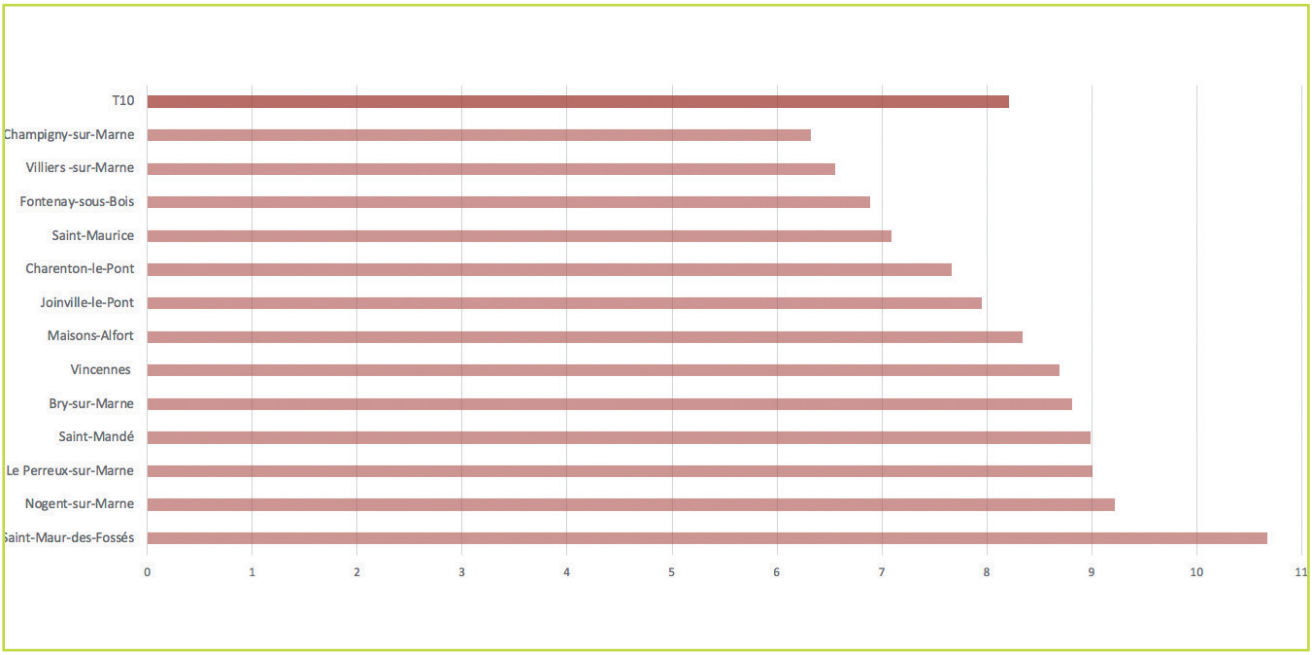


Figure 43 : Part des 75 ans et plus parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

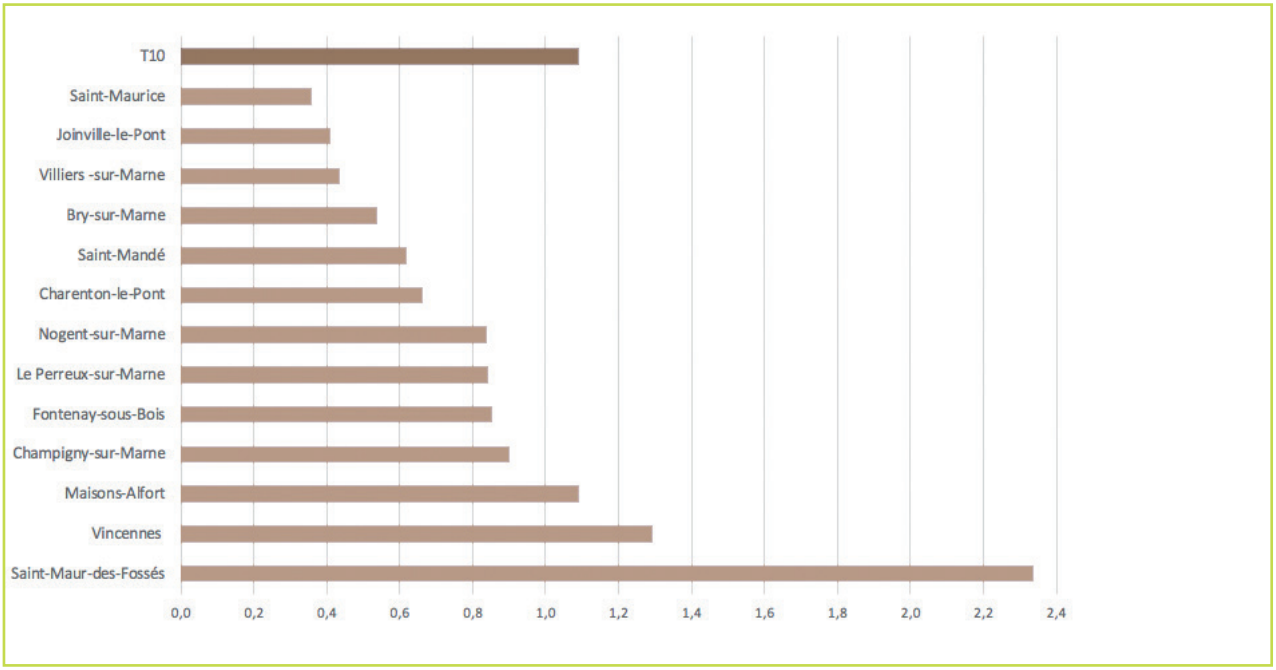


Figure 44 : Part des 90 ans et plus parmi la population de Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

Il faut noter aussi la sur-représentation des ménages à 1 personne sur Vincennes (figure 45) et celle des familles mono-parentales à Champigny-sur-Marne (figure 46). Ce sont 2 catégories de population d'autant plus importantes à suivre :

- *que ce nombre de ménages augmente plus vite que la population sous les effets conjugués du vieillissement et des modifications des modes de cohabitation,*
- *que leur évolution a un impact sur les demandes de logements et de services sociaux, entre autres.*

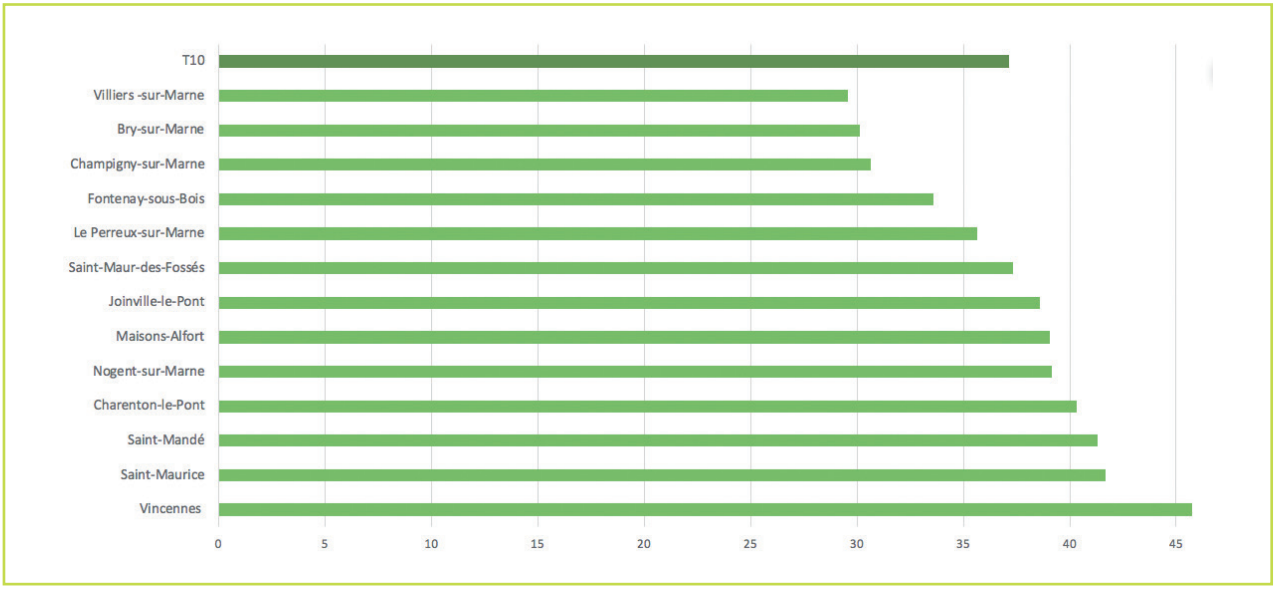


Figure 45 : Part des ménages composés d'une seule personne sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

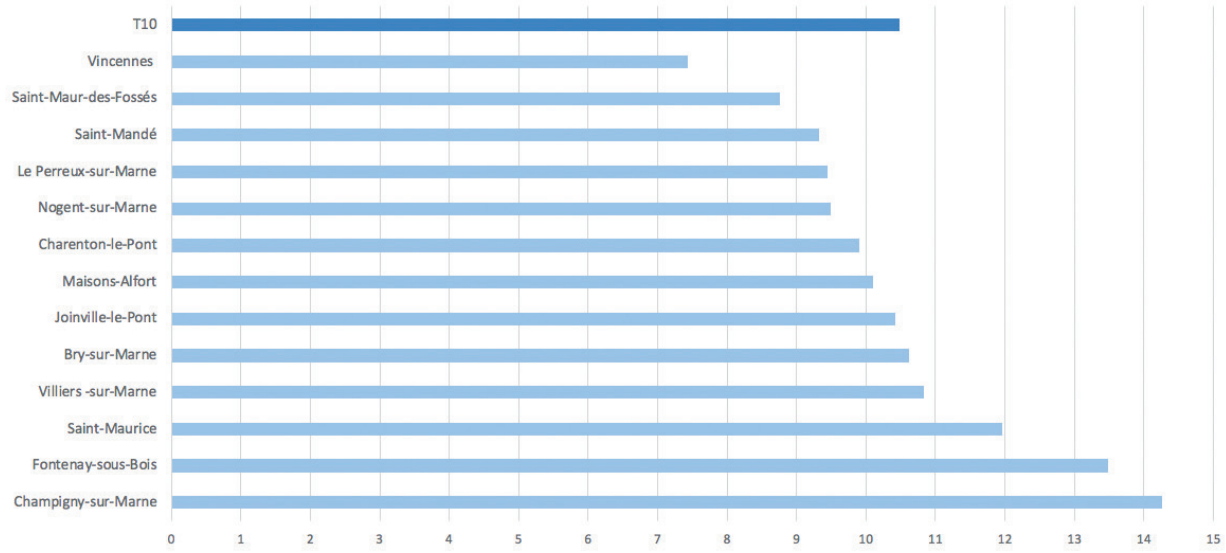
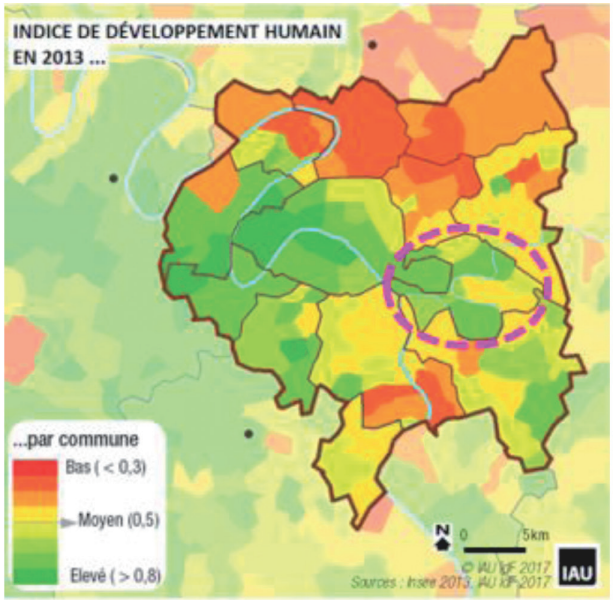


Figure 46 : Part des familles monoparentales sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : INSEE, 2015)

Face aux enjeux des 30 prochaines années concernant les populations, il conviendra de développer des stratégies et de mettre en place des actions qui prennent en compte la situation des populations communales *(figure 47)*.



Indice de développement humain (IDH) : indice statistique du niveau de développement d'un territoire sur la base de l'espérance de vie ç la naissance, le niveau d'instruction et le PIB par habitant.

Le niveau de développement du Territoire est d'autant plus élevé que l'indice se rapproche de 1.

Figure 47 : Indice de développement humain au sein du Territoire de Paris Est Marne&Bois (source IAU, données 2013)

La Mobilité individuelle sur Paris Est Marne&Bois

Cette mobilité (modes de transports utilisés et caractérisation des déplacements) est analysée au travers des résultats de l'enquête globale des transports de 2010.

Ainsi, sur Paris Est Marne&Bois *(figure 48)*, l'utilisation de la voiture augmente avec l'éloignement de Paris-Centre et la qualité de la desserte (densité du réseau et fréquence des passages) conditionne le recours aux transports en commun.

Il faut noter que l'augmentation du recours à la voiture se fait au détriment des transports actifs (vélo et marche à pied).

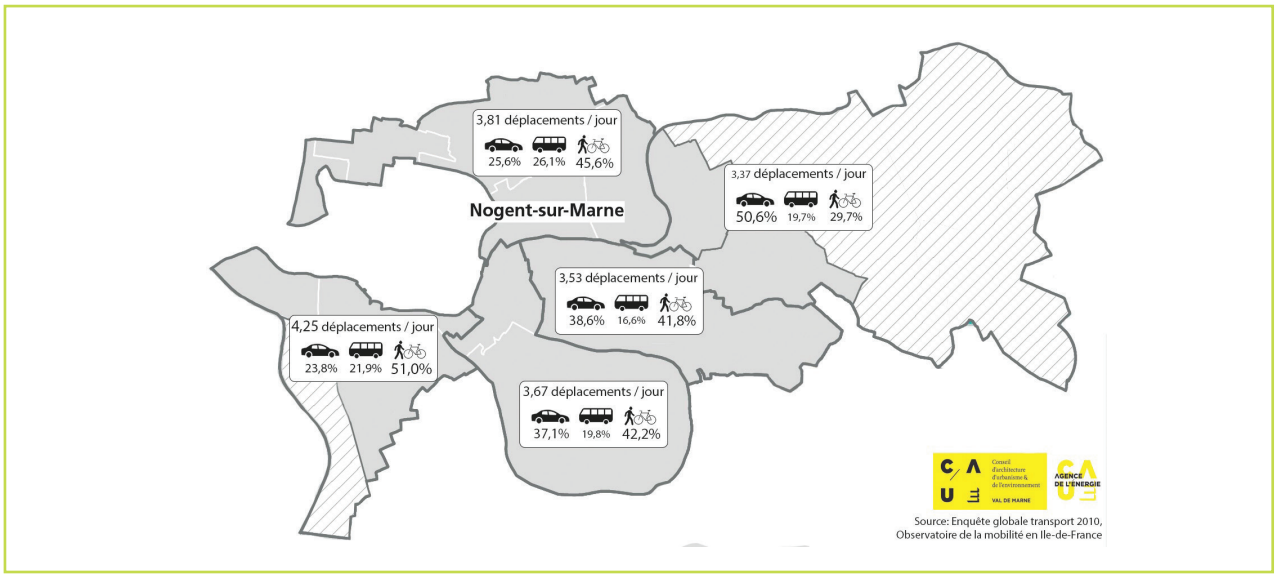


Figure 48 : Nombre de déplacements par personne et par jour selon les modes de transport ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données issues de l'enquête globale des transports de 2010

L'analyse de la mobilité individuelle par motif de déplacement montre que même si les trajets domicile-travail (trajets pendulaires) ne représentent que 18 % des déplacements, ils continuent de structurer le quotidien des habitants du fait du temps passé et des kms parcourus *(figure 49)*.

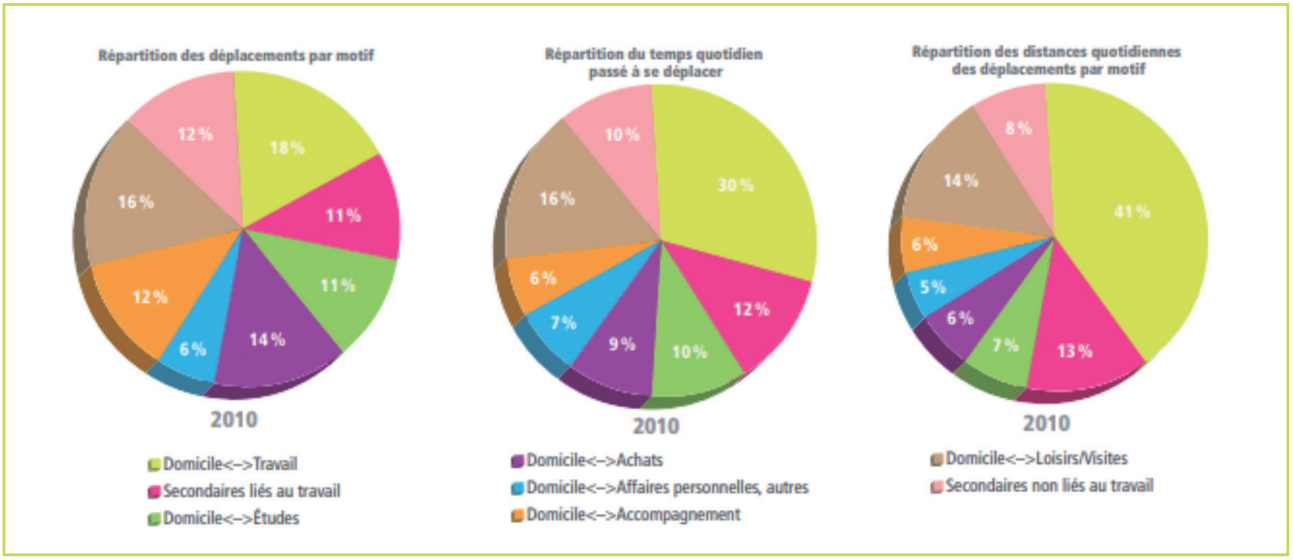


Figure 49 : Ile –de-France, temps passé et distance parcourue, par motifs de déplacements. Source : enquête globale de transport de 2010, plaquette n°1, septembre 2012.

La mobilité Domicile-Travail

Sans surprise on constate que, pour les trajets pendulaires, le recours à la voiture particulière est d'autant plus faible que l'on se rapproche de Paris-Centre et que la qualité de la desserte en transports en commun augmente. C'est ainsi que la voiture concerne 35 % des déplacements à Vincennes et 46 % à Champigny-sur-Marne (figure 50).

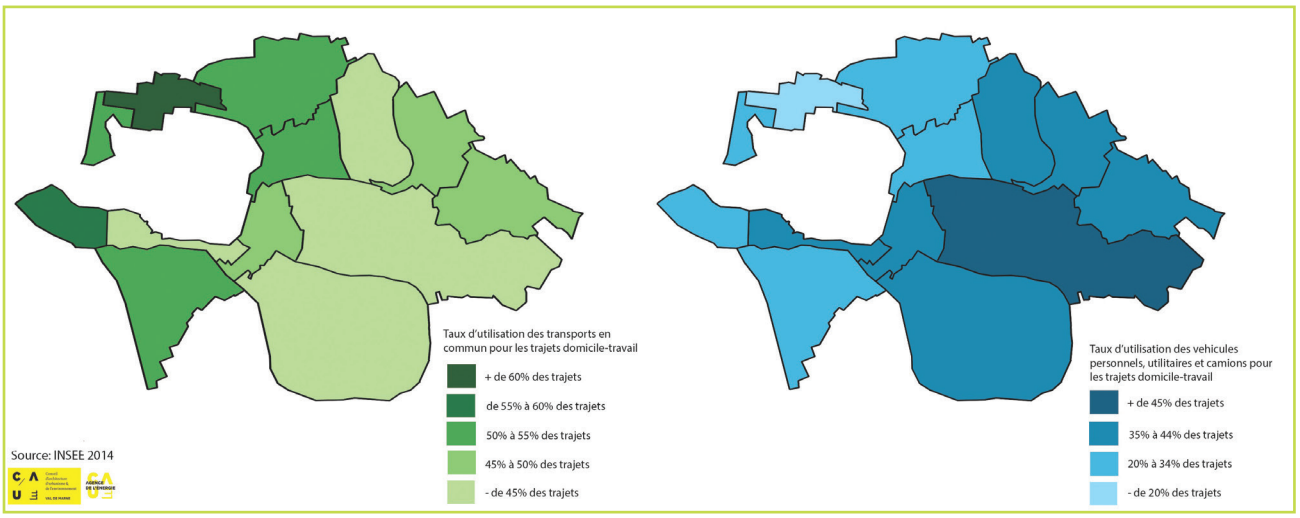


Figure 50 : Taux d'utilisation des transports en commun et des véhicules personnels par commune pour les trajets domicile- travail en 2014 ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014

L'étude plus détaillée de ces migrations quotidiennes permet de caractériser les flux de circulation entrants et sortants du territoire.

Les flux sortants se caractérisent principalement par des trajets vers Paris (33% des habitants actifs de PEMB) et les Hauts-de-Seine (9%). Les autres destinations ne représentent pas plus de 6% des trajets *(figure 51)*.

Les flux entrants, plus équilibrés, concernent en majorité des trajets depuis la Seine et Marne (10% des actifs travaillant sur PEMB), de Paris (8,9%), depuis Grand-Paris-Sud Est-Avenir, dit T11, (8,9%) et Grand Paris Grand Est, dit T9, (5,5 %), *(figure 52)*.

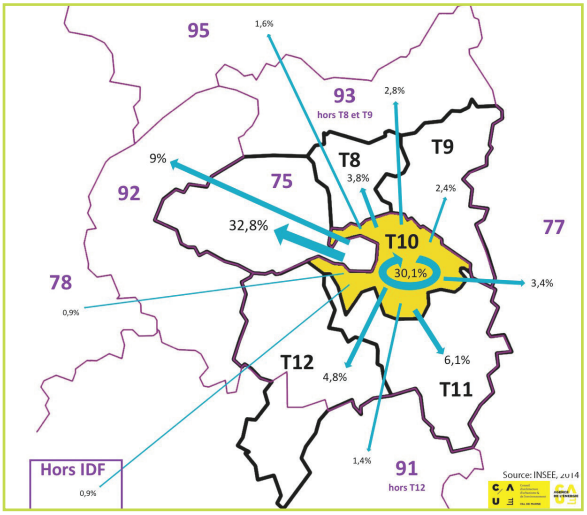


Figure 51 : Destination des actifs occupés vivant au sein de Paris Est Marne&Bois (2014) ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014

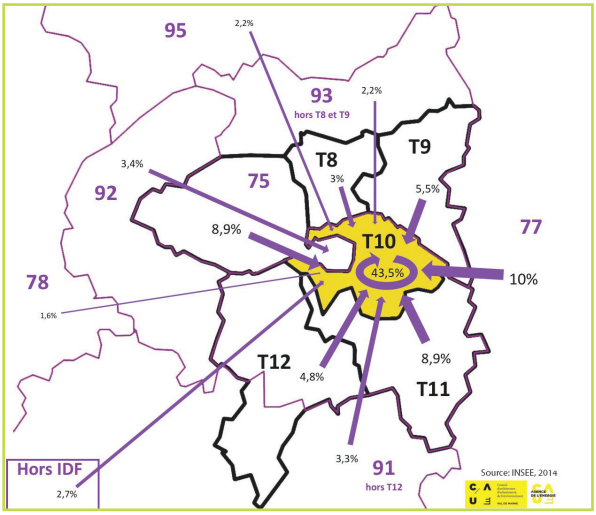


Figure 52 : Provenance des actifs occupés travaillant sur le périmètre de Paris Est Marne&Bois (2014) ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014

Le solde des migrations journalières « domicile-travail » *(figure 53)* confirme l'importance de l'attractivité exercée par le gisement d'emplois de Paris et de l'Ouest et met en évidence l'attractivité relative de Paris Est Marne&Bois, sur les populations de Grand Paris Grand Est et de Seine-et-Marne.

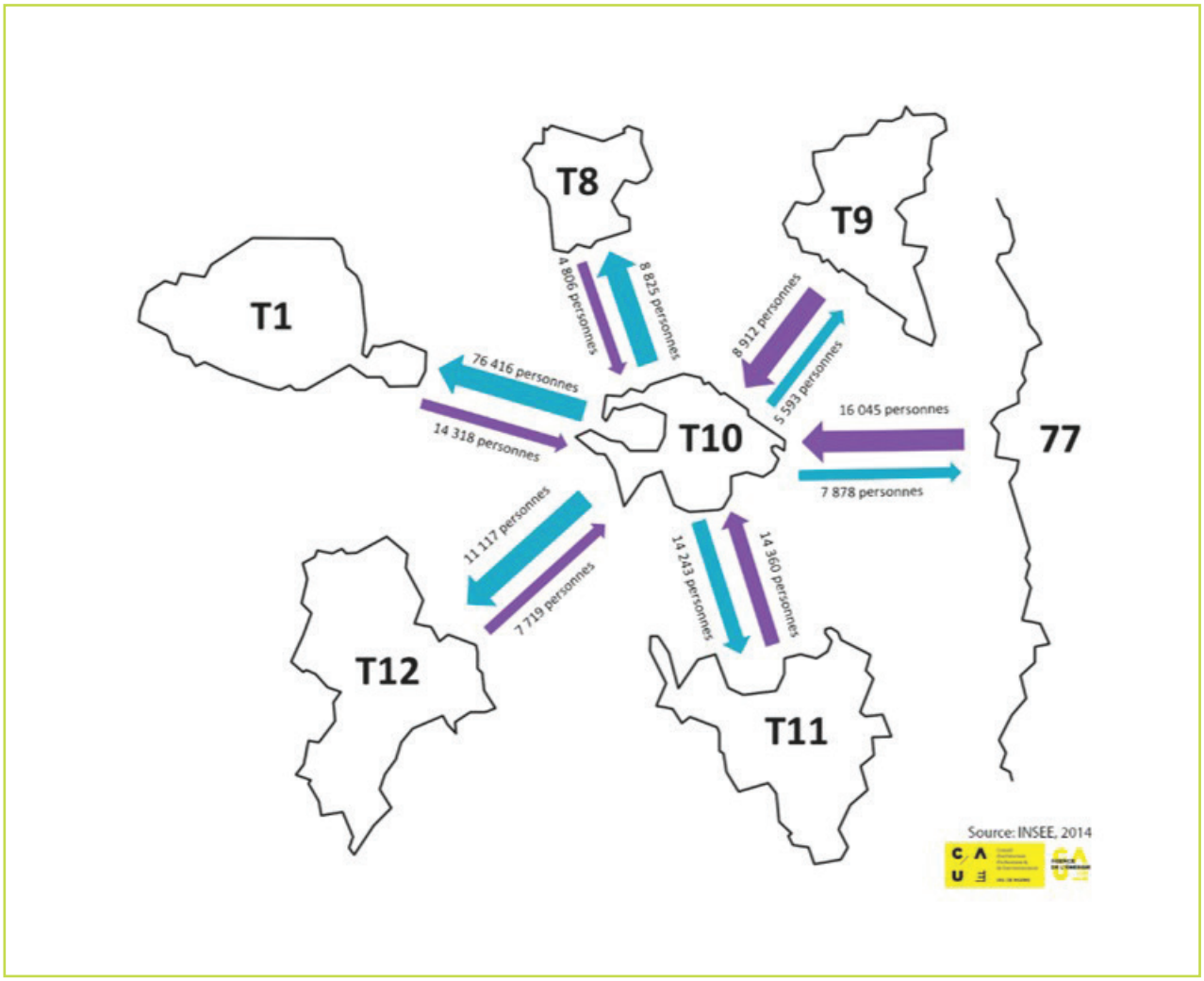


Figure 53 : Balance des échanges journaliers domicile-travail entre Paris Est Marne&Bois et les territoires limitrophes, 2014 ; réalisée par le CAUE94 en 2018 à partir des données INSEE de 2014

L'analyse des flux est aussi l'occasion de rappeler l'importance des déplacements pendulaires de banlieue à banlieue (plus de 90 000 personnes chaque jour, soit 52,3 % des personnes concernées) et leur participation à la dégradation de l'environnement (air et bruit) et à la dégradation de la qualité de vie des populations. Ces déplacements constituent un véritable enjeu de santé publique au moment de la réorganisation et du développement des transports collectifs de l'agglomération.





LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET L'EMPREINTE CARBONE DU TERRITOIRE

L'empreinte carbone d'un territoire définit la pression que ce territoire exerce sur le climat, à l'échelle planétaire.

Celle-ci est évaluée à partir des quantités de Gaz à Effet de Serre émises par la population pour satisfaire ses besoins, et se procurer des biens et/ou des services, utilisation des infrastructures comprises.

1 | Objectifs et méthodologies

Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)

Dès 2003, la France prenait l'engagement de diviser par quatre ses émissions de GES à l'horizon 2050 (par rapport à 1990). Cet objectif, connu sous le nom de « facteur 4 », inscrit dans la loi du 3 août 2009 de **programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement,** a été consolidé dans la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** de 2015. Cet engagement « facteur 4 » est repris dans le **Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)** et dans le **Plan Climat Air Énergie Métropolitain (PCAEM),** *(figure 54).*

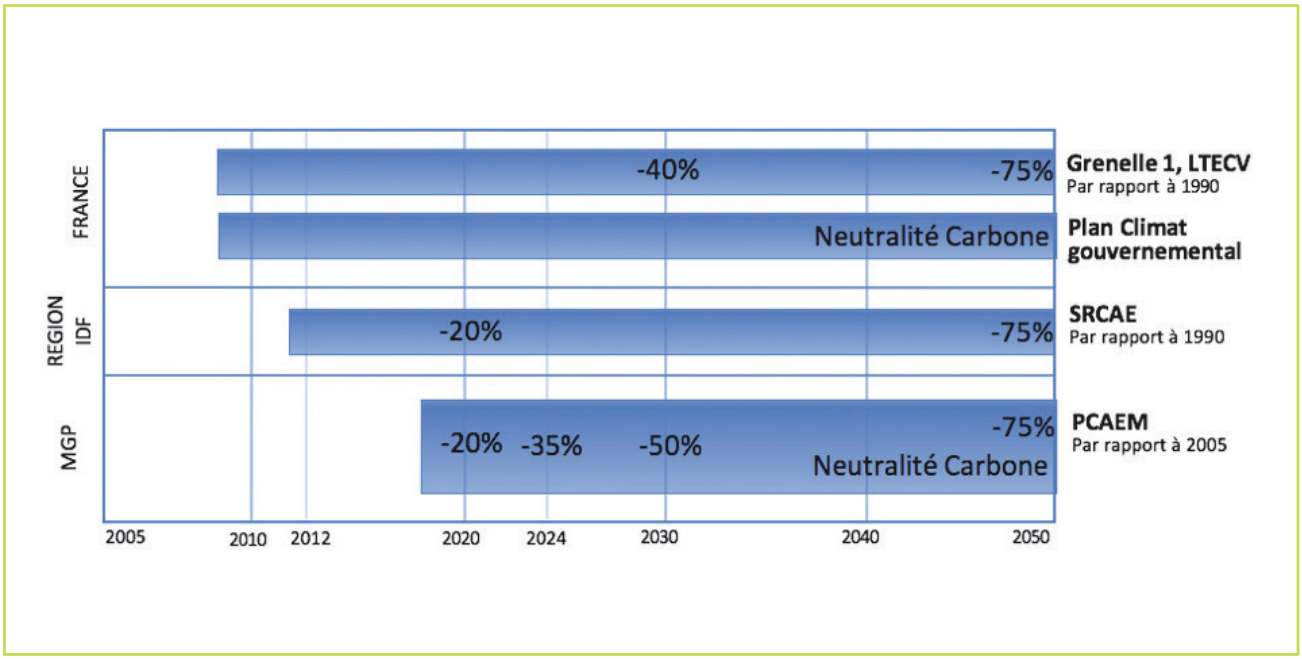


Figure 54 : Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre aux différentes échelles territoriales

Le PCAEM fixe également des objectifs de réduction sectoriels (par rapport à 2005) :

- Résidentiel : -30% en 2024, -45% en 2030, -75% en 2050,
- Activités économiques : -45% en 2024, -60% en 2030, -70% en 2050,
- Transport : -40% en 2024, -60% en 2030, -80% en 2050.

Méthodologies et calculs

Périmètres et approches de la comptabilité carbone

La méthodologie repose sur la collecte des données relatives aux émissions associées à la satisfaction des besoins du territoire (biens et services), *(figure 55),* ces émissions étant classées par périmètre d'émission (SCOPE) et par secteur d'activité.

- Le **Scope 1** correspond aux émissions dites « directes » de GES du territoire, c'est à dire les émissions qui proviennent des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du territoire.
- Le **Scope 2** comprend les émissions indirectes liées aux consommations d'énergie, c'est à dire les émissions qui sont associées à la production d'électricité, de chaleur, de froid et de vapeur importée et consommée sur le territoire pour son fonctionnement.
- Le **Scope 3** comprend l'ensemble des émissions indirectes induites par le territoire et non prises en compte dans le scope 2. Le scope 3 permet d'évaluer les émissions de GES sur un cycle de vie

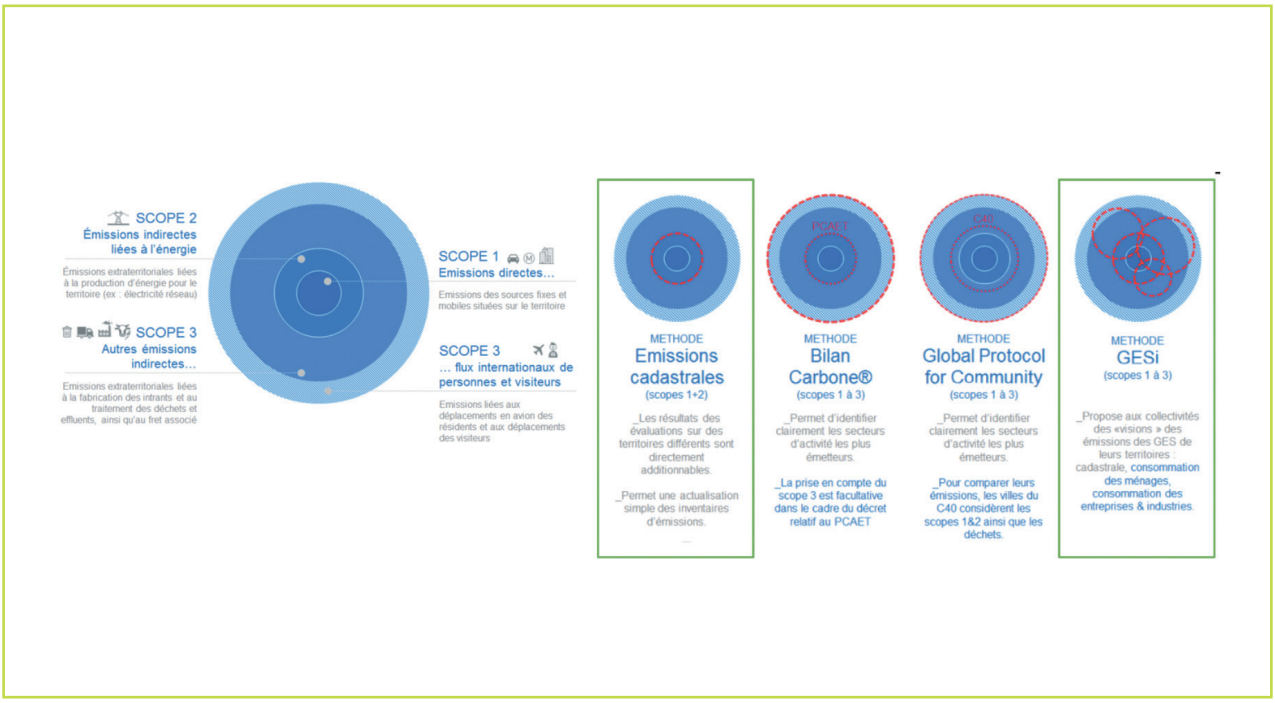


Figure 55 : Périmètres et méthodes de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (Source : PCAEM, 2017)

Le bilan de gaz à effet de serre de Paris Est Marne&Bois a été réalisé selon deux approches complémentaires, l'approche dite cadastrale et l'approche citoyenne avec l'outil GESi.

L'approche cadastrale

La méthode cadastrale est établie :

- en référence aux gaz à effet de serre pris en compte dans l'inventaire effectué par AirParif (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et gaz à effet de serre fluorés),
- sur la base d'une évaluation en équivalent CO2 (eqCO2)[23] conformément à leur Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)[24], par rapport au pouvoir de réchauffement du CO2, et pour une durée de 100 ans[25].

Elle ne prend pas en compte les émissions directes de GES issues du secteur « industrie de l'énergie » mais les comptabilise avec les émissions associées à la consommation énergétique dans le résidentiel et le tertiaire.

La méthode avec GESi met l'accent sur le citoyen et évalue l'empreinte carbone moyenne d'un habitant du territoire à partir du calcul des émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation des ménages.

Les secteurs d'activités concernés par le diagnostic cadastral des émissions de GES sont :

- **le transport routier :** émissions liées à la combustion (émissions à l'échappement) et à l'évaporation de carburant.
- **le transport ferroviaire et fluvial :** émissions liées à la traction des locomotives et à la navigation commerciale.
- **le secteur résidentiel :** émissions liées au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude et aux autres besoins énergétiques de l'habitat.
- **le secteur tertiaire :** émissions liées au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude et aux autres besoins énergétiques des bâtiments tertiaires.
- **la branche énergie :** émissions liées à la production d'électricité, de chaleur, de vapeur, de froid et aux activités de raffinages et des stations-services.
- **l'industrie :** émissions liées aux procédés de production et de chauffage des locaux des entreprises industrielles.
- **le traitement des déchets :** Les installations d'incinération de déchets ménagers et industriels ainsi que les centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés de classe 2 sont pris en compte dans ce secteur d'activité.
- **les chantiers :** émissions liées aux activités de construction de bâtiments et travaux publics.
- **les plates-formes aéroportuaires :** Les émissions prises en compte sont celles des avions et des activités au sol. Les émissions des avions (combustion des moteurs) sont calculées suivant le cycle LTO (Landing Take Off). Les activités au sol prises en compte concernent les centrales thermiques des plateformes aéroportuaires, les APU (Auxilary Power Unit) ainsi que les GPU (Ground Power Unit).
- **l'agriculture :** émissions liées à l'application d'engrais, aux activités de labours, de moissons et d'élevage, à la traction et la mobilité.

23 Unité créée par le GIEC qui permet d'exprimer la puissance radiative que le gaz renvoie vers le sol, relativement à celle du CO2, par convention égale à 1.

24 Le PRG du CO2 est égal à 1, celui du méthane (CH4) à 21 et celui du protoxyde d'azote, ou oxyde nitreux,(N2O) de 298 à 310, selon les sources documentaires.

25 Le PRG est calculé sur 100 ans pour prendre en compte les temps de séjour des différents gaz dans l'atmosphère.

L'outil GESi

Paris Est Marne&Bois a complété ce bilan par une évaluation des empreintes Carbone liées à la consommation des ménages et à la mobilité de ses habitants. Cette évaluation a été réalisé à l'aide de méthode « GESi », développée par l'ADEME pour l'Île de France.

Cette méthode est une alternative au calcul des émissions cadastrales. Elle permet de calculer l'empreinte carbone moyenne d'un habitant en prenant en compte les émissions directes et indirectes :

- des dépenses d'énergie liées au logement et au transport,
- de la construction et de l'entretien des logements,
- de l'alimentation,
- des autres biens de consommations (véhicule, mobilier, équipements électriques et électroménagers, vêtements...),
- de l'accès aux services publics ou privées (enseignement, santé, culture, tourisme et loisir, télécommunication).

Les calculs ont été effectués à partir :

- des données issues de l'enquête 2011 « Budget des familles « de l'INSEE, chaque poste de dépenses étant affecté d'un facteur d'émissions,
- de la base des données fournies de l'Enquête National Transport et déplacement datant de 2008.

Les facteurs d'émissions par mode et par motif de déplacement ont, quant 'à eux, été définis à partir de données provenant :

- de l'INSEE,
- de l'ADEME (Base carbone),
- du Service de l'Observation et des Statistiques (SoES),
- du Centre d'Études sur les Réseaux, les transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (Certu).

2 | Les émissions GES et l'empreinte carbone de Paris Est Marne&Bois

Les émissions GES à l'échelle du territoire

En 2015, les émissions cadastrales de GES Scope 1+2 du territoire Paris Est Marne&Bois étaient de **1 258 kteq CO_2/an.** Cela représente 28,5% des émissions du Val-de-Marne (4 407 kteqCO2/an) et 6,6% des émissions de la métropole du Grand Paris (19 102 kteqCO2/an).

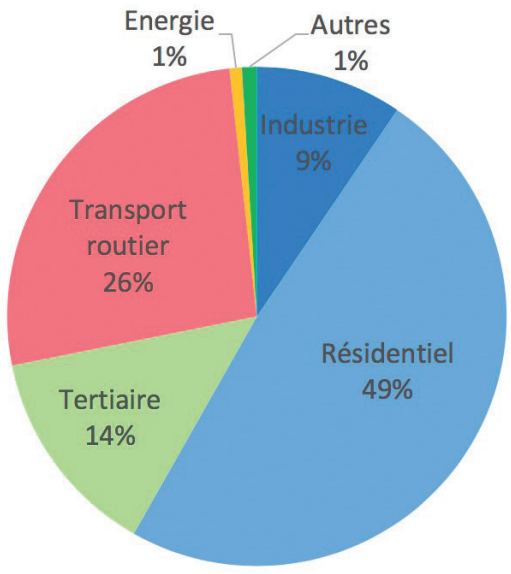
Ramenées au nombre d'habitants + emplois, les émissions cadastrales GES de Paris Est Marne&Bois **(1,9 teq CO_2/hum ˣ an)** sont inférieures à la moyenne du Val-de-Marne (2,3 teq CO_2/hum ˣ an), mais supérieures à celles de la Métropole du Grand Paris (1,7 teq CO_2/hum ˣ an).

Tous les secteurs économiques ne contribuent pas de la même façon aux émissions de gaz à effet de serre dans l'environnement.

Répartition sectorielle des émissions GES et évolution de 2005 à 2015

Le résidentiel et le transport routier sont respectivement responsables de 49 % et de 26 % des émissions (directes et indirectes) du territoire, *(figure 56).*

Viennent ensuite les secteurs du tertiaire (14 %) et de l'industrie (9 %). La part de l'énergie et des « secteurs autres » ne dépassant pas les 3 %[26].



Autres	
Chantiers	0,6%
Plateformes aéroportuaires	0,3%
Transport ferroviaire et fluvial	<0,1%
Traitement des déchets	<0,1%
Agriculture	<0,1%

Figure 56 : Répartition des émissions GES du territoire Paris Est Marne&Bois par secteur en 2015 (source AirParif).

26 Il est à noter que, sur le territoire, les émissions liées au secteur énergie proviennent des stations-services et celles rattachées aux plateformes aéroportuaires proviennent des avions au départ ou à l'arrivée d'Orly passant à une altitude inférieure à 1000m.

Le territoire a vu ses émissions totales (directes et indirectes) de GES diminuer de 24,8 % entre 2005 et 2015. Cette réduction a été variable selon les secteurs *(figure 57)* : - 11,2 % dans le tertiaire, - 19 %, dans le transport routier, - 24,5 % dans le résidentiel et - 48,5 % dans le secteur industriel,

La baisse des émissions dans le secteur des chantiers quoique importante (-30 %), reste anecdotique au regard de la part de ce secteur dans les émissions totales (0,6 %).



Figure 57 : Territoire de Paris Est Marne&Bois, évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2005 et 2015 (Source Airparif)

Émissions GES dans le secteur résidentiel, évolution de 2005 et 2012[27]

Ces émissions sont tout d'abord liées à la consommation de gaz naturel (67 % des émissions). Elles se caractérisent par la persistance des émissions issues de la consommation des dérivés pétroliers (15 % des émissions), *(figure 58)*, 2 ressources fortement émettrices de GES *(figure 59)*.

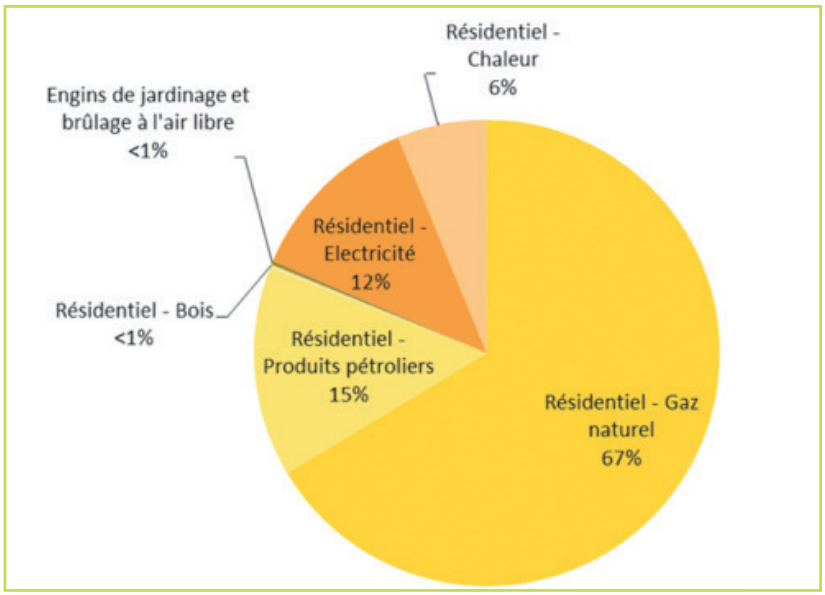


Figure 58 : Répartition des émissions des GES dans le secteur résidentiel de Paris Est Marne&Bois (Source Airparif, 2012)

27 Les données 2015 détaillant les émissions GES du secteur résidentiel n'étant pas disponibles au moment de la rédaction de ce diagnostic, les données présentées dans cette partie ont pour référence l'année 2012.

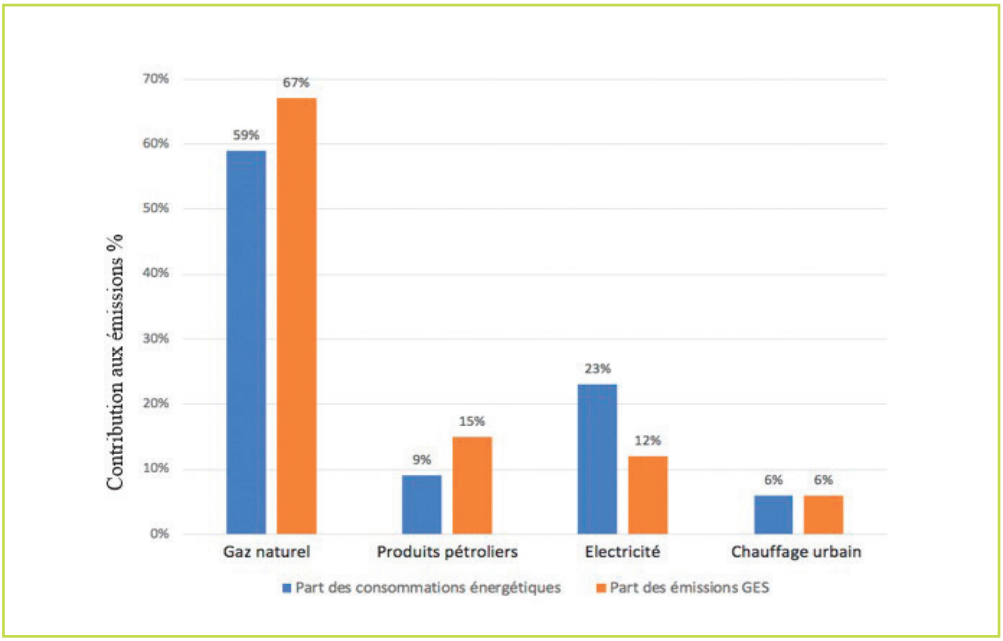


Figure 59 : Territoire de Paris Est Marne&Bois, contribution des différentes ressources énergétiques aux émissions de GES du secteur résidentiel, Source Airparif, 2012

L'évolution des émissions de GES du secteur résidentiel au cours de la dernière décennie *(figure 60)* montre :

- une réduction globale des émissions de 12 % et, plus particulièrement, de 7 %, entre 2010 et 2012,
- une diminution importante des émissions provenant des produits pétroliers (53 %), entre 2005 et 2010,
- des augmentations, variables, des émissions liées au chauffage urbain (+ 14 %) , à la consommation de gaz naturel (+ 2 %) et à la consommation d'électricité (+ 9 %).



Figure 60 : Territoire de Paris Est Marne&Bois, évolution des émissions de GES liées au secteur résidentiel entre 2000 et 2012 ; Source Airparif

Au vu de ce bilan et des évolutions constatées, il conviendra de soutenir activement l'abandon des dérivés pétroliers au profit de ressources énergétiques moins polluantes, en accord avec les engagements de la Métropole sur la suppression des consommations de fioul et de charbon à l'intérieur du périmètre du Grand Paris, d'ici 2030.

Émissions de GES liées au trafic routier, évolution de 2005 à 2012[28]

La *figure 61* détaille l'origine des émissions du trafic routier avec, pour l'année 2012 :

- une part prédominante des émissions de GES provenant des véhicules particuliers (69 % des kilomètres parcourus pour 54 % des émissions de GES).
- une part des émissions de GES des deux roues motorisés (3%) plus faible que leur taux d'occupation des routes du territoire (7% des kilomètres parcourus)
- une contribution importante des poids lourds, bus et cars (24%) au vu de leur taux d'occupation (7% des kilomètres parcourus)
- une contribution moindre des véhicules Diesel.

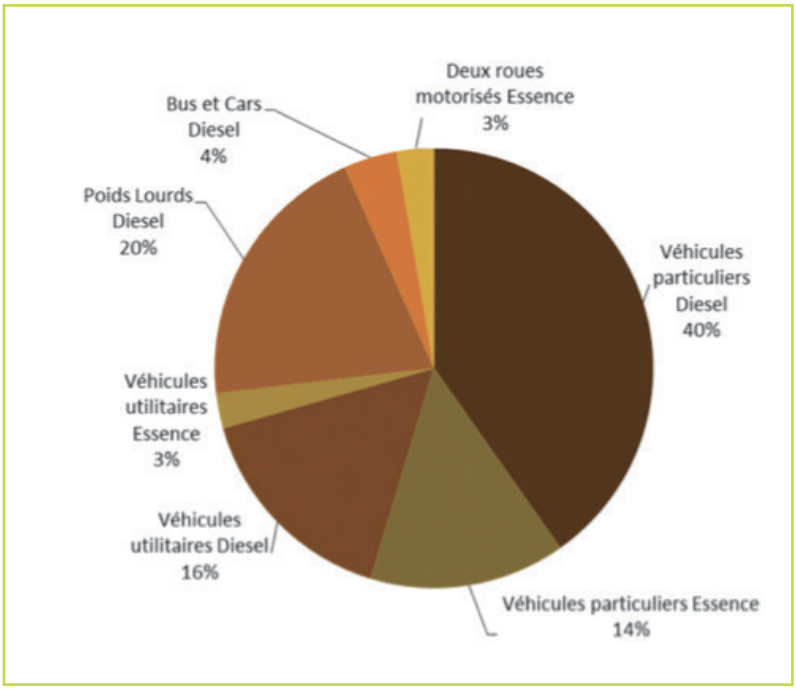


Figure 61 : Répartition détaillée des émissions GES du transport routier sur Paris Est Marne&Bois en 2012 (Source Airparif)

Rappel : La moindre contribution des véhicules Diesel au regard des kilomètres parcourus, par rapport aux véhicules Essence, résulte de leur sobriété énergétique et ne doit pas occulter leur participation à la pollution atmosphérique, particulièrement avec les émissions de Nox et de particules.

28 Les données 2015 détaillant les émissions GES du trafic routier n'étant pas disponibles au moment de la rédaction de ce diagnostic, les données présentées dans cette partie ont pour référence l'année 2012.

Les émissions de GES liées au trafic routier ont globalement baissé de 24 % entre 2000 et 2012 *(figure 62)*. Cette évolution positive est en réalité contrastée par :

- d'un côté, une forte baisse (- 61 %) des émissions GES des véhicules particuliers Essence liée à une diminution de la part de ces véhicules dans le parc roulant accompagnée d'une baisse notable (- 34 %) des émissions des poids lourds,
- de l'autre, la progression des émissions liées aux véhicules Diesel particuliers (+20%) et aux deux roues motorisées (+ 12 %).

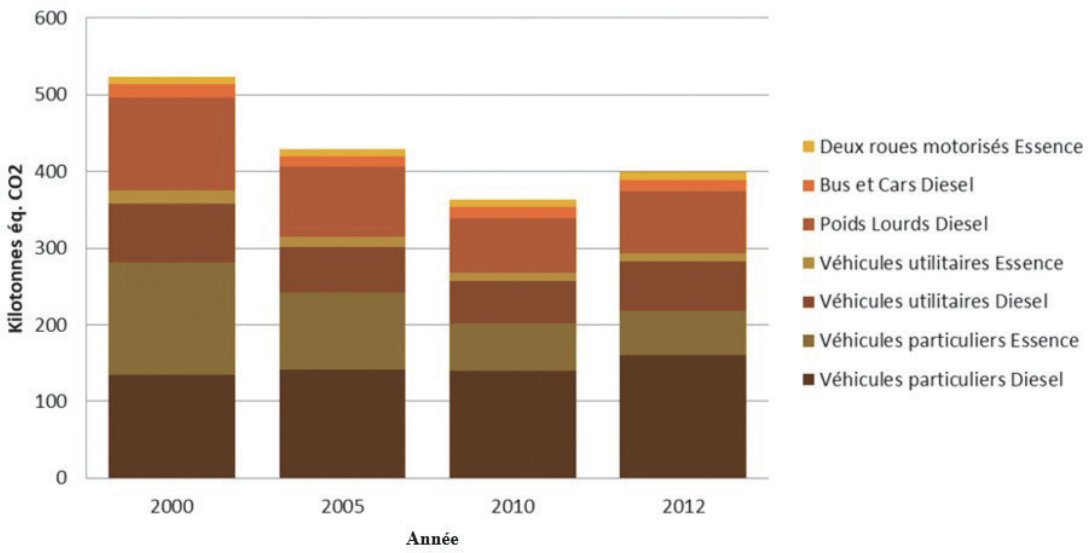


Figure 62 : Évolution des émissions de GES du transport routier sur Paris Est Marne&Bois entre 2000 et 2012, source Airparif

Ces résultats tendraient à montrer que l'évolution des émissions de GES ne dépend pas seulement des évolutions technologiques apportées au moteur thermique, mais aussi du nombre total de véhicules motorisés en circulation.

Une meilleure connaissance des émissions communales de GES permettra de mieux répondre aux enjeux liés à l'empreinte carbone du territoire.

Les émissions GES à l'échelle de la commune

Le volume des émissions de GES dépend non seulement de la population présente sur le territoire, résidents et actifs, *(tableau 8)* mais aussi de la situation géographique de la commune par rapport au réseau autoroutier, les communes à proximité immédiate des tronçons autoroutiers à plus de 200 000 véhicules/jour[29] , ayant les taux d'émissions en teq CO_2/ humain × an les plus élevés *(figure 63)*.

Tableau 8 : Émissions brutes de GES des communes de Paris Est Marne&Bois en 2015. Source Airparif

COMMUNE	ÉMISSIONS, KTEQCO2/AN	% ÉMISSIONS
Bry-sur-Marne	50,5	4,1
Champigny-sur-Marne	187,2	14,9
Charenton-le-Pont	90,9	7,2
Fontenay-sous-Bois	161,8	12,9
Joinville-le-Pont	52,7	4,2
Maisons-Alfort	161,5	12,8
Nogent-sur-Marne	68	5,4
Le-Perreux-sur-Marne	61,2	4,9
Saint-Mandé	49,6	3,9
Saint-Maur-des-Fossés	170,1	13,5
Saint-Maurice	61	4,9
Villiers-sur-Marne	61,7	4,9
Vincennes	81,5	6,5

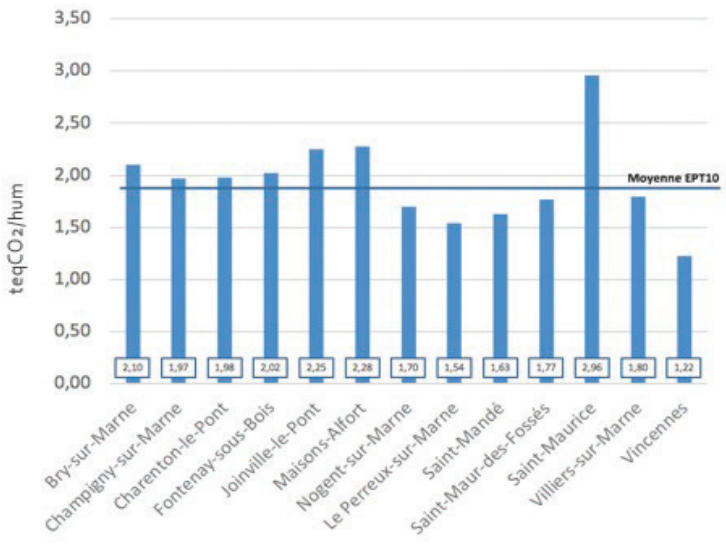


Figure 63 : Paris Est Marne&Bois, émissions communales de GES, valeur par humain, en 2015. Source AirParif

29 Au niveau de la A4, la portion comprise entre Paris et la séparation nord avec l'A86 et au niveau de la A 86, la portion sud.

En ce qui concerne le secteur résidentiel *(figure 64)* et ses émissions exprimées par habitant et par an, il existe de grandes disparités entre les communes en fonction du type de bâti et des moyens de chauffage utilisés :

- Saint-Maur-des-Fossés possède le bâti résidentiel le plus émetteur (1,62 tonnes/habitant × an), dû notamment à la présence importante de maisons individuelles et de chauffage au fioul.
- Au contraire, les communes de Saint-Maurice et Charenton-le-Pont disposent du parc résidentiel le moins impactant en matière de GES (respectivement 1 tonne/habitant × an et 0,97 tonne/habitant × an), grâce à un bâti collectif très majoritaire et une proportion de chauffage tout électrique plus importante que sur le reste du territoire.

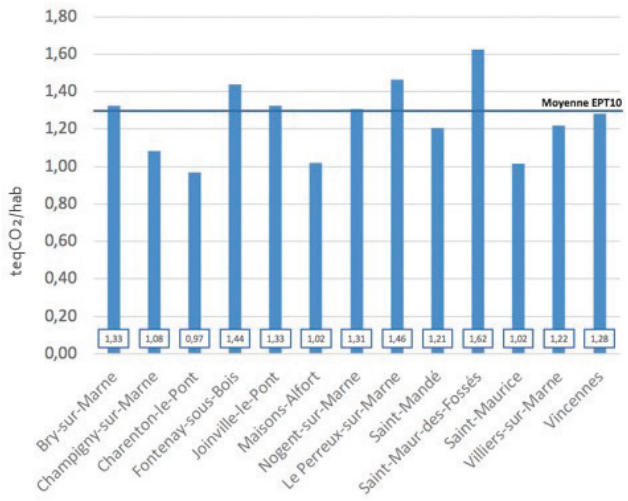


Figure 64 : Paris Est Marne&Bois, émissions de GES liés au secteur résidentiel par habitant et pour l'année 2015. Source Airparif.

Il faut noter aussi la part significative du secteur tertiaire dans le bilan d'émissions de certaines communes comme Bry-sur-Marne (22% des émissions), Saint-Mandé (19%) ou Villiers (20%). Les émissions de ce secteur, exprimées par emploi, montrent de fortes disparités entre les communes (figure 65). Notons également l'importance des émissions industrielles sur les communes de Maisons-Alfort (40% des émissions de la commune) et de Fontenay-sous-Bois (26 % des émissions communales).

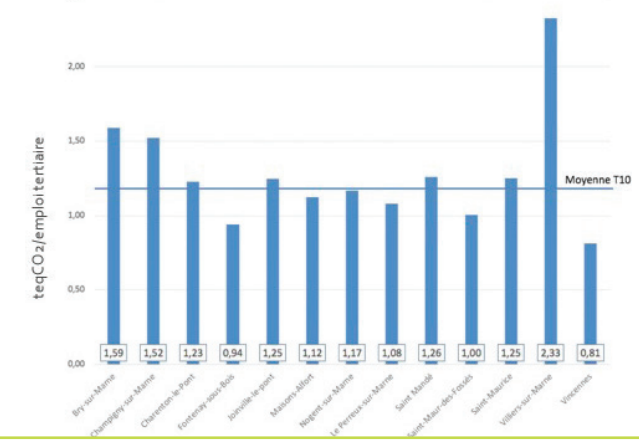
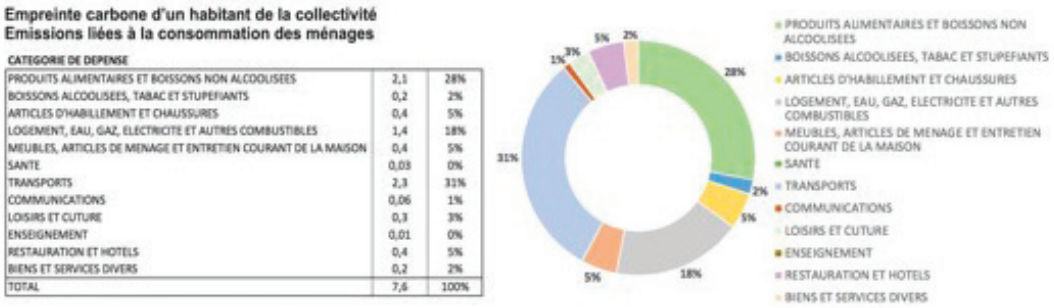


Figure 65 : Paris Est Marne&Bois, émissions de GES liés au secteur tertiaire, par emploi tertiaire et pour l'année 2015. Source Airparif

L'empreinte carbone du territoire par l'approche citoyen (outil GESi)

Cette empreinte a été définie sur la base de l'enquête « budget des familles de 2011, année pour laquelle l'habitant de ParisEstMarne&Bois a émis 7,6 teqCO²/an en moyenne.

La *figure 66* synthétise l'ensemble des résultats de la période. On en retiendra que l'empreinte Carbone de l'habitant est avant tout liée aux transports et à l'alimentation.



Empreinte carbone d'un habitant de la collectivité
Emissions liées à la consommation des ménages

CATEGORIE DE DEPENSE		
PRODUITS ALIMENTAIRES ET BOISSONS NON ALCOOLISEES	2,1	28%
BOISSONS ALCOOLISEES, TABAC ET STUPEFIANTS	0,2	2%
ARTICLES D'HABILLEMENT ET CHAUSSURES	0,4	5%
LOGEMENT, EAU, GAZ, ELECTRICITE ET AUTRES COMBUSTIBLES	1,4	18%
MEUBLES, ARTICLES DE MENAGE ET ENTRETIEN COURANT DE LA MAISON	0,4	5%
SANTE	0,03	0%
TRANSPORTS	2,3	31%
COMMUNICATIONS	0,06	1%
LOISIRS ET CUTURE	0,3	3%
ENSEIGNEMENT	0,01	0%
RESTAURATION ET HOTELS	0,4	5%
BIENS ET SERVICES DIVERS	0,2	2%
TOTAL	7,6	100%

Figure 66 : Répartition des émissions annuelles d'un habitant moyen du territoire Paris Est Marne&Bois. Sources des données : INSEE, Enquête Budget des Familles, 2011

De façon plus précise, on constate que les émissions de GES liées aux déplacements de courte distance, inférieurs à 80 km, sont à 96 % le fait de la voiture *(figure 67)* et que les émissions liées aux déplacements de longue distance sont avant tout liées au transport aérien.

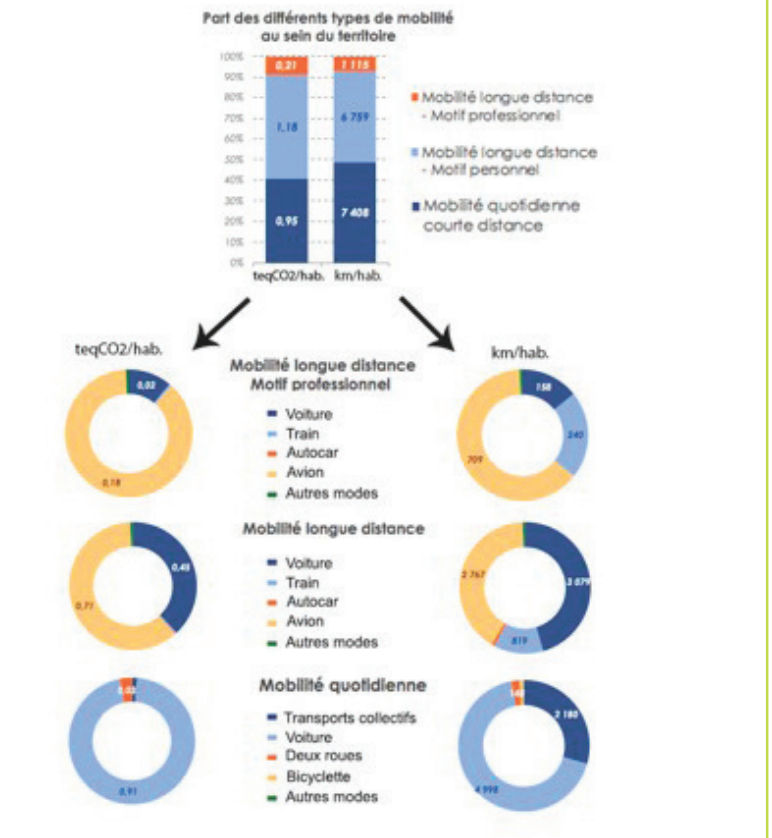


Figure 67 : Présentation graphique du calcul détaillé des émissions annuelles liées aux déplacements des habitants du territoire Paris Est Marne&Bois à l'aide de l'outil Gesi, version 2018. Source des données : enquête national des transports et déplacements 2008 par ADEME, SOes et CERTU

3 | Capacité de résilience du territoire

Face aux émissions de gaz à effet de serre et aux enjeux du changement climatique, la résilience du territoire s'évalue non seulement par rapport à ses capacités à réduire les émissions de GES mais aussi par rapport à ses capacités :

- à séquestrer le carbone, dans les sols[30]
- à reporter les émissions de GES par l'utilisation de produits bois en substitution de matériaux coûteux en énergie.

État des lieux de la séquestration du CO2 sur le territoire

La quantité de CO2 stockée dans les sols est déterminée par le mode d'occupation des sols[31] , l'évolution du stockage étant évaluée par les changements d'affectation enregistrés au cours du temps. Les reports d'émissions sont estimés à partir de la production et de l'utilisation de bois sur le territoire. Le stockage du CO2 par les écosystèmes (sols et forêts) et les produits du bois est estimé à partir

- de la méthode simplifiée de l'ADEME décrite dans le guide « PCAET, comprendre, construire et mettre en oeuvre » édité en 2016,
- des informations disponibles sur les changements d'affectation des sols et de la surface forestière (UTCATF).

Il s'agit d'une évaluation à minima puisque les capacités de séquestration des espaces verts urbains (9 % du territoire et plus de 500 ha) et des espaces en eau (3,2 % du territoire et 180 ha), réelles, ne sont pas prises en compte[32].

Estimation de la séquestration liée aux forêts non défrichées

Les forêts constituent un important puit net de carbone. C'est ainsi qu'en 2012, les forêts de la France métropolitaine ont permis de séquestrer 59 MteqCO2, l'équivalent de 12% des émissions annuelles du pays[31] environ.

Sur Paris Est Marne&Bois, la séquestration de CO2 liée aux espaces boisés est marginale, les espaces boisés étant réduits (0,4% de la surface du territoire au moment de la rédaction du document).

Ainsi, actuellement, cette séquestration est de :

24,9 Surface de la forêt sur le territoire (en hectares)[34]

x 4,8[35] Séquestration nette moyenne par hectare de forêt (en teqCO2/ha/an)

= 119,5 teqCO2/an

Ce qui correspond à environ à 0,009 % des émissions annuelles du territoire soit les émissions annuelles de 48 habitants. Cette valeur est sur-estimée du fait de l'utilisation d'un coefficient de séquestration adapté aux forêts non défrichées.

---

30 Eau et biomasse comprises, étant entendu que cette séquestration n'est pas permanente mais de quelques heures à plusieurs millénaires.
31 Les sols sous prairies et forêts stockent 70TC/ha environ, les sols de zones humides plus de 90TC/ha et les sols de cultures à faibles restitutions organiques autour de 43TC/ha (INRA, octobre 2002).
32 Surfaces prises en compte dans l'outil ALDO, développé par l'ADEME en 2018.
33 Forêt et atténuation du changement climatique, Ademe, Juin 2015.
34 Occupation des sols détaillée en 2012, IAU IdF.
35 Cette valeur est obtenue en divisant la séquestration forestière totale hors Outre-Mer, soit 70 MteqCO2, par la surface de forêt, de l'ordre de 14,7Mha.

Estimation simplifiée des émissions de carbone liées au changement d'affectation des sols dans la dernière décennie :

Le changement d'affectation des sols forestiers, entre 1994 et 2012[36] concerne 7 ha. Les émissions de CO2 résultant de ce mouvement sont détaillées ci-après :

Surface forêt convertie en terres artificialisées : 7ha X 293 teqCO2/ha = 2051 teqCO2

Estimation simplifiée de la séquestration de carbone dans les produits bois :

L'utilisation des produits bois prolonge le stockage du carbone et permet d'éviter des émissions de gaz à effet de serre en se substituant à des matériaux coûteux en énergie ou directement aux énergies fossiles dans le cas du bois énergie.

Ce type de séquestration temporaire ne peut pas être pris en compte sur le territoire, faute de documentation sur les volumes de produits-bois utilisés en substitution de matériaux coûteux en énergie.

Ainsi, 592 teqCO2 ont été séquestrés sur le territoire entre 1994 et 2012, du fait de la gestion des espaces (préservation des espaces boisés, mutation et artificialisation), tableau 9.

Ce résultat est à comparer avec le bilan des émissions territoriales totales de GES estimées pour 2015

Tableau 9 : Bilan des émissions et séquestration de GES liées aux espaces forestiers de Paris Est Marne&Bois et à leur mutation (estimation pour la période 1994 -2012).

INTITULÉ	QUANTITÉS SÉQUESTRÉES TEQCO²	QUANTITÉS ÉMISES TEQCO²
Séquestration des espaces forestiers	2642	
Émissions changement d'affectation espaces forestiers		2051
Bilan territorial 1994-2012	**- 591**	
Émissions territoriales totales pour 2015		**1 258 000**

Rappelons que l'usage de matériaux de construction biosourcés aux fins de séquestration de carbone est encouragé dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 et soutenu par les partenaires de la filière bois.

Rappelons aussi s'agit d'un véritable enjeu dans la lutte contre le changement climatique[37]et ceci d'autant plus que la région Ile de France dispose de gisements importants de matériaux biosourcés[38] et recyclables (figure 68).

Mentionnons à ce propos, l'écoconstruction projetée dans la ZAC « Marne-Europe » (63 000 m³ de matériau-bois) qui permettrait une séquestration de Co2 équivalente à celle du bois de

36 32 ha en 1994 et 25 ha en 2012.
37 Production, transformation et utilisation des matériaux biosourcés pour la construction : quelles actions de la région Ile de France ? CESER d'Ile de France-rapport présentée par AM Nuyttens, en décembre 2017.
38 Les filières franciliennes des matériaux et produits biosourcés pour la construction, rapport d'études ARENE Ile de France, 2013 et mis à jour en 2015.

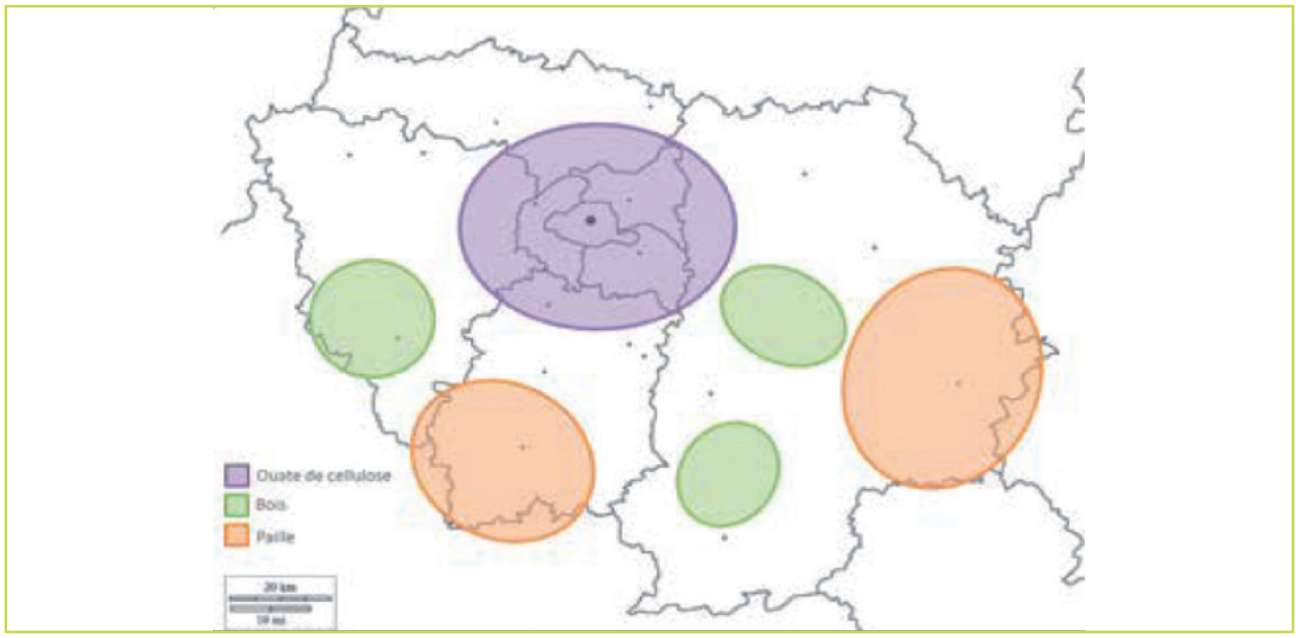


Figure 68 : Gisements franciliens de bioressources pour la construction de plus de 10 000tonnes/an (Source ARENE 2013-2015)

Potentiels de réduction des émissions de GES

En 2015, les principaux émetteurs de gaz à effet de serre du territoire étaient :

- le secteur résidentiel : 613 kteqCO2, soit 1,2 teqCO2/hab et 49 % des émissions totales
- le transport routier : 332 teqCO2, soit 0,5 teqCO2/hum et et 26 % des émissions totales
- le secteur tertiaire : 172 teqCO2, soit 0,26 teqCO2/hum et 14 % des émissions totales

Des actions de réduction des émissions sont possibles sur ces trois postes.

Agir sur le secteur résidentiel et tertiaire :

Les actions à mener en faveur de la réduction des émissions de GES dans les secteurs résidentiel et tertiaire de Paris Est Marne&Bois portent sur :

- la massification de la rénovation énergétique du bâti,
- l'éradication du chauffage au fioul, à remplacer par des ressources énergétiques moins émettrices,
- la généralisation des équipements basse consommation,
- l'augmentation de la part des énergies renouvelables et de récupération, dans le mix énergétique territorial,
- la sensibilisation du public à la sobriété énergétique.

La rénovation énergétique du bâti devra intégrer des mesures en faveur du confort d'été.

Le développement des EnR&R participera à la relocalisation des ressources énergétiques et au dynamisme économique territorial.

Agir sur le transport routier

Les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports proviennent :

- pour 54 % des véhicules particuliers, essence et diesel,
- pour 39 % du fret, poids lourds ou utilitaires légers,

Les 7 % restants étant liés aux transports en commun et aux deux roues motorisés.

Les actions à mener en faveur de la réduction des émissions de GES dans le secteur du transport portent sur :

- L'incitation au changement au profit de véhicules moins émetteurs,
- L'incitation au changement de comportement,
- La logistique des transports (humain et marchandises).

Les mesures d'incitation au changement de véhicule actuellement mises en place (instauration de la Zone à Faible Émission et l'octroi d'aides financières ciblées) dépassent les limites territoriales.

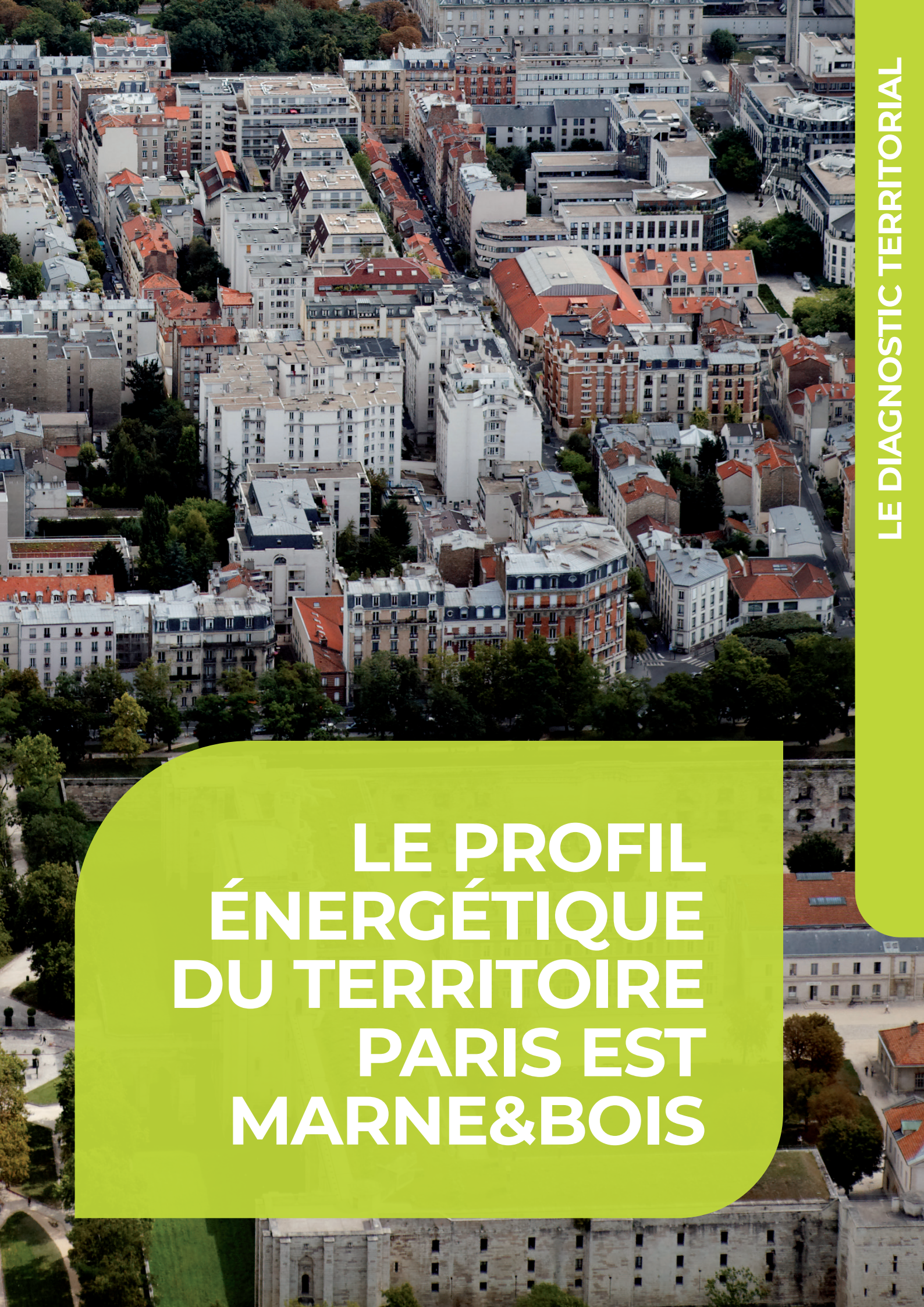
Les mesures d'incitation au changement de comportement comprennent les mesures en faveur du développement local des mobilités douces et du télétravail, par exemple.

Les actions menées en faveur de l'amélioration de la logistique urbaine et du dernier kilomètre en particulier, reposent sur un engagement volontaire de l'ensemble des partenaires et acteurs concernés.

Rappelons à ce sujet, la démarche d'engagement volontaire pour la logistique urbaine[39] soutenue par l'ADEME et la Direction Générale des Infrastructures des Transports et de la Mer (DGITM).

39 Engagement volontaire en faveur de la logistique urbaine. ADEME, Jonction et Garrutik, 2018.





LE PROFIL ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE PARIS EST MARNE&BOIS

1 | Objectifs de réduction des consommations énergétiques

Les objectifs de réduction portent sur :

- Les consommations d'énergie finale totales
- Les consommations d'énergie finale dans le secteur résidentiel
- Les consommations d'énergie finale dans le secteur tertiaire

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 18 août 2015 fixe un objectif national de réduction des consommations énergétiques finales[40] de 50%, entre 2012 et 2050, avec un objectif intermédiaire de 20%, en 2030.

Le Schéma Régional Climat Air Énergie d'Ile de France (SRCAE) se réfère à l'année 2005. Ses objectifs sont modulés par catégorie. Ainsi :

- En 2020, pour une réduction totale de – 20 %, la consommation des bâtiments aura baissé de -17% et celle des transports de – 20 %,
- En 2050, pour une réduction totale de – 55 %, la consommation des bâtiments aura baissé de -50 % et celle des transports de – 73 %,

Le PCAEM se réfère à 2005 et s'engage sur une progressivité de la démarche avec, pour les compétences relevant du Grand Paris[41], un objectif de réduction des consommations de -16% en 2020, de – 22 % en 2024 et de -30% en 2030 *(figure 69).*

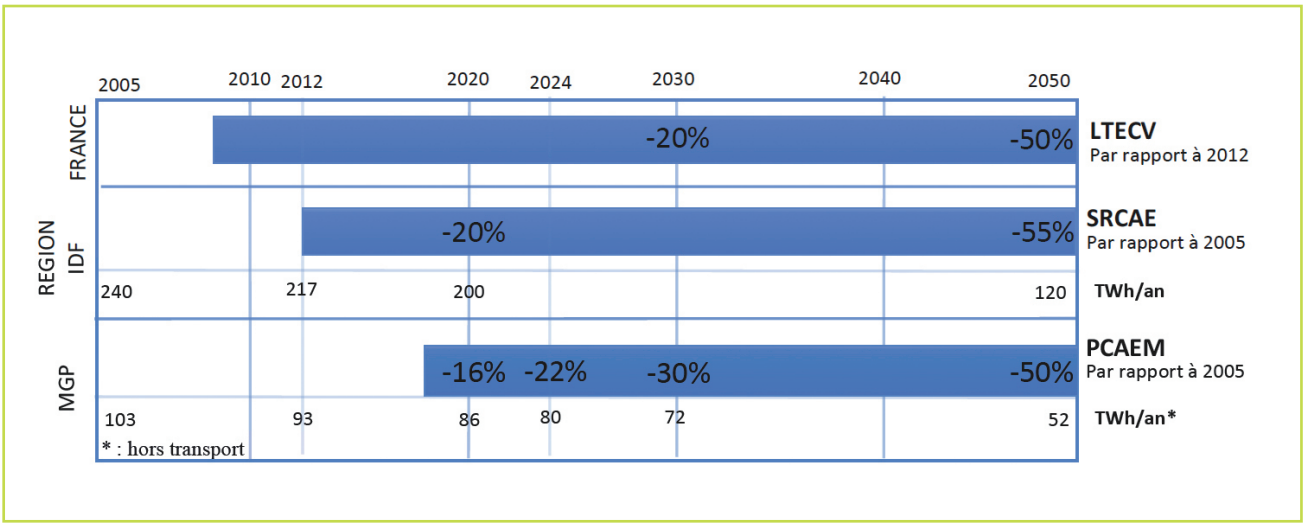


Figure 69 : Objectifs de réduction des consommations énergétiques finales, hors transport, à différentes échelles territoriales

40 L'énergie finale, ou disponible, est l'énergie livrée à l'usager, pour sa consommation.

41 Hors transport.

Pour compléter le dispositif et consolider la démarche, la région Ile de France et la Métropole du Grand Paris s'engagent sur des objectifs de réduction des émissions propres aux secteurs résidentiel et tertiaire.

Ainsi, par rapport à 2005, année de référence, et pour les consommations énergétiques du secteur résidentiel, *(figure 70) :*

- les objectifs de réduction de la région sont de - 52 %, d'ici 2050 (avec un objectif intermédiaire de -17 %, d'ici 2020).
- les objectifs de réduction de la métropole, sont de - 56 %, d'ici 2050 (avec des objectifs intermédiaires de -15 %, d'ici 2020, - 22 % d'ici 2024 et – 32 % d'ici 2030).

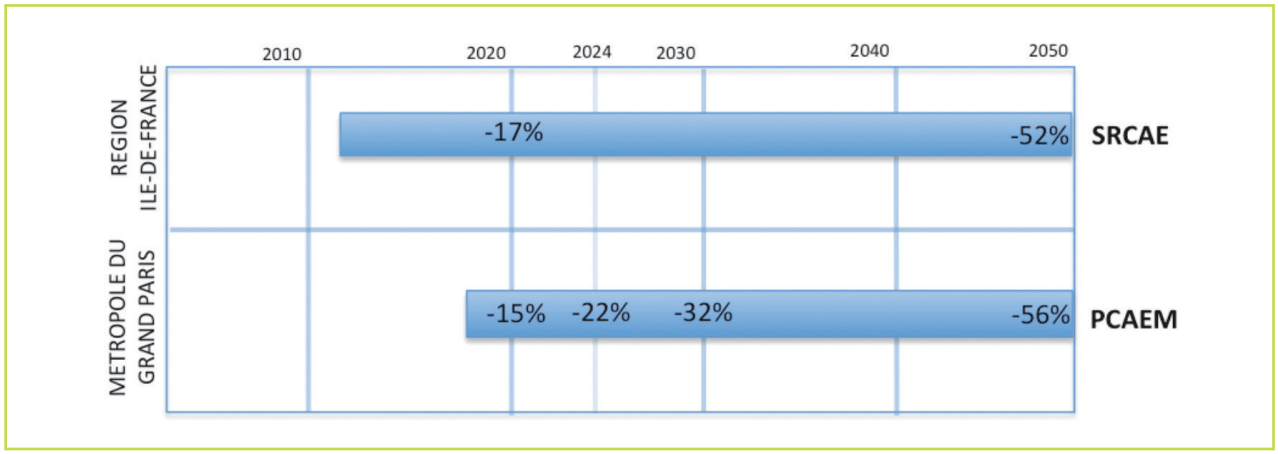


Figure 70 : Objectifs de réduction des consommations énergétiques du secteur résidentiel à différentes échelles territoriales

En ce qui concerne les consommations énergétiques du secteur tertiaire, et toujours par rapport à 2005 *(figure 71),* les objectifs de réduction prennent en compte les perspectives de développement des surfaces (actuellement + 1 % par an), avec :

- pour la région, un objectif de de - 47 %, d'ici 2050 (avec des objectifs intermédiaires de -18 %, d'ici 2020),
- les objectifs de réduction de la métropole de - 45 %, d'ici 2050 (avec des objectifs intermédiaires de -10 %, d'ici 2020, - 14 % d'ici 2024 et – 25 % d'ici 2030).

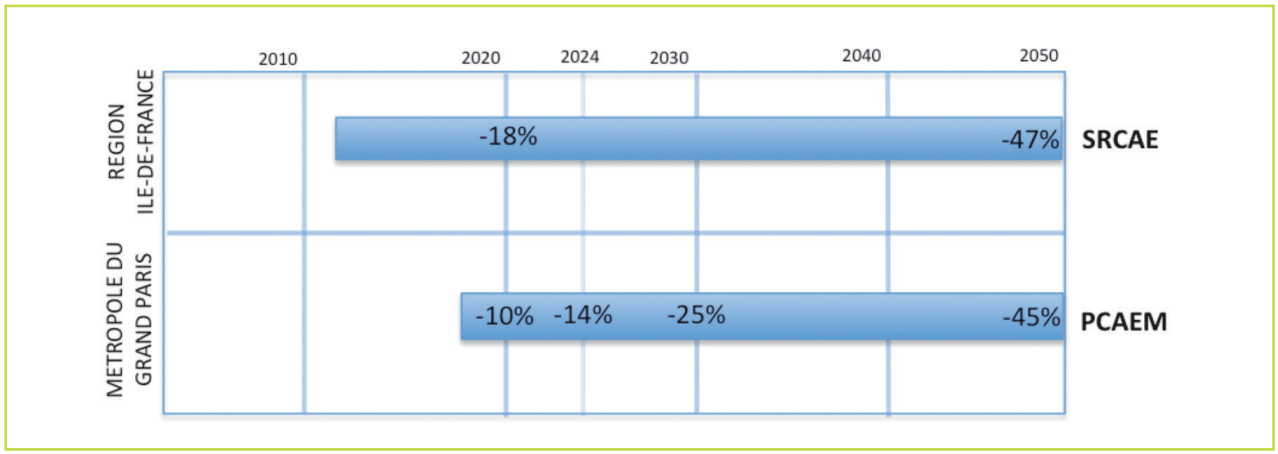


Figure 71 : Objectifs de réduction des consommations énergétiques du secteur tertiaire du SRCAE et du PCAEM

2 | Les consommations énergétiques de Paris Est Marne&Bois

Les consommations énergétiques à l'échelle du territoire

Remarques : Les données énergétiques du territoire Paris Est Marne&Bois (hors données des réseaux de chaleur) sont fournies par de Réseau Observatoire et Statistique de l'Énergie d'Ile de France (ROSE).

En 2015, la consommation énergétique du territoire Paris Est Marne et Bois, était de 6 952 GWh[42], ce qui représente :

- 35% de la consommation du Val-de-Marne (19,8 TWh)
- 6,9% de la consommation de la Métropole du Grand Paris (100,8 TWh)
- 3,5% de la consommation d'Ile-de-France (198,6 TWh)

Cette consommation énergétique, ramenée au nombre d'habitants et d'emplois, était de 10,4 MWh/humain, supérieure de 12% à celle de la métropole du Grand Paris (9,3MWh/humain) mais inférieure de 5,9% à celle de la région Ile de France (11MWh/humain), *figure 72.*

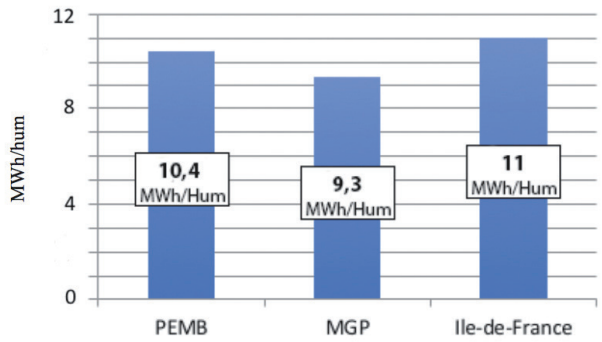


Figure 72 : Comparaison des consommations par habitant + emploi du territoire Paris Est Marne&Bois, de la MGP et de la région en 2015 (Données ROSE)

Consommations par secteur d'activité

Cette consommation énergétique est inégalement répartie entre les 4 grands secteurs d'activités que sont le résidentiel, le tertiaire, les industries et l'agriculture *(figure 73)*. Une comparaison avec les autres échelles des territoires montre que Paris Est Marne&Bois se caractérise par :

- L'importance de la consommation résidentielle avec 3799 GWh (55% des consommations)
- Une consommation tertiaire (1 227 GWh soit 18% des consommations) inférieure à celle de la région et de la métropole mais supérieure à celle du territoire national.
- Une consommation industrielle (704 GWh, soit 10% des consommations totales) comparable à celle de la région et de la métropole mais très inférieure à la moyenne nationale.
- Une consommation liée aux transports (1220 GWh soit 18% de la consommation totale) égale à la moyenne métropolitaine mais inférieure à celle de la région ou de la France.

42 à climat réel, Données ROSE

Par ailleurs, il convient de noter la part très marginale de la consommation énergétique agricole, secteur quasi-absent du territoire (0,8 GWh, soit 0,01 % de la consommation totale).

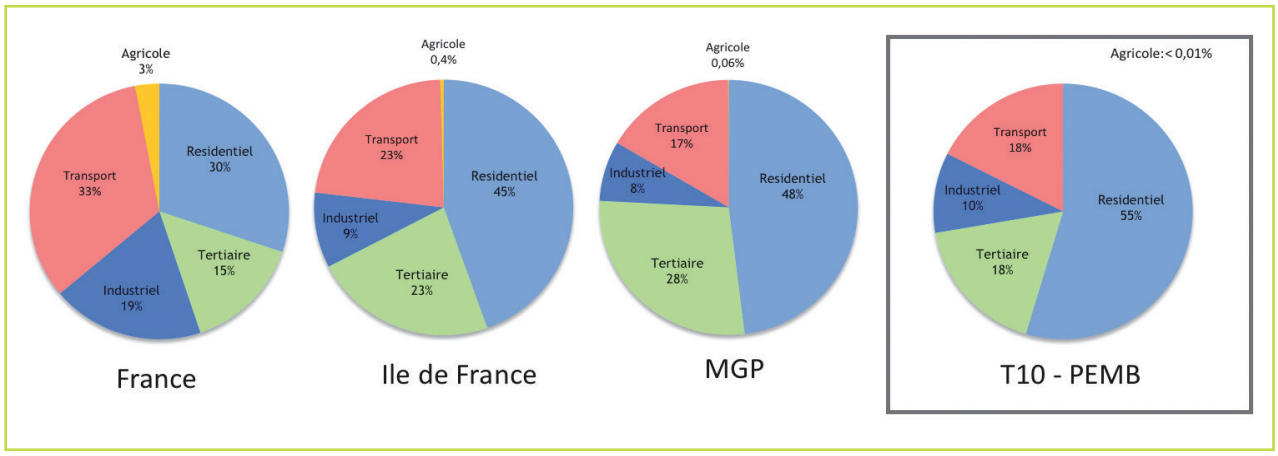


Figure 73 : Consommations énergétiques par secteur d'activité à différentes échelles territoriales en 2015 (Source SOes et Rose)

Consommations par source d'énergie

Le territoire se caractérise par l'importance de sa consommation en gaz naturel (51% des consommations), la persistance d'une consommation de bois-énergie, sa consommation résiduelle mais significative, en dérivés pétroliers type fuel et enfin, son faible recours aux réseaux de chaleur urbains *(figure 74)*.

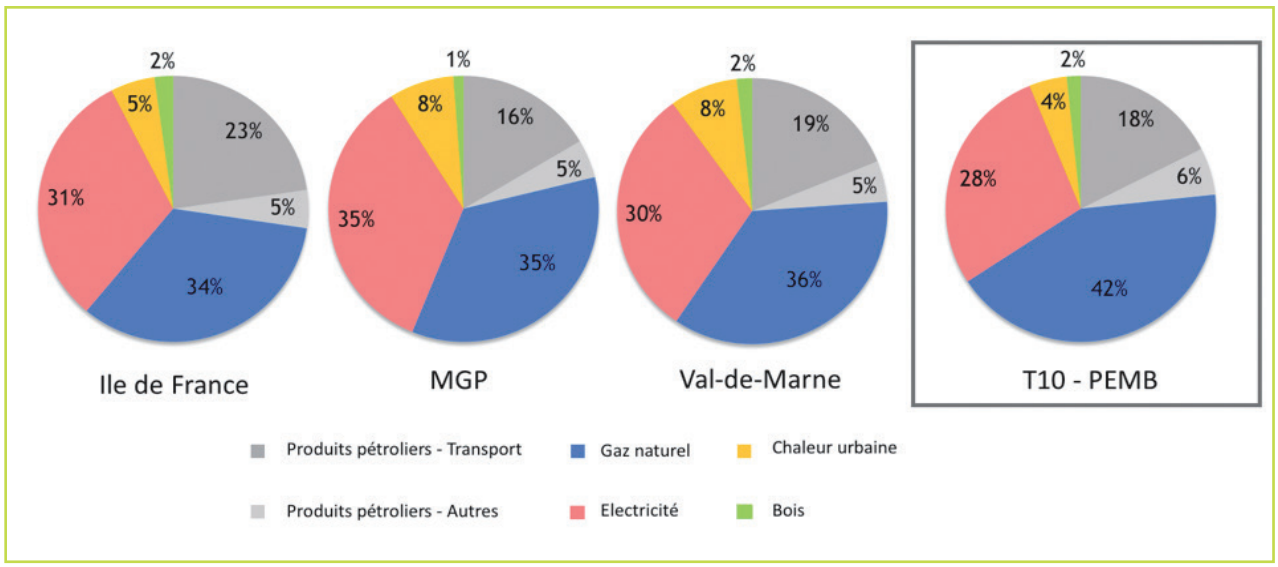


Figure 74 : Consommations énergétiques par source d'énergie à différentes échelles territoriales en 2015 (Données ROSE)

Consommations par usage

La *figure 75* montre que le poste le plus énergivore du territoire est le chauffage des bâtiments (46% de la consommation totale). Viennent ensuite la consommation d'électricité spécifique, d'énergie pour la cuisson et la thermique industrielle (28%) puis la consommation liée au transport routier (18%). La consommation liée à la production d'eau chaude restant assez faible.

La *figure 75* montre aussi que le profil des consommations énergétiques de Paris Est Marne&Bois diffère assez peu des profils de la MGP et du Val-de-Marne en dépit d'une légère surconsommation énergétique liée au chauffage et d'une légère sous-consommation énergétique associée à l'utilisation de «l'électricité spécifique et thermique industrielle »,

Ces profils de consommation sont appelés à beaucoup évoluer. En effet, on assiste déjà à :

- une augmentation exponentielle de la consommation d'électricité spécifique, liée à la progression des équipements (électroménagers, hi-fi, bureautiques, numériques) et au développement de la mobilité électrique[43]
- une tendance à l'augmentation des consommations énergétiques[44] liées à la climatisation, du fait du changement climatique,
- une tendance à la diminution pour les consommations énergétiques liées au chauffage, avec l'amélioration de la performance thermique des bâtiments.

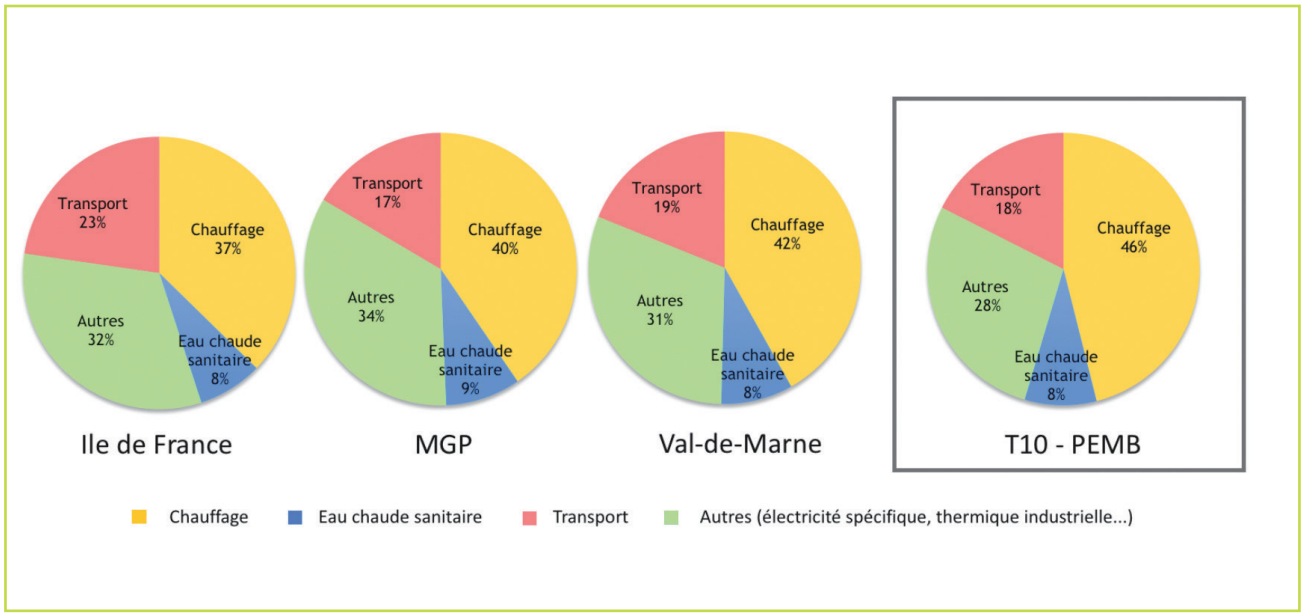


Figure 75 : Consommations énergétiques par usage à différentes échelles territoriales en 2015 (Données ROSE)

43 ADEME 2013 et PCAEM 2017

44 Électricité, gaz naturel, énergie solaire

Les consommations énergétiques à l'échelle communale

Le profil communal des consommations énergétiques *(tableau 10)* a été établi sans prendre en compte les consommations liées aux transports, ces dernières étant traitées séparément (partie 2.5 p72)

Tableau 10 : Consommations énergétiques communales brutes au sein de Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)

COMMUNE	CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES BRUTES HORS TRANSPORT, GWH
Bry-sur-Marne	213
Champigny-sur-Marne	724
Charenton-le-Pont	319
Fontenay-sous-Bois	792
Joinville-le-Pont	209
Maisons-Alfort	939
Nogent-sur-Marne	316
Le-Perreux-sur-Marne	304
Saint-Mandé	232
Saint-Maur-des-Fossés	863
Saint-Maurice	133
Villiers-sur-Marne	263
Vincennes	424

Exprimer ces consommations communales par rapport au nombre d'habitants et d'actifs *(figure 76),*montrent des disparités liées aux spécificités de chaque territoire, la relative sur-consommation de Maisons-Alfort et Fontenay-sous-Bois étant en partie liée aux consommations industrielles, celle de Saint- Maurice et de Joinville-le-Pont à la présence de l'autoroute A4 et celle de Bry-sur-Marne à la consommation du secteur tertiaire.

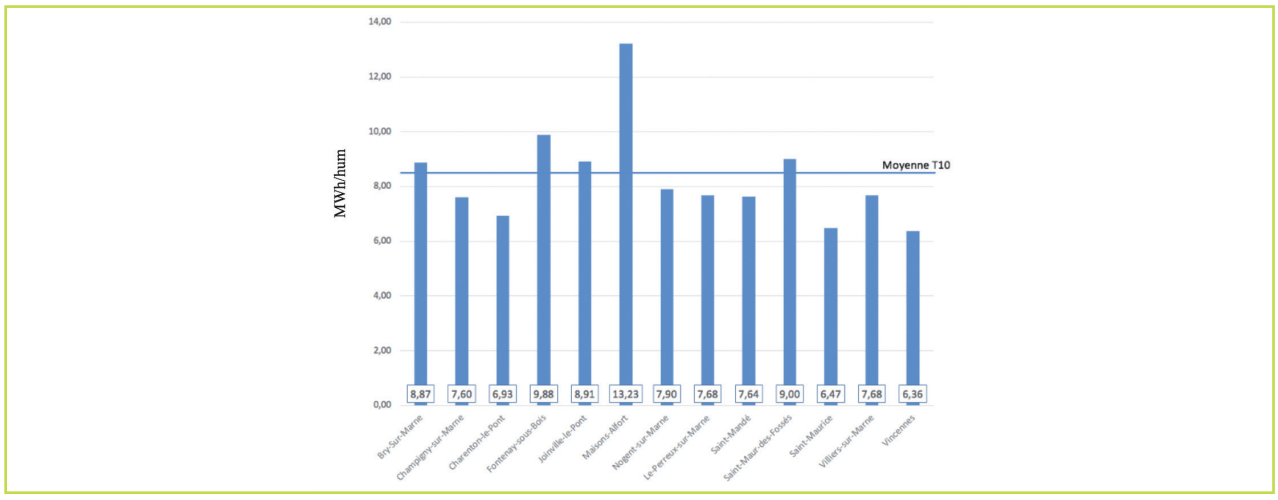


Figure 76 : Consommations énergétiques communales par habitant + emploi au sein de Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)

L'analyse ci-après permettra de préciser le profil énergétique de chacune des communes composant le territoire.

Consommations communales par secteur d'activité

La consommation énergétique du secteur résidentiel prédomine dans l'ensemble des communes du territoire *(figure 77)*.

On peut néanmoins scinder le territoire en 3 groupes selon le poste de consommation et l'importance relative de celui-ci dans la consommation énergétique totale :

- Les communes dans lesquelles la consommation résidentielle représente plus de 75 % de la consommation totale : Le Perreux-sur-Marne, Saint-Maur-des-Fossés, Nogent-sur-Marne et Champigny-sur-Marne.
- Les communes dans lesquelles la consommation tertiaire représente de 30 à 40%. de la consommation totale : Saint-Maurice, Charenton-le-Pont, Bry-sur-Marne, Villiers-sur-Marne, Joinville-le-Pont et Saint-Mandé
- Les communes dans lesquelles la consommation industrielle dépasse la consommation tertiaire : Maisons-Alfort (44% des consommations communales) et pour Fontenay-sous-Bois (30% des consommations communales).

En ce qui concerne l'industrie, on notera la bipolarisation du territoire avec :

- des consommations énergétiques dédiées inférieures à 2 % des consommations communales, dans les 2 premiers groupes de communes,
- Une consommation globale dédiée égale à 92 % des consommations industrielles du territoire dans le groupe communal formé de Fontenay-sous-Bois et Maisons-Alfort ».

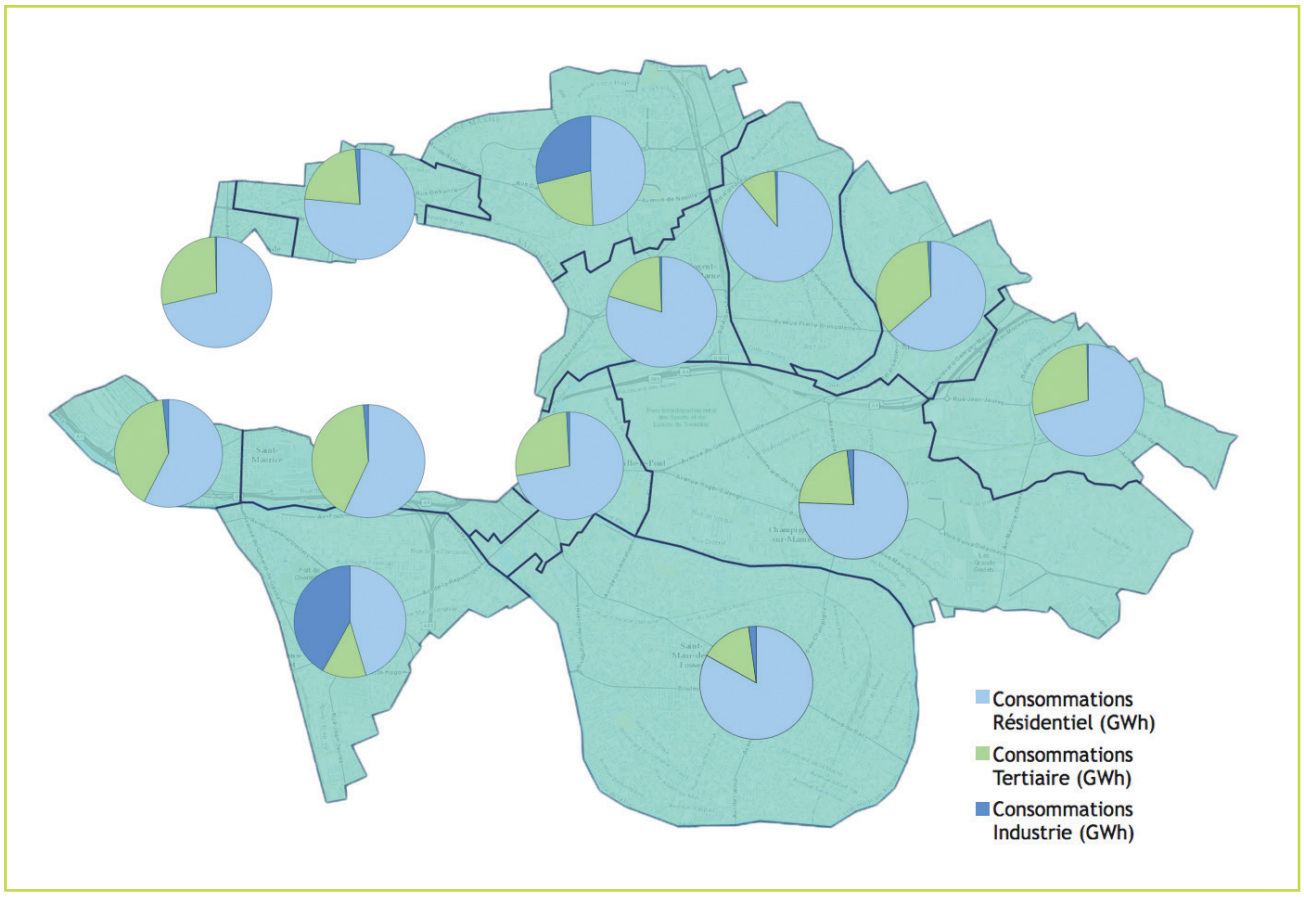


Figure 77 : Cartographie des consommations énergétiques communales (GWh) par secteur d'activité en 2015 (Données ROSE)

Consommations communales par source d'énergie

Le gaz naturel est une ressource énergétique très largement utilisée sur Paris Est Marne&Bois (jusqu'à 62% des consommations communales totales), *figure 78.*

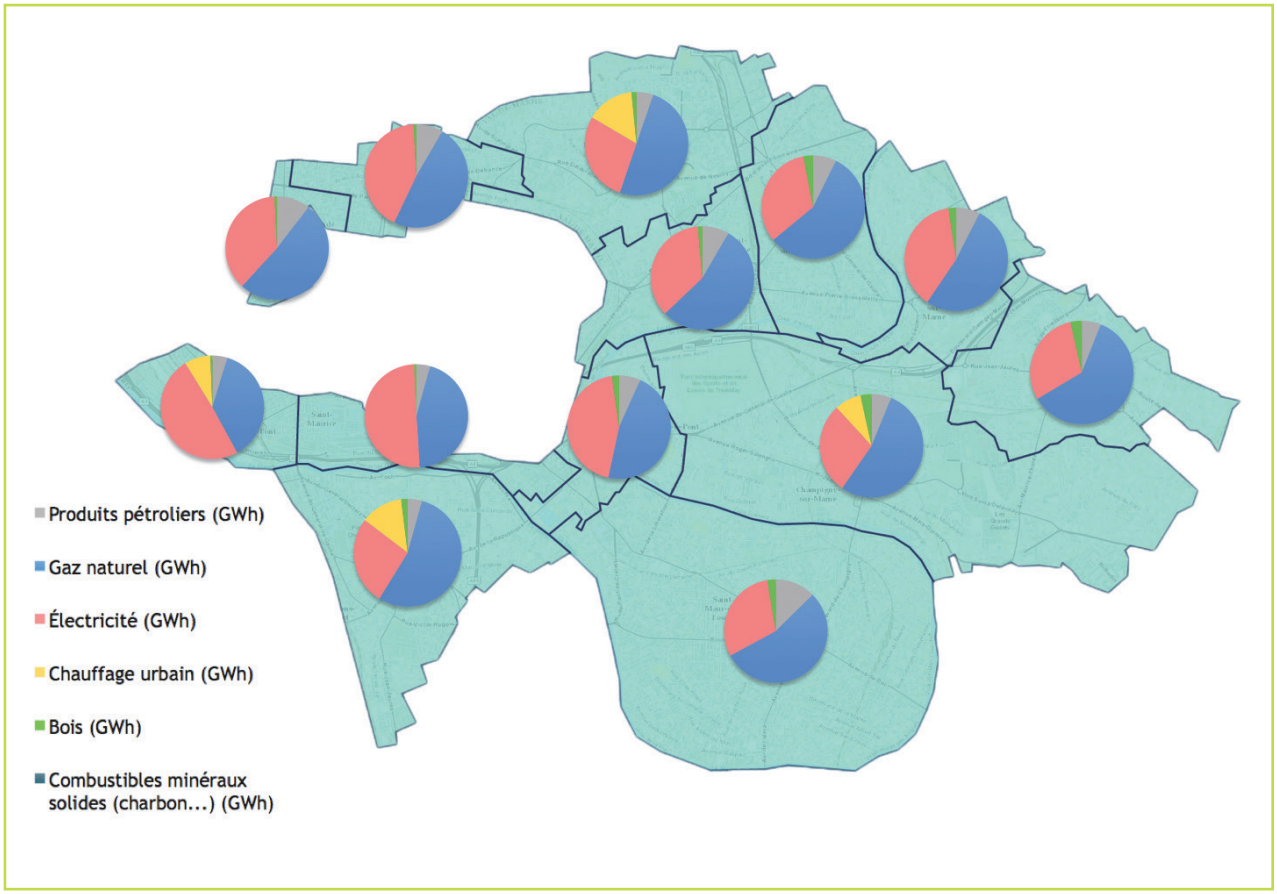


Figure 78 : Cartographie des consommations énergétiques communales (GWh) par source d'énergie en 2015 (Données ROSE)

L'importance des consommations électriques, à Saint-Maurice et à Charenton, s'explique par la surreprésentation des logements équipés en tout électrique dans le parc immobilier communal[45] (47 % à Saint-Maurice et 41 % à Charenton).

Les consommations de fioul, à Saint-Maur-des-Fossés et à Saint Mandé sont liées à la spécificité des parcs immobiliers communaux[46] (respectivement 20 % et 11 % des logements équipés de chaudières au fioul).

On notera aussi :

- L'existence de trois réseaux de chaleur urbains territoriaux, à Fontenay-sous-Bois (15% des consommations communales), Maisons-Alfort (13%) et Champigny-sur-Marne (8%).
- Le raccordement de Charenton-le-Pont au réseau de chaleur parisien (8% des consommations de la commune).
- La quasi-absence de chauffage au bois pour les communes limitrophes à Paris.

45 INSEE, 2014

46 INSEE, 2014

Consommations communales par usage

La répartition des consommations par usage *(figure 79)* est comparable d'une commune à l'autre, sur le territoire.

Dans tous les cas, la consommation énergétique concerne

- d'abord le chauffage (de 57% à 67% des consommations totales)
- puis l'électricité spécifique et la cuisson (de 18 à 32 % des consommations totales) et
- enfin, l'eau chaude sanitaire (de 6% à 12% des consommations totales).

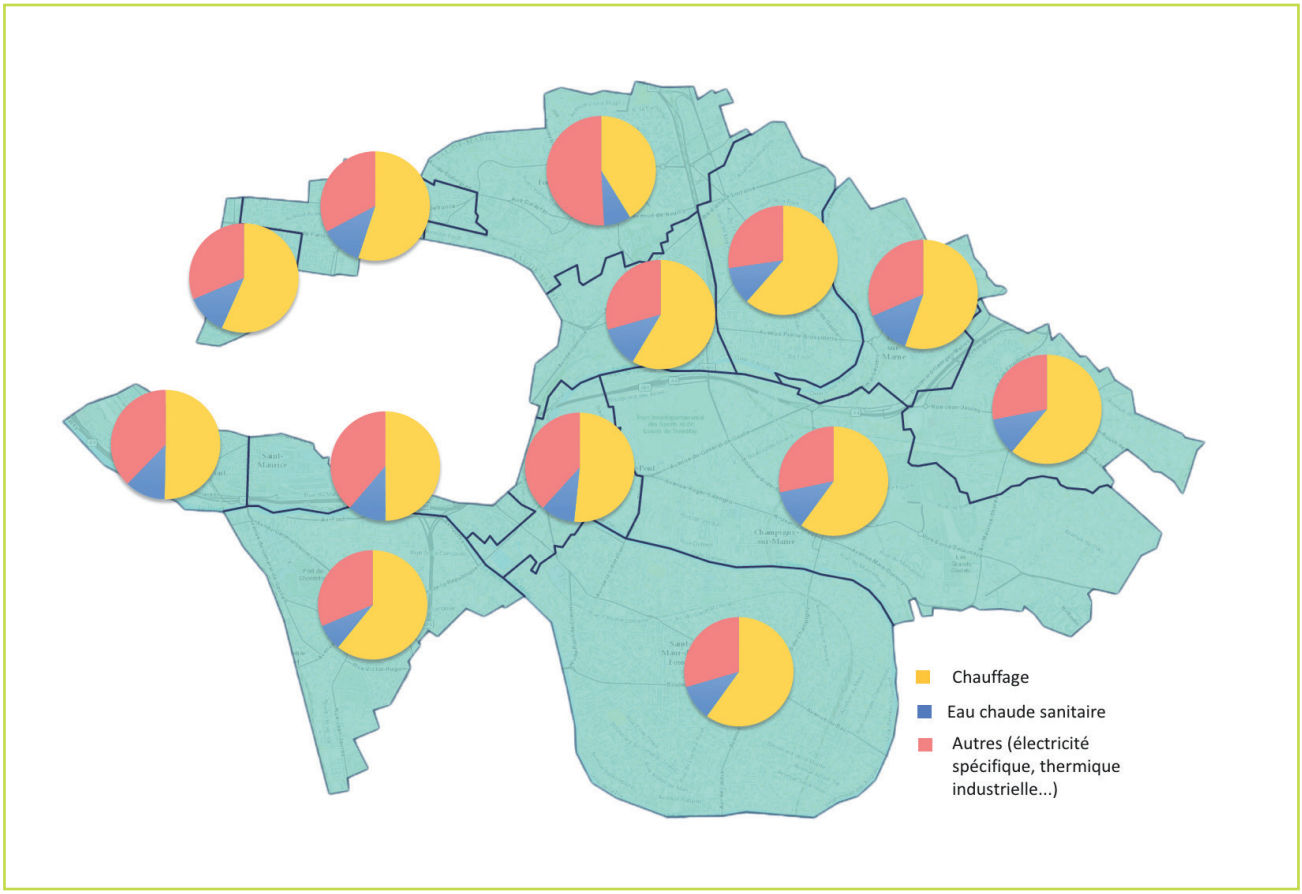


Figure 79 : Cartographie consommations énergétiques communales (GWh) par usage en 2015 (Données ROSE)

Consommations énergétiques et habitat

Le secteur résidentiel du territoire (242573 logements[47]) a consommé 3 799 GWh en 2015, soit 55% des consommations totales (hors transport).

Ces chiffres, ramenés au nombre d'habitants[48] *(figure 80)* ou au nombre de logements *(Figure 81)*, montrent que le parc résidentiel de Paris Est Marne&Bois est plus énergivore que les parcs métropolitain ou francilien.

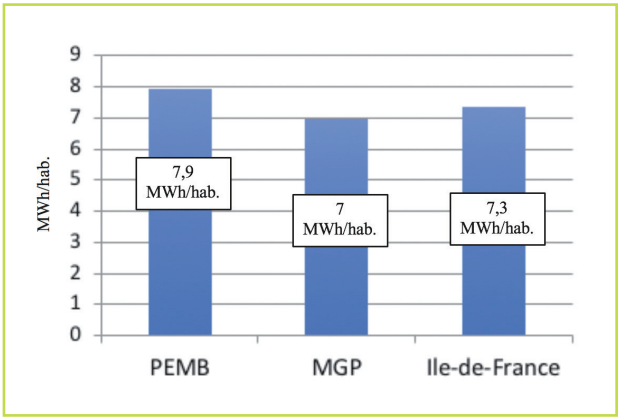


Figure 80 : Consommations énergétiques liées au secteur résidentiel à différentes échelles territoriales en 2015, valeurs exprimées en MWh/habitant

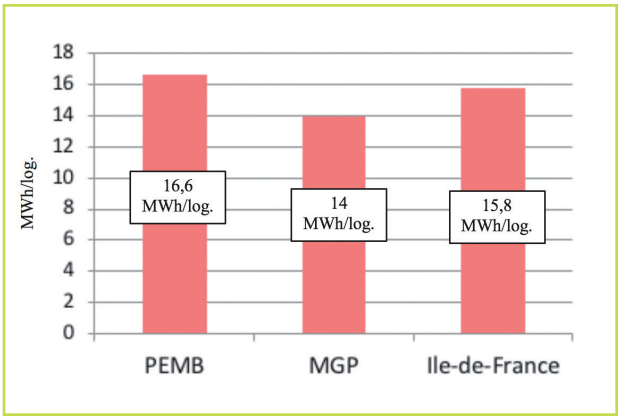


Figure 81 : Consommations énergétiques liées au secteur ésidentiel à différentes échelles territoriales en 2015, valeurs exprimées en MWh/logement

Cette consommation concerne avant tout le gaz naturel et d'électricité. Les réseaux de chaleur (4 communes concernées) sont peu développés (6% des consommations) et l'utilisation du bois est marginale (3%), *figure 82.*

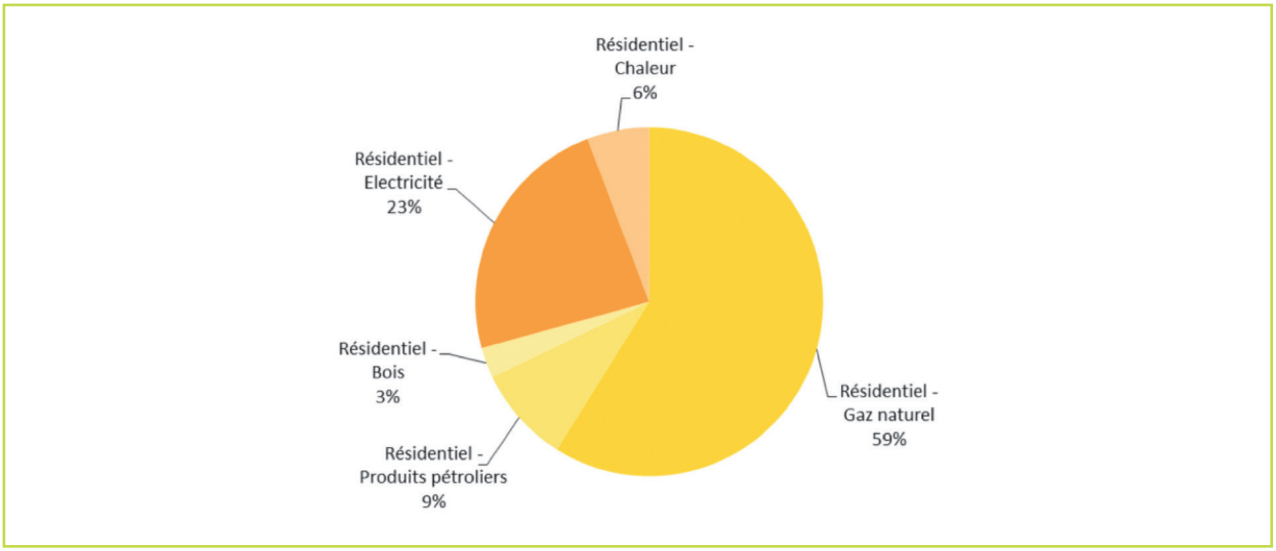


Figure 82 : Consommations énergétiques du secteur résidentiel sur Paris Est Marne&Bois par source d'énergie en 2012 (données AirParif)

47 Données INSEE, 2015

48 Les consommations du secteur résidentiel seront ramenées au nombre d'habitants et non au nombre d'humains (habitants + emplois), comme précédemment.

On notera la persistance d'une consommation en produits pétroliers (9%) et la variabilité des consommations d'une commune à l'autre *(figure 83)*, aussi bien dans le logement collectif *(figure 84)* que dans le logement individuel *(figure 85)*.

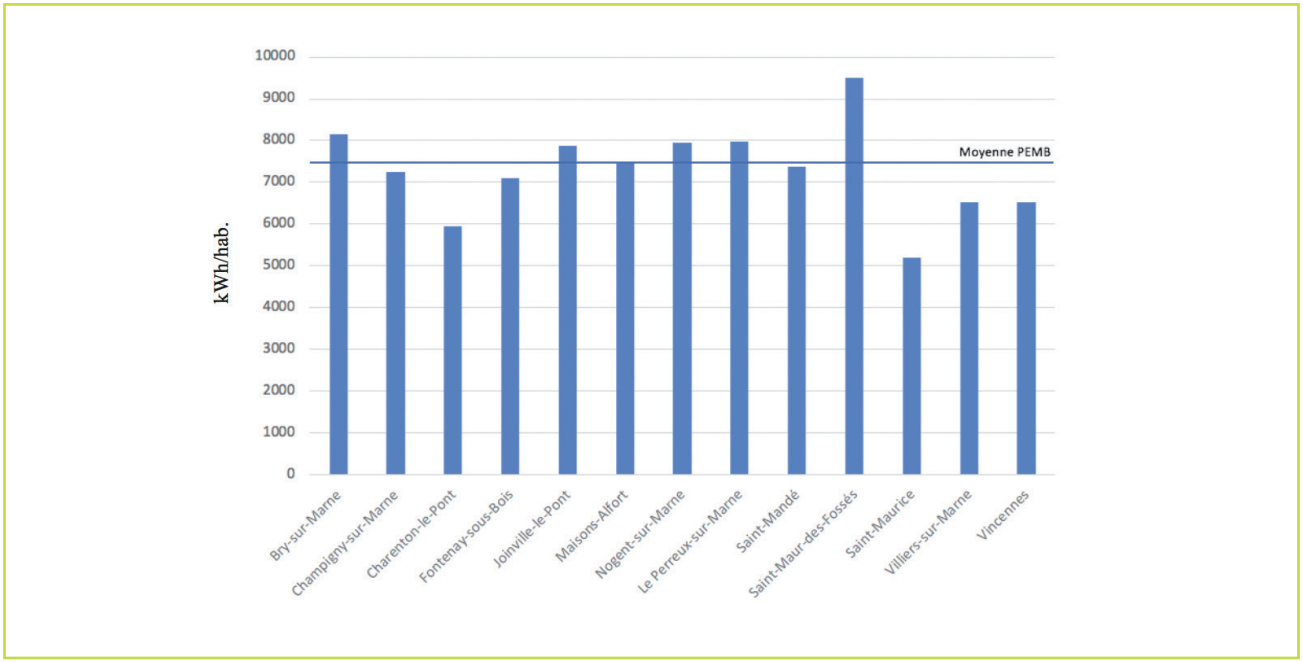


Figure 83 : Consommations résidentielles communales, par logements, au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)

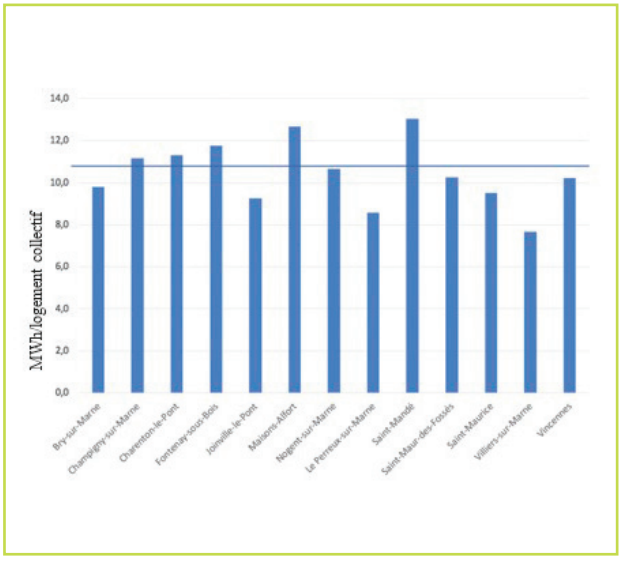


Figure 84 : Consommations résidentielles communales, par logement collectif au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (données ROSE)

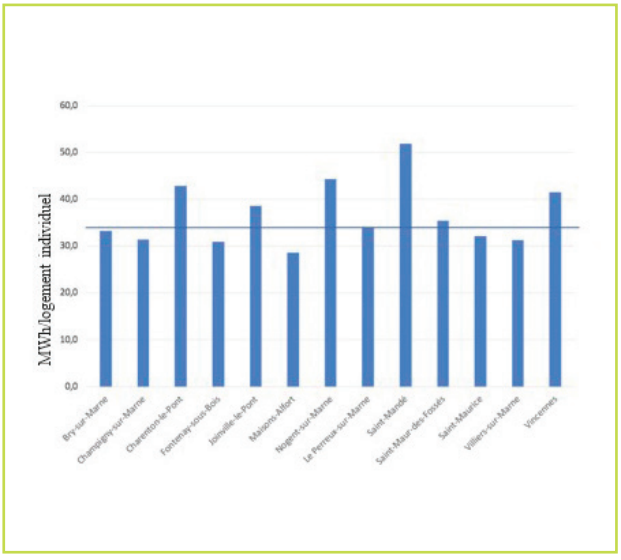


Figure 85 : Consommations résidentielles communales, par logement individuel, au sein du territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Données ROSE)

La variabilité des consommations est en partie déterminée par la qualité du parc immobilier et par les performances thermiques telles que référencées auprès de l'INSEE (diagnostic DPE).

La qualité du patrimoine immobilier au sein de Paris Est Marne&Bois

La qualité du patrimoine immobilier est déterminée par la période de construction et par la typologie du bâti.

Période de construction

Rappel : Incidence de la période de construction sur la consommation énergétique d'un

Date de construction	Énergie moyenne consommé par m²
Avant 1919	0,017
1919- 1945	0,019
1946- 1970	0,017
1971- 1990	0,015
1991- 2005	0,014
Après 2005	0,012

Tableau 11: Énergie moyenne consommé, par unite de surface selon la période d'achèvement du logement (Source SOeS, enquête Phébus 2013)

Les parcs immobiliers antérieurs à 1971 sont fortement énergivores, particulièrement ceux de la période comprise entre 1919 et 1945. Un saut qualitatif a été opéré après 2005

Le T10 dispose d'un parc immobilier plutôt énergivore avec une légère surreprésentation des logements construits entre 1954 et 1974, avant le choc pétrolier, figure 86

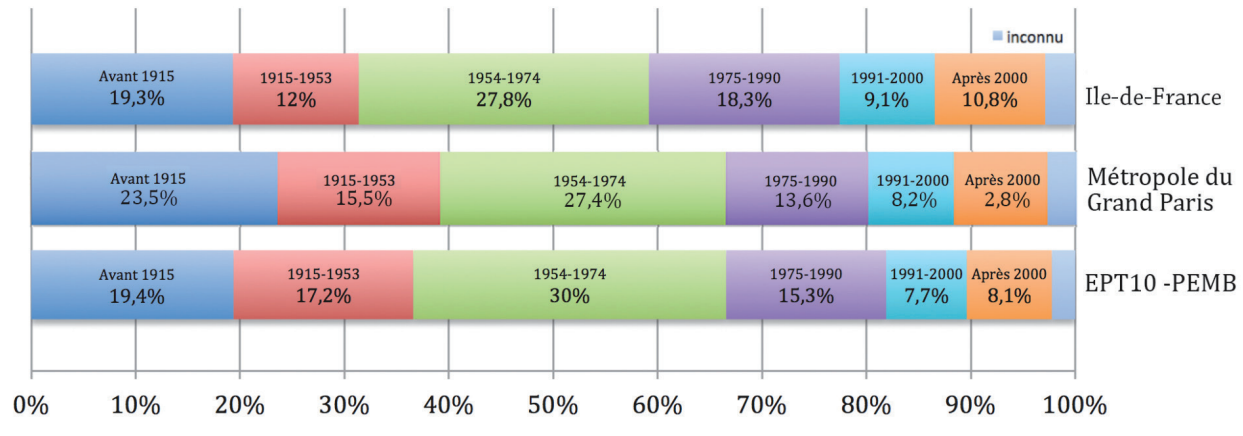


Figure 86 : Répartition des surfaces habitables à différentes échelles territoriales par période de construction en 2014 (Données DRIEA)

La situation est plus contrastée au niveau communal avec *(figure 87) :*

- Des communes dans lesquelles les logements antérieurs à 1915 représentent plus de 25 % de la totalité du parc immobilier (Saint-Mandé, Vincennes et Le-Perreux-sur-Marne,
- Des communes particulièrement concernées par l'urbanisation de 1919 à 1974, période de construction énergivore (Champigny-sur-Marne, Maisons-Alfort, Joinville-le-Pont, Saint-Maurdes-Fossés, Fontenay-sous-Bois et Villiers-sur-Marne.
- Des communes dans lesquelles une part importante du bâti, construit après 1974, est généralement plus économe.

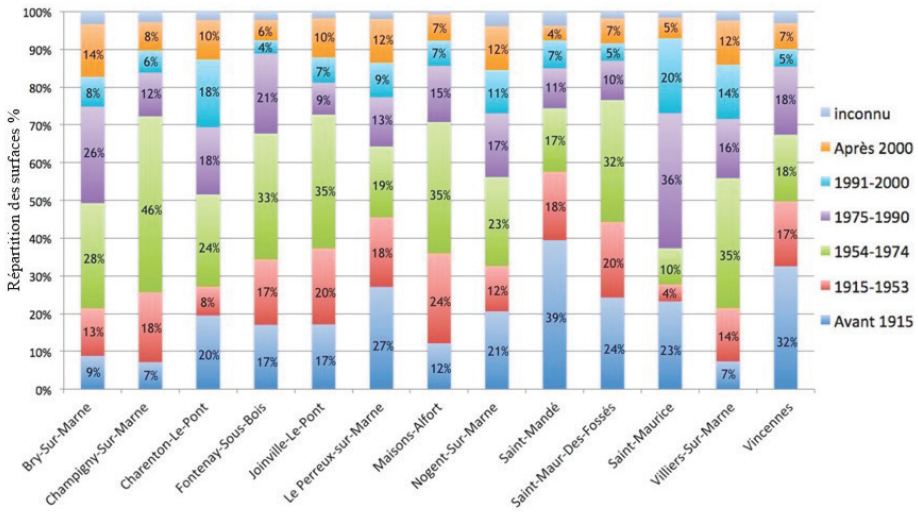


Figure 87 : Répartition des surfaces habitables de chaque commune de Paris Est Marne&Bois par période de construction en 2014 (Données DRIEA)

Typologie du bâti

Rappel : Consommations énergétiques dans les logements individuel et collectif en fonction de

Tableau 12 : Énergie moyenne consommée selon la surface et le type de logement (en tep) (Sources, SOeS, enquête Phébus 2013)

SURFACE	MAISON INDIVIDUELLE	LOGEMENT DANS UN IMMEUBLE COLLECTIF
70 m²ou moins	23,3	13,6
De 70 m² à 100m²	17,5	12,5
De 100 m2 à 150m²	15,6	12,6
Plus de 150m²	13,3	12,2

Les écarts de consommation se réduisent d'autant plus que les surfaces augmentent. Elles s'annulent quasiment au-delà de 150 m²

Le territoire Paris Est Marne&Bois fait partie de la zone urbaine dense et dispose d'un parc immobilier individuel inférieur en nombre à celui de la Région Ile de France. Ce patrimoine est toutefois nettement supérieur à celui de la métropole *(figure 88).*

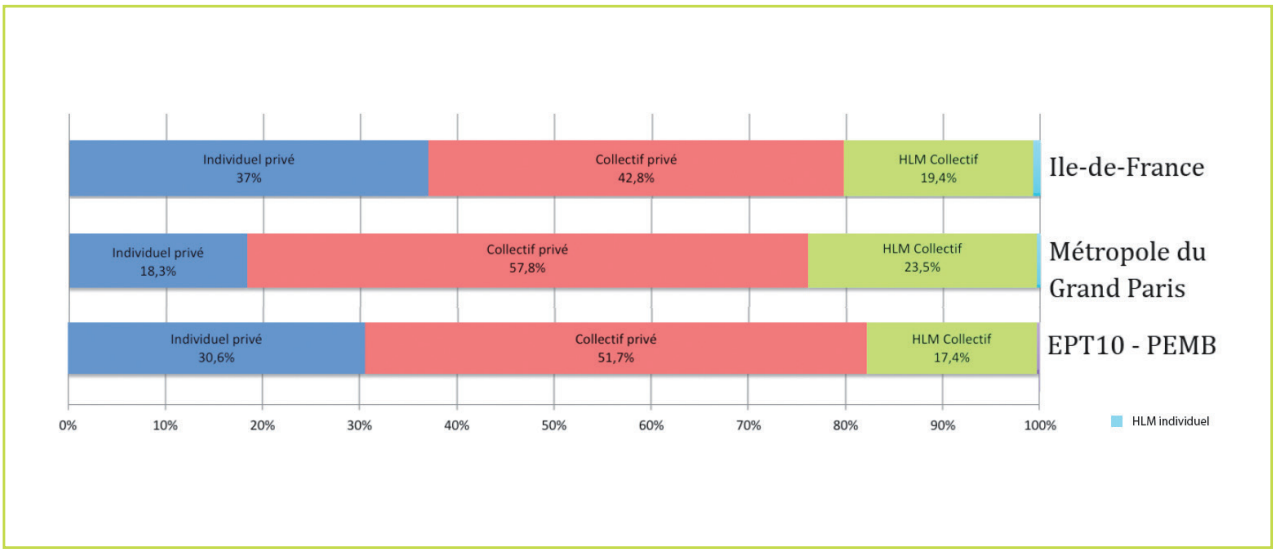


Figure 88 : Répartition des surfaces habitables à différentes échelles territoriales par type de bâti en 2014 (Données DRIEA)

Le territoire Paris Est Marne&Bois fait partie de la zone urbaine dense et dispose d'un parc immobilier individuel inférieur en nombre à celui de la Région Ile de France. Ce patrimoine est toutefois nettement supérieur à celui de la métropole *(figure 88)*.

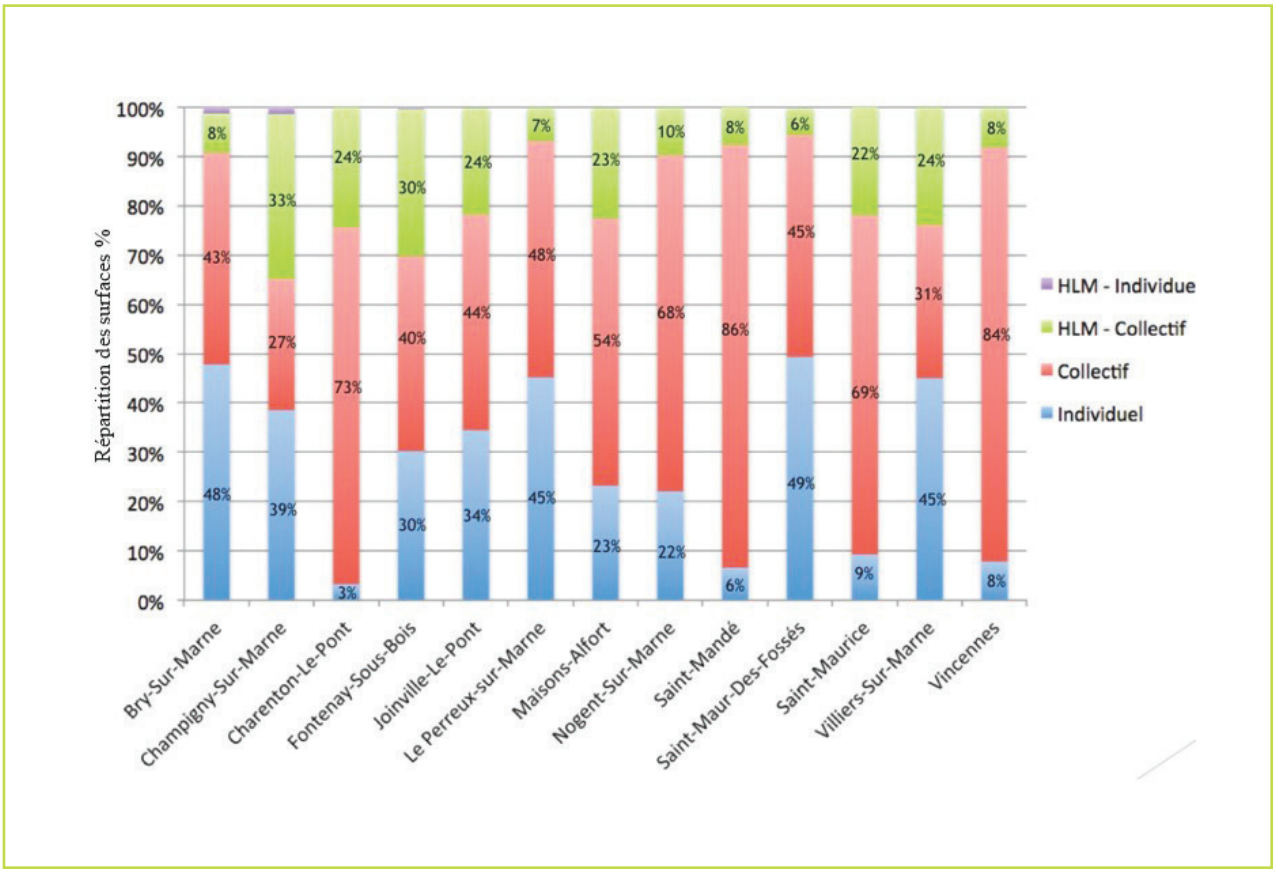


Figure 89 : Répartition des surfaces habitables de chaque commune de Paris Est Marne&Bois par type de bâti en 2014 (Données DRIEA)

Les performances énergétiques des logements par le diagnostic DPE

Le diagnostic DPE, mis en place en 2006, est un indicateur qualitatif des performances énergétiques du parc immobilier territorial. La figure 90 montre que :

- la majorité du parc immobilier territorial consomme plus de 230kWhEP[49]/m²/an et 1,5 % des logements sont économes, avec des consommations ne dépassant pas les 90 kwhEP/m2/an
- le parc immobilier du territoire est légèrement plus énergivore que celui de la région.

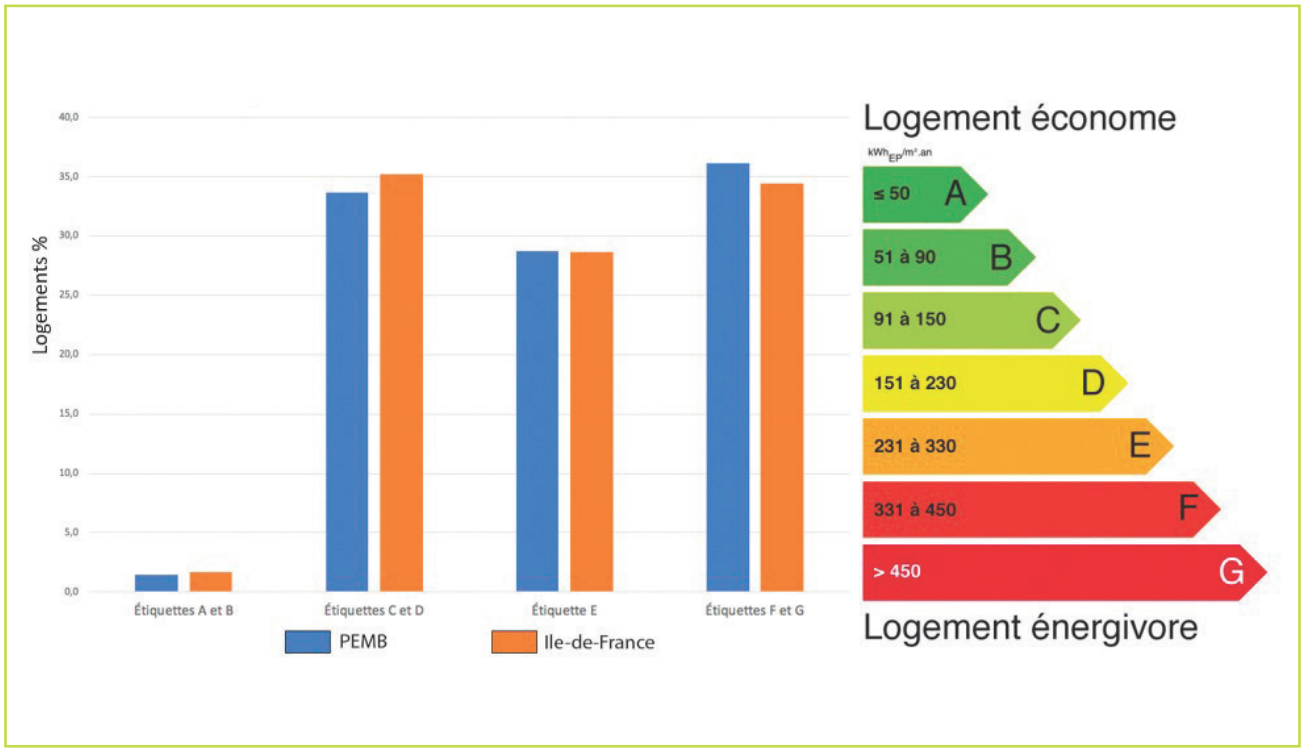


*Figure 90 : Année 2015, évaluation des performances énergétiques des logements du territoire par l'étiquette DPE ; Valeurs en kWhEP/m2*an (Source INSEE, 2015)*

Ainsi, la problématique de la rénovation énergétique de l'habitat est un enjeu important pour le territoire. A ce sujet, deux axes seront à privilégier :

- l'incitation à la rénovation énergétique et
- les traitements de la précarité.

Lors des opérations d'incitation à la rénovation, il conviendra de sensibiliser à la possibilité de renforcer l'isolation acoustique.

49 EP pour énergie primaire c'est-à-dire pétrole brut, schistes bitumineux, gaz naturel, combustibles minéraux solides, biomasse, rayonnement solaire, énergie hydraulique et éolienne, géothermie et énergie tirée de la fission de l'uranium (définition de l'INSEE)

Consommations énergétiques et tissu économique

Le tissu économique du territoire est constitué du secteur tertiaire et du secteur industriel.

Le secteur tertiaire

En 2015, les consommations énergétiques du secteur tertiaire de Paris Est Marne&Bois sont de 1228 GWh, soit 18% des consommations totales du territoire.

Ramenés au nombre d'emplois tertiaires, ces consommations (8,4 MWh/emploi) sont inférieures à la consommation moyenne du Val-de-Marne (10,6 MWh/emploi) et sensiblement égales à la consommation moyenne métropolitaine (7,8 MWh/emploi) et francilienne (8,7 MWh/emploi), *figure 91.*

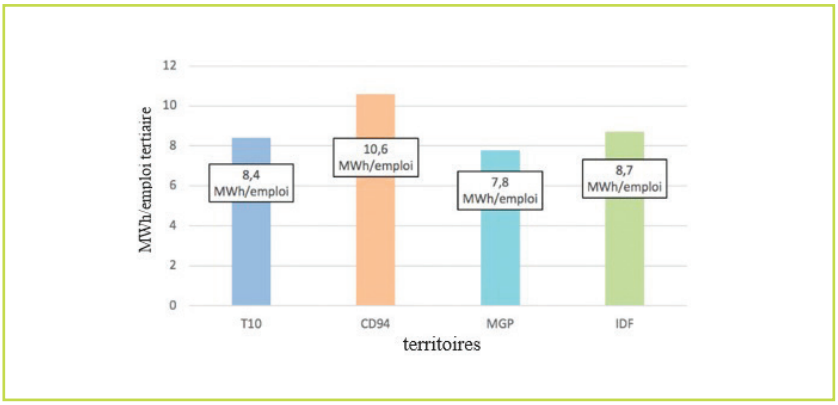


Figure 91 : Consommations énergétiques tertiaires à différentes échelles territoriales en 2015, en MWh/emploi (données : ROSE)

Ces consommations se répartissent à peu près de la même façon sur la région, la métropole et ParisEstMarne&Bois (figure 92). On notera cependant que notre territoire se distingue par :

- une légère sur-consommation dans les secteurs de l'enseignement et des bureaux, par rapport à la région et la métropole et dans le secteur de l'habitat communautaire, par rapport à la métropole,
- une légère sous-consommation dans les secteurs du commerce, la restauration et de l'hôtellerie.

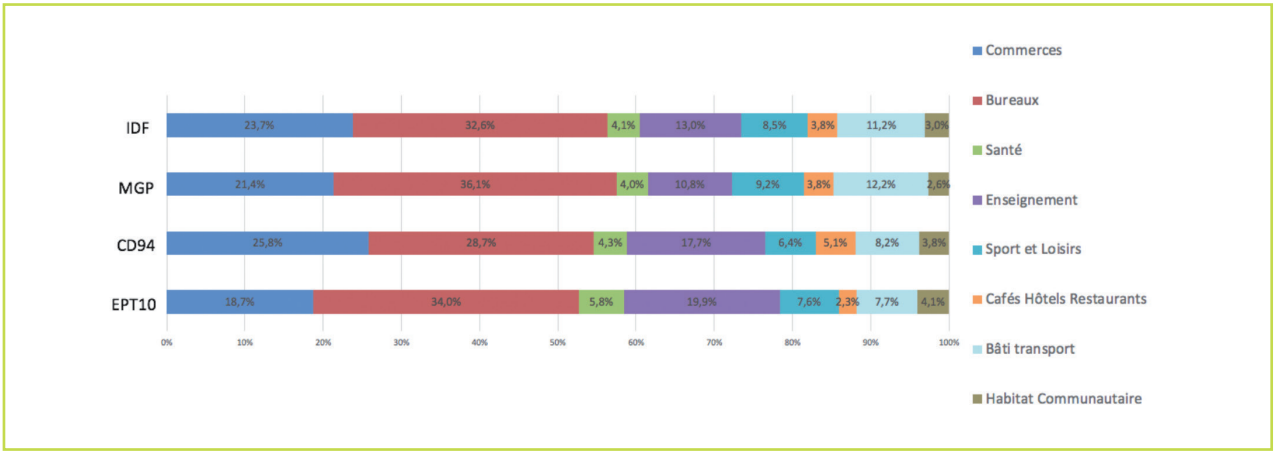


Figure 92 : Répartition des consommations tertiaires par secteur en 2015 (données ROSE)

A l'intérieur du territoire, les consommations énergétiques liées au tertiaire varient d'une commune à l'autre que ce soit en termes de consommations totales *(figure 93)* ou en termes de consommations par emploi *(figure 94)*, les communes hébergeant les emplois tertiaires les plus énergivores n'étant pas les communes qui contribuent le plus à la consommation territoriale du tertiaire.

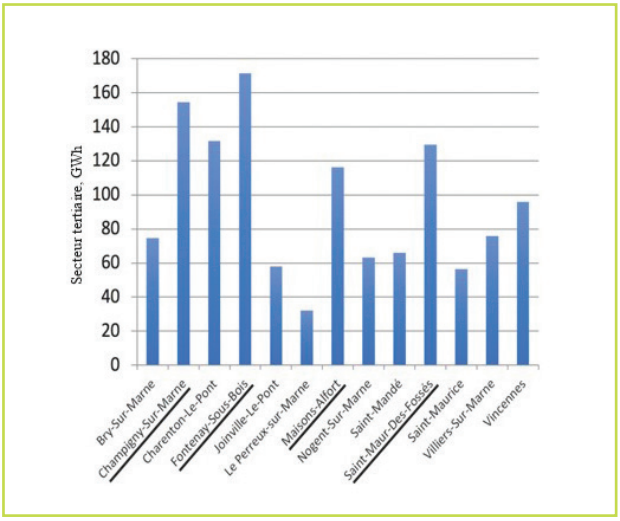


Figure 93 : Consommations énergétiques communales liées au secteur tertiaire en 2015 (Données ROSE)

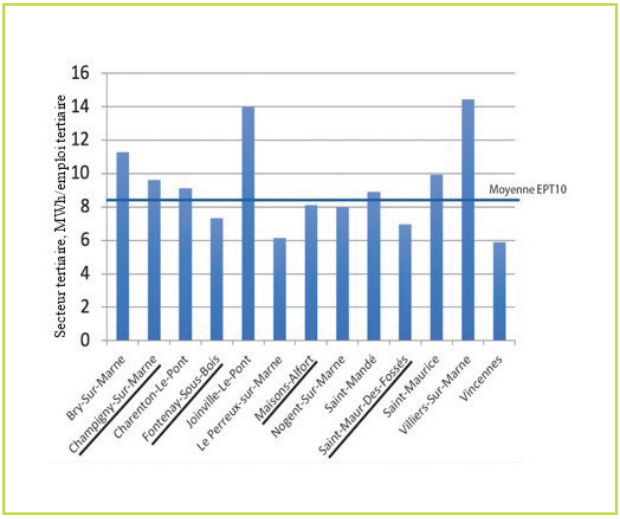


Figure 94 : Consommations énergétiques communales liées du secteur tertiaire par emploi tertiaire en 2015 (Données ROSE)

Pour les communes les plus énergivores, avoir une connaissance de la répartition des consommations par secteurs d'activités permet de cibler les secteurs à enjeux *(figure 95)* :

- les activités de bureaux et d'enseignement, à Champigny-sur-Marne et à Saint-Maur-des-Fossés,
- les activités de bureaux à Fontenay-sous-Bois et à Maisons-Alfort

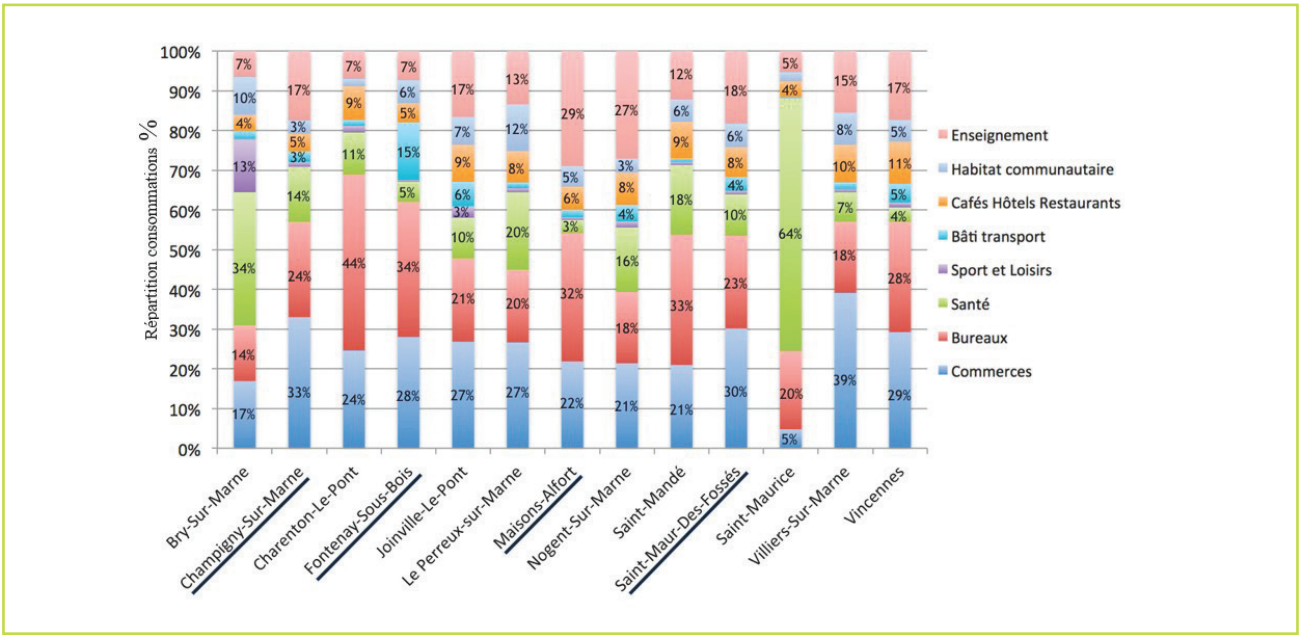


Figure 95 : Répartition des consommations énergétiques du secteur tertiaire de chaque commune par secteur d'activité en 2015 (données : ROSE)

Le secteur industriel

En 2015, les consommations du secteur industriel de Paris Est Marne&Bois étaient de 704 GWh et représentaient 11,5% des consommations énergétiques totales du territoire, hors transport.

92 % de ces consommations sont concentrées sur les communes *(figure 96) :*

- de Maisons-Alfort (58 %), avec les usines de Biospringer et de Sanofi,
- de Fontenay-sous-Bois (34 %), essentiellement à hauteur du Val-de-Fontenay et du quartier Pasteur-Rousseau.

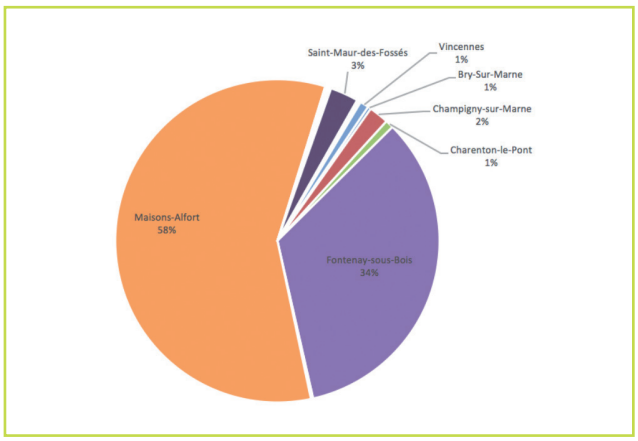


Figure 96 : Répartition des consommations énergétiques communales liées au secteur industriel en 2015 (Données ROSE)

Consommations énergétiques et transports

En 2015, les consommations énergétiques du secteur des transports étaient de 1220 GWh et représentaient 18% des consommations énergétiques finales du territoire.

Les consommations les plus importantes sont le fait des communes sous l'influence directe des autoroutes et particulièrement sous l'influence de la A4 *(figure 97).*

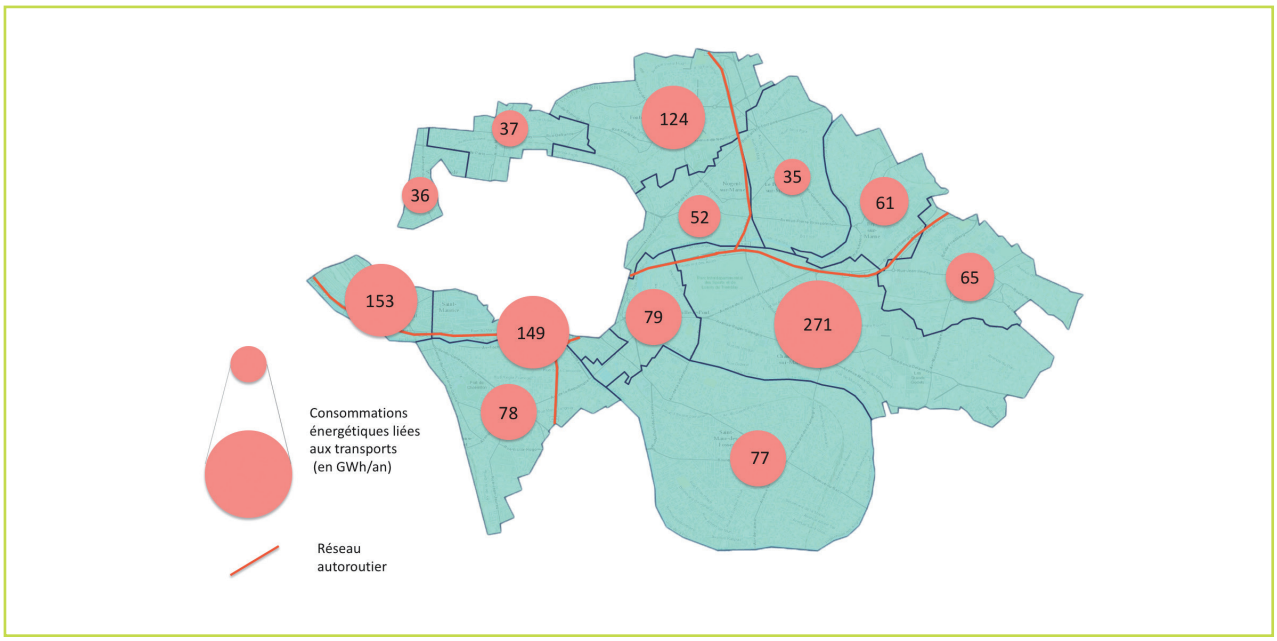


Figure 97 : Cartographie des consommations énergétiques communales liées aux transports au sein du territoire Paris Est Marne&Bois, en 2015 (Données ROSE)

3 | Réseaux énergétiques et production locale d'énergie renouvelable

Les réseaux de transport et de distribution de l'énergie

Le réseau électrique

Rappel : le réseau électrique est constitué d'un réseau de grand transport et d'interconnexion de 400 kV ou 225 kV, de réseaux régionaux de répartition qui alimentent les réseaux de distribution publique et les grands sites industriels en 225V, 90 kV ou 63 kV et enfin le réseau de distribution de 20kV et 400V qui alimentent les consommateurs finaux en moyenne tension ou en basse tension.

Des postes source assurent l'interconnexion entre le réseau de transport et le réseau de distribution et des postes de distribution l'interconnexion entre les réseaux de moyenne et de basse tension.

RTE est le propriétaire gestionnaire du réseau de transport et les communes propriétaires du réseau de distribution publique.

L'électricité consommée par la Métropole du Grand Paris est à plus de 80% d'origine nucléaire. Pour le territoire Paris Est Marne&Bois, cette électricité provient principalement des centrales de Nogent-sur-Seine, Dampierre et Paluel[50].

Concernant le réseau de transport électrique, géré par RTE, le territoire est traversé par une ligne à haute tension souterraine (225kv). Quatre postes sources 225kv, situés à Charenton-le-Pont, Fontenay-sous- Bois, Saint-Maur-des-Fossés et Vincennes, font l'interface entre ce réseau de transport et le réseau de distribution *(figure 98)*

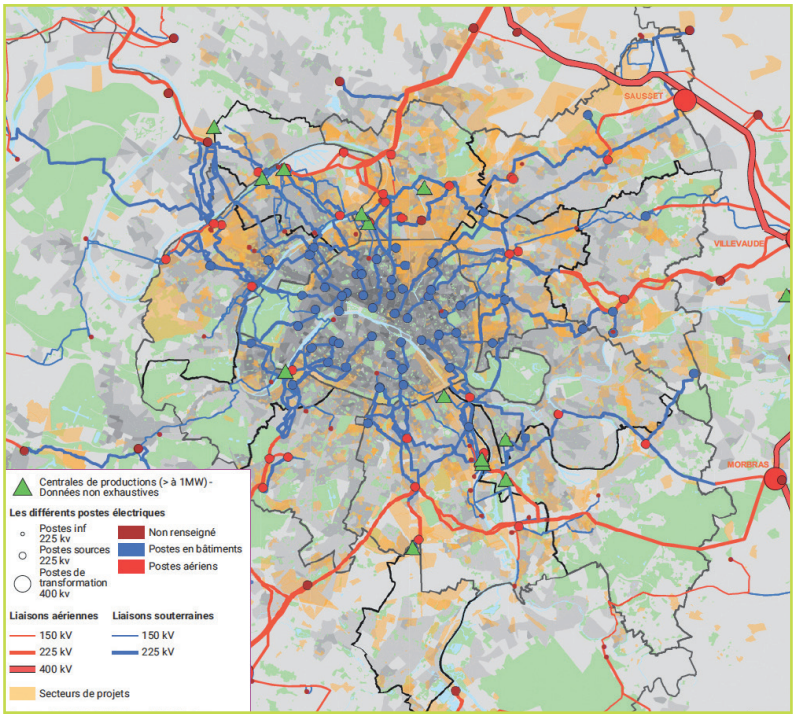


Figure 98 : Réseau de transport d'électricité sur la Métropole du Grand Paris (Source APUR, Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines, 2017 – Données RTE 2017, SIRENE, Insee, SYCTOM, Apur)

50 Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie, APUR, 2017

Les réseaux de distribution sont la propriété des communes qui, pour l'ensemble du territoire Paris Est Marne&Bois, délèguent leur compétence d'autorité concédant au Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication (SIPPEREC), qui en confie la gestion à Enedis.

Notons la situation tout à fait particulière de l'Ile de France (classée au 12ème rang des régions productrices de la France métropolitaine) en ce qui concerne l'accès à une électricité renouvelable, en grande partie du fait de la géographie et mentionnons l'effort de la Région, qui soutient la production d'électricité renouvelable au sein de son territoire par un appel à projet incluant la production et la distribution d'hydrogène renouvelable ou de récupération[51]

Le réseau gazier

Rappel : Le réseau dans son ensemble est constitué
- d'un réseau principal de transport (canalisations de grand diamètre à haute pression d'interconnexion avec les réseaux voisins, les stockages souterrains et les terminaux méthaniers,
- d'un réseau régional de transport qui assure le transport vers les réseaux de distributions et les clients gros consommateurs, figure 99,
- du réseau de distribution, figure 100.
Les besoins nationaux sont couverts à plus de 90% par les importations

La gestion des réseaux en Ile de France est assurée par GRTgaz, pour le transport et par GRDF pour la distribution, toutes 2 filiales d'Engie. 11 des communes de Paris Est Marne&Bois ont délégué leur compétence de service public au Syndicat Intercommunal pour le gaz et l'électricité en Ile de France (SIGIEF). Champigny-sur-Marne et Villiers-sur-Marne ont, quant à elles, choisi d'en confier directement la gestion à GRDF.

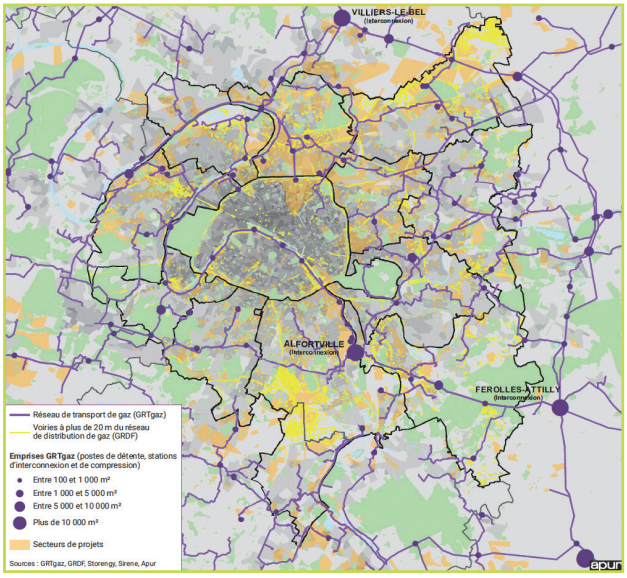


Figure 99 : Réseau de transport de gaz sur la Métropole du Grand Paris (Source APUR, Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines, 2017- Données : GRTgaz, GRDF, Storengy, Sirene, Apur)

51 Lancement de l'appel à projet, en novembre 2018

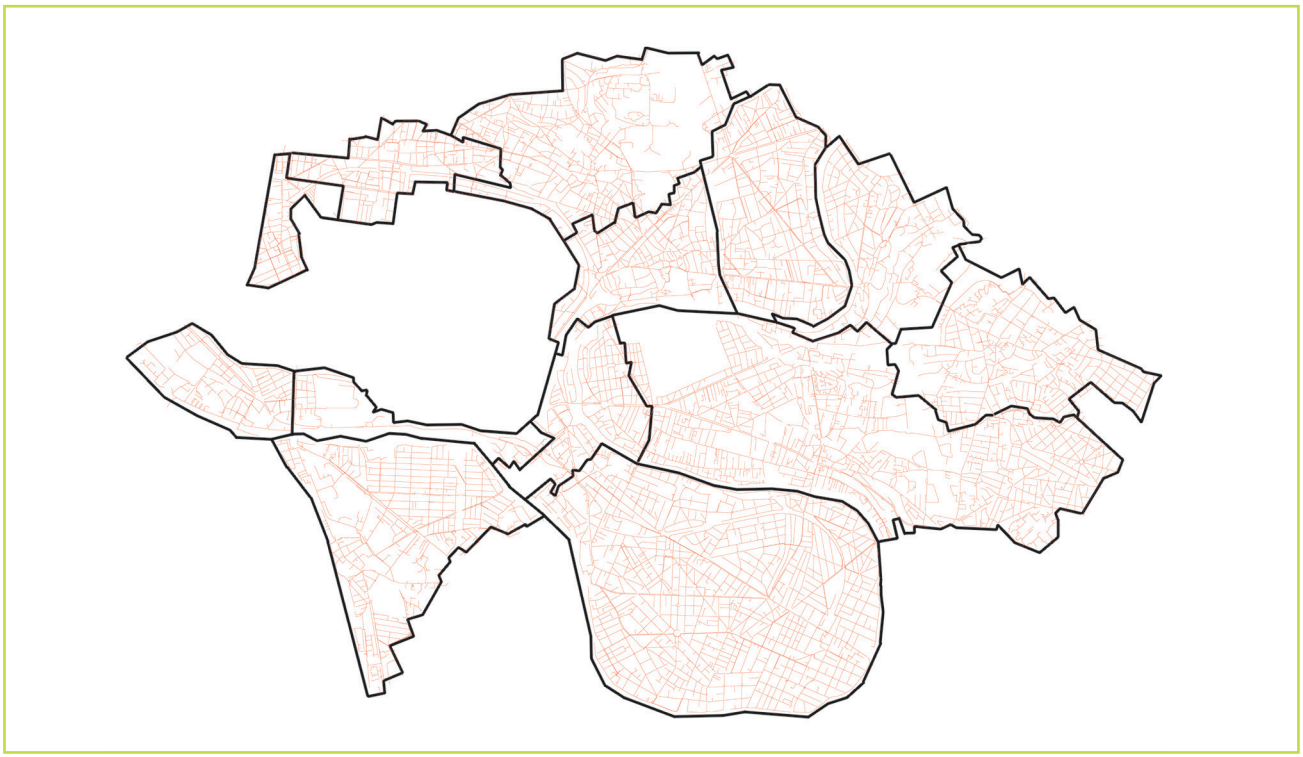


Figure 100 : Réseau de distribution de gaz de Paris Est Marne&Bois (Source :GRDf, 2018)

11 des communes de Paris Est Marne&Bois ont délégué leur compétence de service public au Syndicat Intercommunal pour le gaz et l'électricité en Ile de France (SIGIEF). Champigny-sur-Marne et Villierssur-Marne ont, quant à elles, choisi de confier directement la gestion du gaz à GRDF

GRDF est engagé dans une politique de transition énergétique et le développement d'une filière méthanisation. C'est ainsi que l'entreprise disposait, en 2017, de 5 points d'injection en Ile de France, produisant 67GWh/an. A l'échelle national, la proportion de biomèthane dans le réseau s'élève à 0,1%[52]

Rappelons aussi les travaux et études portant sur la valorisation de l'hydrogène et son injection dans le réseau soutenus par le ministère dans le cadre du « plan de déploiement de l'hydrogène en 14 mesures » lancé en 2018.

Les réseaux de chaleur

3 communes (Champigny-sur-Marne, Fontenay-sous-Bois et de Maisons-Alfort) du territoire sont équipées d'un réseau de chaleur communal *(tableau 13),* certains bâtiments de Charenton-le-Pont étant connectés au réseau de chaleur parisien (CPCU), à hauteur de 26 GWh/an en 2015[53].

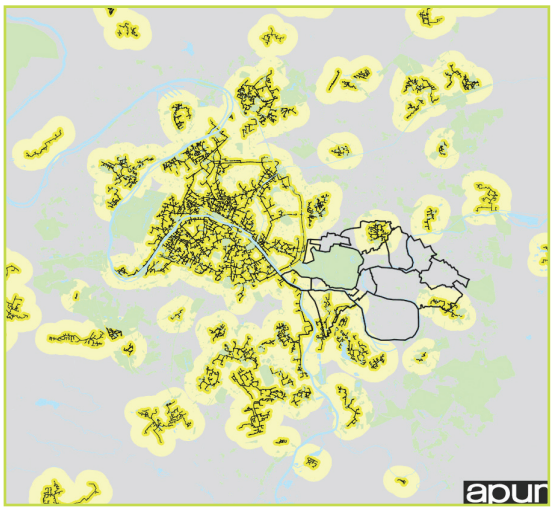
Les données de production de ces réseaux de chaleur sont fournies par les gestionnaires de réseaux ou sont issues de la campagne 2016 de l'enquête nationale, menée par le Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU) et reprise dans l'annuaire ViaSeva 2016/2017.

52 Objectif fixé pour 2030 = 10 % dans la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte

53 Données ROSE

Tableau 13 : Données générales relatives aux trois réseaux de chaleur de Paris Est Marne&Bois

	ANNÉE DE CRÉATION	MAÎTRE D'OUVRAGE	SOCIÉTÉ GESTIONNAIRE	LONGUEUR DU RÉSEAU
Réseau de Champigny-sur-Marne	1985	Établissement public campinois de géothermie	Champigny Géothermie	9 km
Réseau de Fontenay-sous-Bois	1969	Régie du Chauffage Urbain	Régie du Chauffage Urbain	26,3 km
Réseau de Maisons-Alfort	1985	Syndicat Mixte pour la Production et la Distribution de Chaleur à Maisons-Alfort	Société d'Économie Mixte pour la Géothermie à Maisons-Alfort	23,6 km



L'usage de ce mode de chauffage est peu répandu sur Paris Est Marne&Bois au regard de la situation observée sur d'autres territoires du Val-de-Marne *(figure 101).*

En 2016, ces réseaux ont alimenté environ 27000 équivalents logements à hauteur de 286 GWh, tableau 14.

Figure 101 : Cartographie des réseaux de chaleur sur le territoire du Grand Paris (Source : APUR, 2014)

Tableau 14 : Détail de la production des trois réseaux de chaleur du territoire Paris Est Marne&Bois en 2016

	Production totale de chaleur (MWhth/an)	Production Géothermie (MWhth/an)	Production Biomasse (MWhth/an)	Production Gaz (chaleur) (MWhth/an)	Production d'électricité (cogénération) (MWhe/an)	Équivalent logements desservis	Contenu CO2 du réseau[51] (kg/kWh)
Champigny-sur-Marne[52]	59281	39231	-	12939	9504	4842	0,066
Fontenay-sous-Bois[53]	113074	-	19223	93851	34578	8431	0,180
Maisons-Alfort[54]	113598	75561	-	38037	19645	13810	0,091

Rappelons que le réseau de Maisons-Alfort poursuit, depuis 2016, son expansion avec le raccordement de nouveaux quartiers et que la commune de Champigny-sur-Marne prévoit la construction d'un second réseau de chaleur géothermique dans les prochaines années. Rappelons aussi l'objectif fixé par le Schéma Régional Climat Air Énergie francilien : multiplier par 1,4 le nombre de raccordements aux réseaux de chaleur d'ici 2020.

54 Niveaux de rejets de CO2 (en kg par kWh d'énergie distribuée) par les réseaux de chaleur
55 Données fournies par le gestionnaire du réseau. Ce réseau étant partagé entre les communes de Champigny-sur- Marne (Paris Est Marne&Bois) et Chennevières-sur-Marne, un ratio a été appliqué pour calculer l'énergie consommée sur chaque commune : 70% pour Champigny, 30% pour Chennevières.
56 Données issues de l'annuaire ViaSeva 2016/2017
57 Données fournies par le gestionnaire du réseau.

La production locale d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire

Objectifs en matière de développement local des ENR&R

Les objectifs nationaux de développement des EN&R sont définis dans la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV).

La métropole du grand Paris et la région Ile de France inscrivent leur action dans le long terme, à l'horizon 2050 avec, pour la métropole un objectif très ambitieux, à l'horizon 2030, *figure 102.*

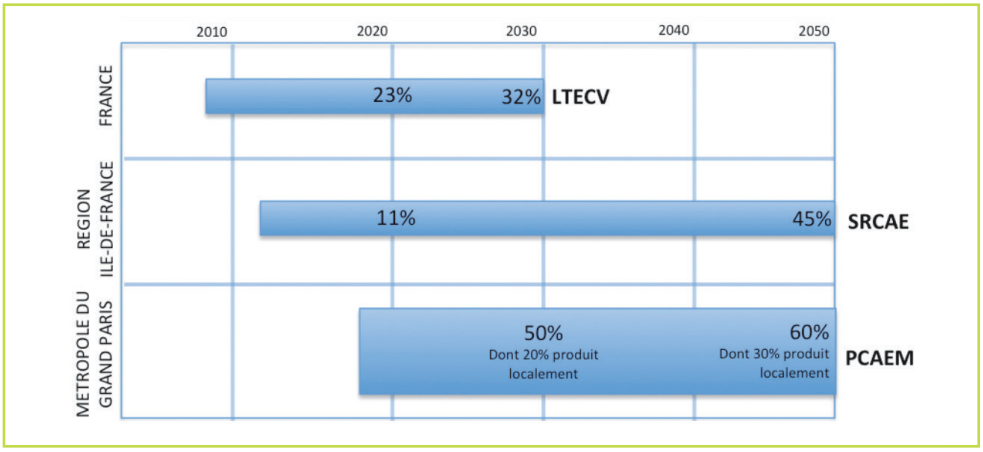


Figure 102: Objectifs d'augmentation de la part des énergies renouvelable et de récupération dans la production finale d'énergie à différentes échelles

Production ENR&R locale sur le territoire Paris Est Marne&Bois

Sur le territoire, la production locale ENR&R est actuellement assurée par l'exploitation des ressources :

- de la géothermie basse énergie (réseaux de chaleur de Champigny-sur-Marne et Maisons-Alfort),
- de la biomasse (chauffage individuel et réseau de chaleur de Fontenay-sous-Bois),
- de l'énergie solaire (photovoltaïque et solaire thermique)
- de la géothermie de surface, pour une part marginale

Cette production représente entre 4 et 5% des consommations finales (hors transport), *tableau 15.* Cela reste faible au regard :

- des engagements européens et nationaux (paquet énergie-climat 2020, loi de la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 et Plan Climat de 2017),
- des résultats affichés à l'échelon national (la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute étant de 16 %[58] en 2016).

Et ceci malgré des gisements conséquents *(voir chapitre dédié)*

58 Ministère de la transition écologique et solidaire, publication Datalab, version actualisée au 1er juin 2018

Tableau 15 : Données de production annuelle ENR&R sur le territoire Paris Est Marne&Bois

	PRODUCTION LOCALE ANNUELLE (EN GWH)	NOTE DE LECTURE
Géothermie basse énergie	115	*Données gestionnaires des réseaux, 2016*
Biomasse (réseaux)	20	*Données annuaire ViaSeva 2016/2017*
Biomasse (individuel)	116	*Données ROSE, 2015*
Solaire thermique	0,4	*Données ROSE, 2014*
Photovoltaïque	0,6	*Données Enedis 2017*
Géothermie de surface	Non renseigné	-

En ce qui concerne la géothermie basse énergie, en 2016, un peu plus de la moitié de cette production ENR&R (soit 134 GWh/an) était injectée dans les trois réseaux de chaleur du territoire. C'est ainsi que :

- La géothermie alimente les réseaux de chaleur de Champigny et Maisons-Alfort (115 GWh/an soit 46% de la production ENR&R du territoire)
- la biomasse alimente le réseau de chaleur de Fontenay (20 GWh/an soit 8% de la production ENR&R)

En ce qui concerne le bois énergie, la production par combustion domestique de biomasse représentait, en 2015, 46% de la production ENR&R locale (116 GWh/an). L'usage de cette source d'énergie reste relativement stable depuis 2010.

En ce qui concerne la production de chaleur par capteurs solaires thermiques, cette source d'énergie à produit 388 MWh en 2014, soit 0,2% de la production ENR&R locale.

En ce qui concerne la production d'électricité photovoltaïque, l'énergie produite par les installations photovoltaïques du territoire en 2017 était de 605 MWh pour 141 sites de production *(Source : Enedis)*.

Tout comme le solaire thermique, la production photovoltaïque est en constante augmentation ces dernières années mais reste marginale au regard des autres sources d'énergie.

En ce qui concerne l'utilisation de la géothermie de surface, l'importance de sa production n'a pas pu être estimée mais reste très marginale.

Gisement et potentiel de développement des ENR&R

Rappel sur la géothermie

On distingue plusieurs types de géothermie (figure 103) :

La géothermie superficielle, dite aussi «très basse énergie» ou « de minime importance », repose sur l'exploitation de la chaleur (maximum 40 °C) présente dans le sous-sol ou les aquifères superficiels à des profondeurs comprises entre quelques mètres et 200 à 300 m. Elle est mobilisable pour le chauffage, le rafraîchissement et l'alimentation en eau chaude sanitaire de maisons individuelles mais aussi pour les bâtiments collectifs et le tertiaire.

La géothermie de surface (fermée ou ouverte)

- *impose l'utilisation d'une pompe à chaleur (PAC) pour restituer une chaleur suffisante,*
- *repose sur la circulation d'un fluide, de la source de chaleur (sol, eau de nappe) vers la PAC.*

La géothermie fermée se rapporte aux systèmes basés sur la circulation d'un fluide caloporteur en boucle fermée, entre le sous-sol et la PAC et la géothermie ouverte se rapporte à la circulation de l'eau de nappe prélevée vers la pompe puis et ré-injectée dans le sous-sol (boucle ouverte).

La géothermie dite «basse énergie» exploite cette chaleur via des doublets géothermiques : l'eau captée dans la nappe entre 1 000 et 2 000 m de profondeur (à une température comprise entre 50 °C et 80 °C) passe dans un échangeur thermique avant d'être réinjectée. Cette technique est utilisée pour alimenter les réseaux de chaleur de Champigny-sur-Marne et de Maisons-Alfort.

Les techniques de géothermie haute énergie ne sont pas utilisées sur le territoire

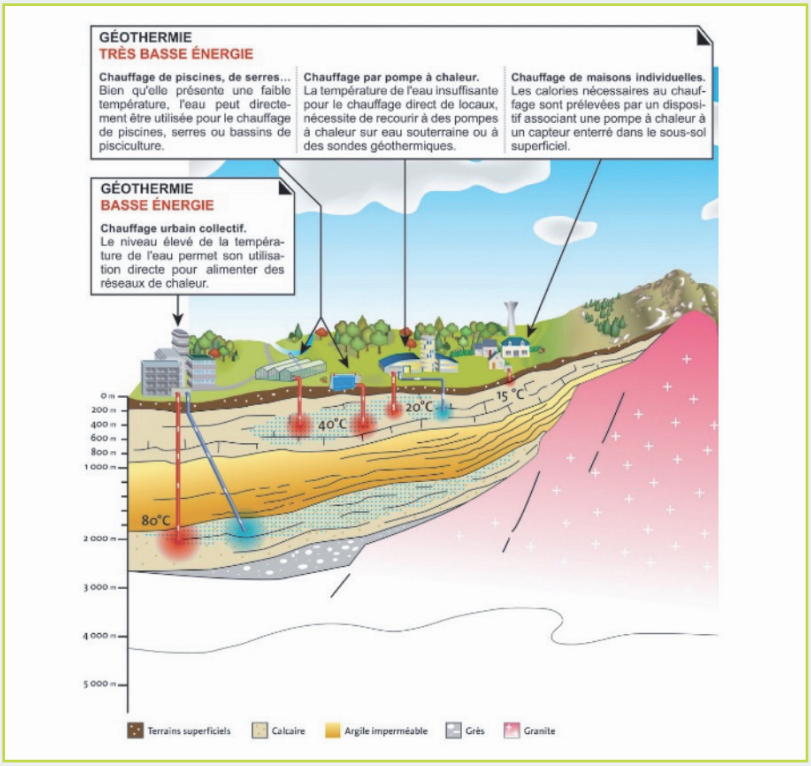


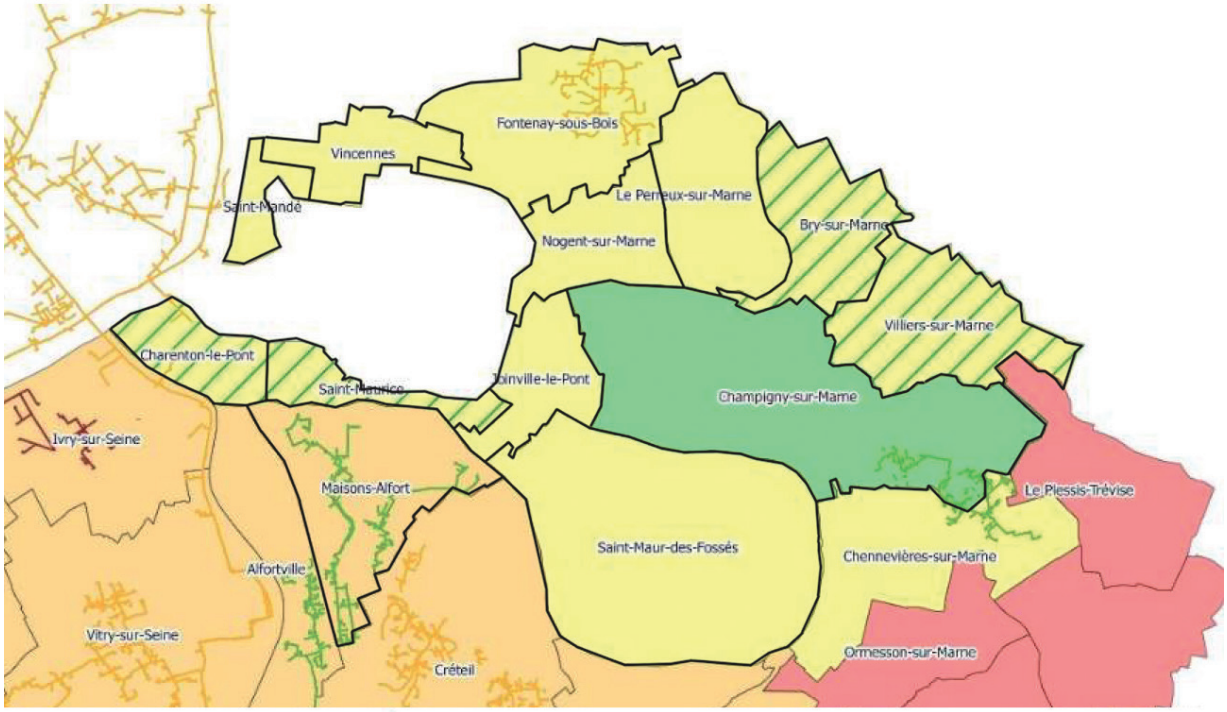
Figure 103 : Différents types de géothermie (Source : geothermie-perspectives.fr, ADEME-BRGM)

Potentiel de développement de la géothermie basse énergie

Le SIPPEREC a caractérisé le potentiel géothermique du département du Val-de-Marne dans le schéma directeur des réseaux de chaleur qu'il a publié en 2014.

C'est ainsi que les communes du territoire de Paris Est Marne&Bois *(figure 104, tableaux 16 & 17)* se répartissent en 3 groupes selon que :

- La réalisation d'une opération de géothermie est favorable *(groupe 1),*
- La réalisation d'une opération de géothermie est envisageable dans le cadre d'études complémentaires *(groupe 2),*
- La réalisation d'une opération de géothermie est favorable et qu'il existe déjà une réalisation, soit un projet est en cours ou encore ou alors que des études complémentaires sont nécessaires *(groupe 3).*



Visualisation des groupes de communes sur l'ensemble du Val-de-Marne

- Réseaux de chaleur unifilaires du Val-de-Marne
- Avec + de 50 % d'ENR&R
- Entre 0 et 50 % d'ENR&R
- Sans ENR&R
- Etiquettes Villes
- Groupe 1 : « Villes ou groupements de villes où la réalisation d'une opération de géothermie est favorable ».
- Groupe 2 : « Villes où la réalisation d'une opération de géothermie est envisageable dans le cadre d'études complémentaires ».
- Groupe 3 : « Villes où une opération de géothermie est favorable mais, où il existe déjà une réalisation et/ou un projet est en cours et/ou des études complémentaires sont nécessaires ».
- Groupe 4 : « Villes où les besoins en surface et/ou les ressources géothermiques (au Dogger) sont jugées insuffisantes dans le cadre de cette pré-étude »
- Intercommunalités

Figure 104 : Visualisation des potentialités géothermiques des différentes communes du Val-de-Marne - Zoom sur les communes de Paris Est Marne&Bois (schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne, CD 94-SIPPEREC, 2014)

De façon plus précise, on trouve, dans le groupe 2, des communes pour lesquels l'accès au Dogger est contrarié du fait de besoins en surface insuffisants ou trop dispersés. Certaines communes du groupe 2 pourraient s'associer entre elles en vue d'une opération sur le Dogger ou bien réfléchir à l'exploitation d'une ressource plus superficielle avec installation de pompes à chaleur. C'est le cas pour les communes de Charenton-le-Pont, Saint Maurice, Bry-sur-Marne et Villiers-sur-Marne. On retrouve, dans le groupe 3, une commune (Maisons-Alfort) pour laquelle le réseau existant peut encore être développé.

Tableau 16 : Détails des opérations de géothermie qui pourraient être mises en place sur les communes de Paris Est Marne&Bois où la réalisation d'une telle opération est favorable (Source : schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne CD 94-SIPPEREC, 2014)

	Champigny-sur-Marne	Charenton-le-Pont/ Saint Maurice	Bry-sur-Marne/ Villierssur-Marne
Aquifère	Dogger	Albien	Dogger
Longueur du réseau	13500	4500	9000
Nombre d'équivalent logement individuel)	5180	3250	4780
Production totale (MWh)	60633	37983	55870
Dont production Géothermique (MWh)	44808	31100	35781

Tableau 17 : Communes de Paris Est Marne&Bois où l'accès à la géothermie est envisageable dans le cadre d'études complémentaires (groupe 2) (Source : schéma directeur des réseaux de chaleur du Val-de-Marne CD 94-SIPPEREC, 2014)

	Bry-sur-Marne	Charenton-le-Pont	Fontenay-sous-Bois	Joinville-le-Pont	Le-Perreux-sur-Marne	Nogent-sur-Marne	Saint-Mandé	Saint-Maur-des-Fossés	Saint-Maurice	Villiers-sur-Marne	Vincennes
Géothermie en association avec une ou des communes	●	●							●	●	
Géothermie au Dogger sous conditions			●					●			●
Géothermie sur un aquifère plus superficiel	●	●	●	●	●	●	●			●	

Potentiel de développement de la géothermie superficielle (Pompe à chaleur géothermique)

Le potentiel territorial de géothermie superficielle fermée (figure 105) a été étudié par l'APUR dans le cadre d'une étude métropolitaine avec, pour chaque parcelle, la prise en compte :

- de la surface disponible pour réaliser le ou les forages,
- du coefficient d'occupation des sols,
- des besoins en chauffage.

Le potentiel territorial de géothermie superficielle ouverte *(figure 106)* par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) dans le cadre d'une étude à l'échelle régionale avec :

- une analyse comparative ressources géothermales/ besoins thermiques en surface,
- une évaluation des contraintes techniques et /ou réglementaires associées
- une estimation du potentiel technico-économique du procédé.

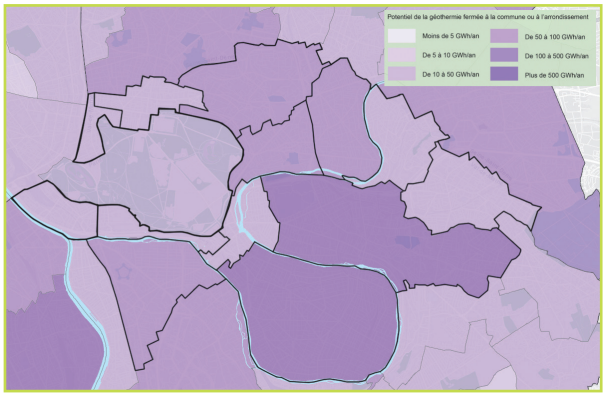


Figure 105 : Potentiel de développement de la géothermie superficielle fermée sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)

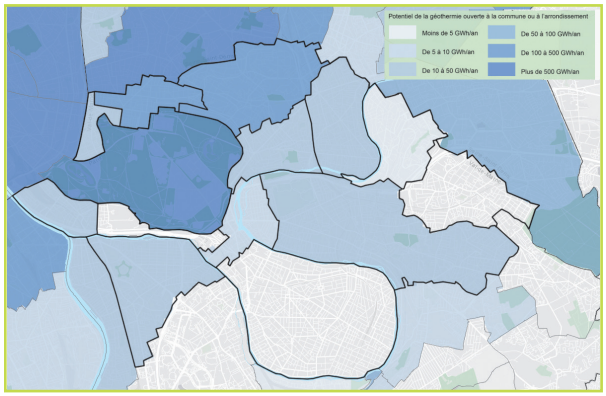


Figure 106 : Potentiel de développement de la géothermie ouverte de minime importance sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : APUR, 2016)

Ainsi, le potentiel de la géothermie fermée du territoire est estimé à 738GWh, les communes disposant du plus grand gisement étant Saint-Maur-des-Fossés (171 GWh) et Champigny-sur-Marne (119GWh). De même, le potentiel de la géothermie ouverte de minime importance du territoire serait de 450 GWh, les potentiels les plus élevés ayant été détectés dans les communes de de Fontenay-sous-Bois (154 GWh) et de Vincennes (100 GWh).

Notons à ce propos, les engagements de la région pour la géothermie : produire annuellement 2 300 GWh (dont + 2 000 ktep en géothermie superficielle) et s'engager en faveur de

Le bois énergie

Le bois énergie est valorisé sous forme :

- de bois bûche, qui représente encore près de 90% de la consommation française de bois énergie pour le chauffage domestique mais qui possède souvent un faible pouvoir calorifique en raison de leur humidité persistante.
- de plaquettes, produites à partir de résidus forestiers ou industriels qui sont secs, ce qui permet d'obtenir un meilleur pouvoir calorifique du combustible.
- de granulé de bois (ou « pellets »), constitué de copeaux ou de sciure de bois compacté au taux d'humidité est très faible.

Il est utilisé aussi bien en chauffage individuel (poêles à bois, insert ou chaudière) qu'en chauffage collectif (à l'échelle d'un bâtiment ou alors dans un réseau de chaleur). C'est ainsi qu'en 2016, la chaudière bois du réseau de chaleur de Fontenay-sous-Bois a fourni environ 20 GWh/an, soit 18% de la production totale du réseau.

C'est ainsi aussi qu'en 2015 (chiffres publiés les plus récents), les chaudières à bois individuelles ont fourni 116 GWh/an, soit 2% de la consommation territoriale en énergie finale, hors transport, l'importance des consommations dépendant pour une large part du nombre et du type de maisons individuelles recensées dans la commune *(figure 107)*.

---

59 Schéma Régional Climat-Air-Energie d'Ile-de-France, consolidé dans « Stratégie énergie-climat de la région Ile-de-France », rapport pour le Conseil régional, voté le 3 juillet 2018

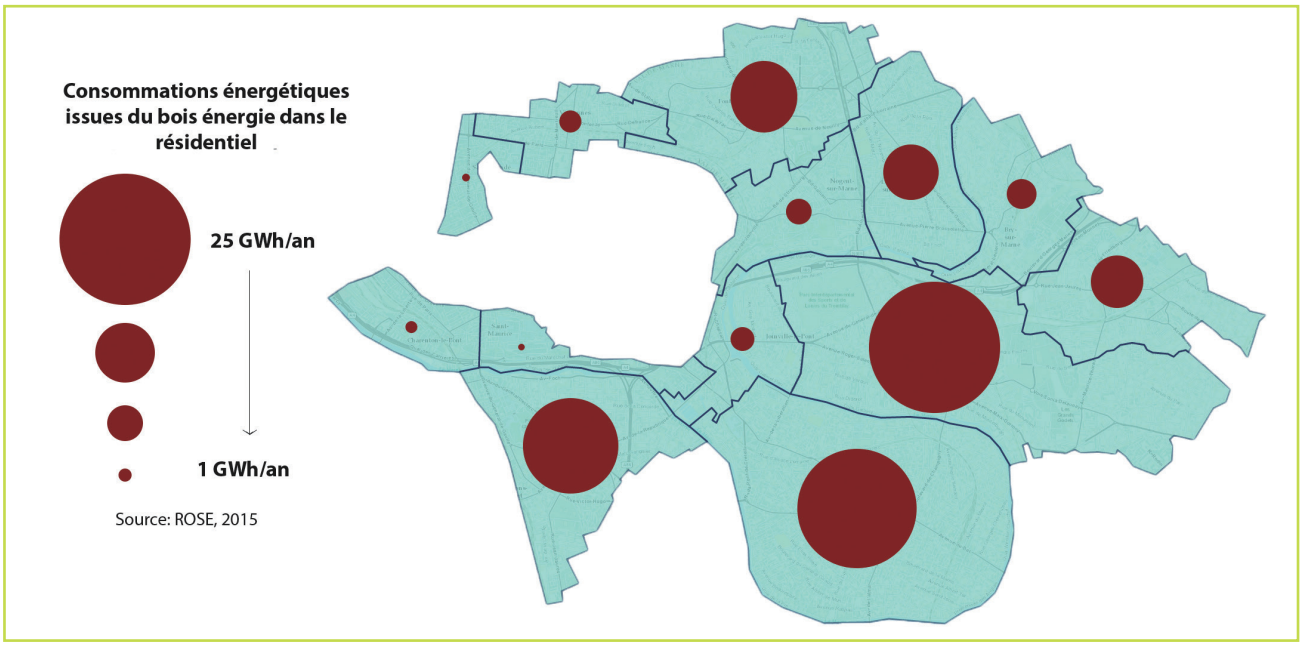


Figure 107 : Consommations énergétiques issues de la combustion de bois énergie dans le résidentiel par commune en 2015 (Source ROSE)

Le biogaz issu de la méthanisation

Rappel : La méthanisation, ou digestion anaérobie, est un procédé de biodégradation de la matière organique en milieu privé d'oxygène. Le biogaz issu de la transformation des matières, saturé en eau à la sortie du digesteur, est composé de 50 à 80 % de méthane (fraction combustible) et de 20 à 50 % de CO2 (fraction inerte), l'ammoniac, l'azote et l'hydrogène sulfureux étant présents à l'état de traces. Le pouvoir calorifique inférieur (PCI)[60] d'un biogaz est proportionnel à sa teneur en méthane[61].

Les entrants des installations de méthanisation sont à 80 % constitués des déchets organiques provenant des ménages et des collectivités[62].

Le gisement méthanisable du territoire *(figure 108)*, estimé à 50 000 MWh au moins, n'est pas négligeable[63] et constitue un levier en faveur de la production locale d'énergie renouvelable.

Le développement de la filière méthanisation est l'un des piliers de la transition énergétique, notamment dans le schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie francilien SRCAE d'ile de France. Cette filière dispose de soutiens financiers conséquents mais sa mise en oeuvre au sein de Paris Est Marne&Bois se heurte :

- à la carence en foncier disponible,
- aux difficultés liées au transport du substrat vers l'unité de traitement,
- aux contraintes liées à la nécessité d'un tri à la source.

60 PCI : quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible, la vapeur d'eau étant supposée non condensée et la chaleur non récupérée.
61 Le pouvoir calorifique inférieur PCI (pouvoir calorifique inférieur) d'un biogaz est égal à sa teneur relative en méthane multiplié par 9,94 kWh/m3 (PCI du méthane à O°C et à pression atmosphérique).
62 Enquête de l'ADEME (2017, sur données 2014)
63 Le gisement métropolitain est estimé à 1 230 GWh.

La technologie émergente de la micro-méthanisation[64] est une alternative intéressante. En effet, elle répond en partie à la contrainte foncière et participe au développement d'une économie des circuits courts.

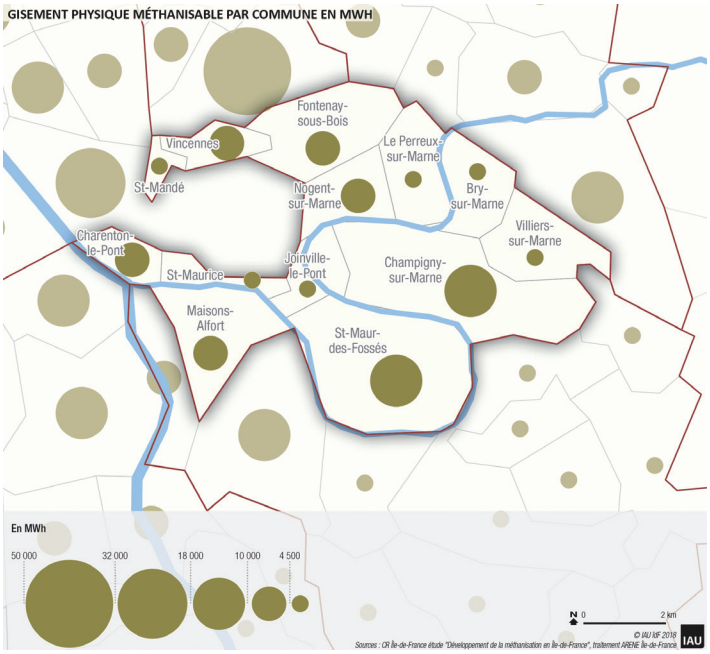


Figure 108 : Gisement physique méthanisable sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source :IAU IdF 2018)

Actuellement, les biodéchets produits sur Paris Est Marne&Bois sont traités avec l'ensemble des ordures ménagères pour partie à la Centrale d'incinération de Créteil (sur le territoire de Grand Paris Sud Est Avenir) et, pour l'autre partie à la centrale d'incinération du Syctom à Ivry (territoire de Grand Orly Seine Bièvre). Dans les deux cas, il y a valorisation énergétique de l'incinération.

Le solaire thermique

Dans une étude[65] de 2013, l'ARENE Île-de-France et l'ADEME Direction Régionale Île-de-France ont dressé un état des lieux du solaire thermique en Île-de-France et ont estimé le gisement de production énergétique des secteurs résidentiel et tertiaire de la région à partir d'un calcul théorique qui ne prend en compte ni les besoins en eau chaude sanitaire, ni les surfaces

disponibles sur les toits, ni les contraintes techniques pouvant conditionner la mise en place d'une installation *(tableau 18)*.

64 Unités de production inférieures à 80kW

65 État des lieux et potentiel de développement du solaire thermique en Île-de-France, ARENE IDF – ADEME IDF, 2013

Tableau 18 : Potentiel de production du territoire Paris Est Marne&Bois par commune en matière de solaire thermique, en MWh/an (Données : ARENE IdF, 2013)

COMMUNE	POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE (EN MWH)		
	RÉSIDENTIEL	TERTIAIRE	TOTAL
Bry-sur-Marne	627	363	990
Champigny-sur-Marne	2 351	630	2 981
Charenton-le-Pont	202	284	486
Fontenay-sous-Bois	233	457	690
Joinville-le-Pont	824	199	1 023
Le Perreux-sur-Marne	1 362	336	1 698
Maisons-Alfort	296	400	696
Nogent-sur-Marne	170	400	570
Saint-Mandé	129	418	547
Saint-Maur-des-Fossés	2 809	627	3 436
Saint-Maurice	106	159	265
Villiers-sur-Marne	899	235	1 134
Vincennes	304	435	739
TOTAL Paris Est	10 312	4 942	15 254

Ainsi, en 2013, Paris Est Marne&Bois bénéficiait d'un potentiel de production estimé à 15 254 MWh/an, pour une surface immobilisée de 38134 m2 [66].

Tableau 19 : Gisement solaire par commune en fonction du niveau d'ensoleillement annuel moyen des toitures, en m² (Données APUR)

	Inférieur à 700 KWh/m²/an	Entre 700 et 800 KWh/m²/an	Entre 800 et 900 KWh/m²/an	Entre 900 et 1000KWh/m²/an	Supérieur à 1000 KWh/m²/an
Bry-sur-Marne	153 565	59 648	69 278	109 761	117 243
Champigny-sur-Marne	450 271	209 259	280 586	489 635	474 298
Charenton-le-Pont	160 558	54 750	66 344	102 655	97 564
Fontenay-sous-Bois	361 576	140 979	170 383	318 231	300 625
Joinville-le-Pont	132 255	53 461	67 184	93 414	87 062
Le Perreux-sur-Marne	272 212	108 609	136 609	184 229	174 276
Maisons-Alfort	306 370	131 990	177 540	277 466	238 193
Nogent-sur-Marne	193 920	72 790	88 576	133 930	131 522
Saint-Mandé	108 644	33 024	43 448	63 297	55 516
Saint-Maur-des-Fossés	694 056	310 995	375 785	537 736	525 479
Saint-Maurice	68 317	26 977	39 601	60 641	49 269
Villiers-sur-Marne	203 259	84 353	104 428	181 339	211 107
Vincennes	2471 41	80 554	100 219	138 394	111 923
TOTAL Paris Est	3 352 144	1 367 389	1 719 981	2 690 728	2 574 077

64 Le ratio de 400 kWh/m2 a été utilisé

Le solaire photovoltaïque

En ce qui concerne le solaire photovoltaïque, l'APUR définit le potentiel solaire (en KWh/m2/an) de chaque bâtiment de la MGP à partir d'un niveau d'ensoleillement moyen corrigé des effets d'ombres des immeubles alentour.

Ainsi, au niveau du territoire, le classement des surfaces de toiture en classe d'ensoleillement annuel moyen *(tableau 19)* permet d'évaluer un gisement solaire de plus de 7 300 000 MWh par an et une production potentielle en électricité de près de 1 100 000 MWh/an.[67]

Récupération de chaleur fatale

Rappel : la chaleur fatale ou chaleur de récupération est la chaleur générée par un procédé dont l'objectif premier n'est pas la production d'énergie. Les gisements potentiels de chaleur

D'une façon générale, la récupération de chaleur fatale constitue un gisement qui est aujourd'hui peu mobilisé même si des initiatives intéressantes existent (résidence Gironde-Habitat-Florestine[68] à Bordeaux, par exemple).

Ce gisement constitue pourtant l'un des leviers de la transition énergétique pour la métropole du Grand Paris, identifié comme tel dans le PCAEM. En effet, la forte concentration des activités et des habitations et la proximité des gisements avec les lieux de consommation, créent des conditions favorables au déploiement de techniques de valorisation de cette ressource énergétique. Notons l'engagement de la région pour la récupération de la chaleur fatale des center-data[69].

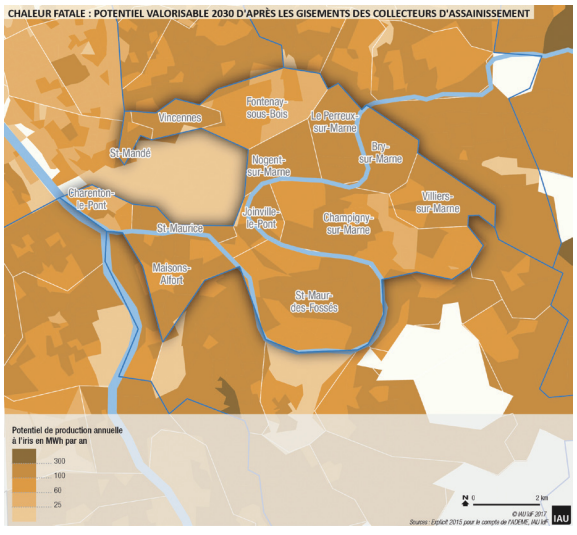


Figure 109 : Potentiel valorisable d'après les gisements des collecteurs d'assainissement en 2030 sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : IAU IdF)

Sur Paris Est Marne&Bois, une étude du ROSE évalue le potentiel énergétique issu des collecteurs d'eaux usées à 19 GWh/an, à l'horizon 2030 *(figure 109).*

---

66 Calcul effectué à partir d'un ratio de 400 kWh/m2
67 Pour des panneaux solaires avec un rendement de 15%, après élimination des surfaces dont le potentiel d'ensoleillement moyen est inférieur à 700 KWh/m2/an et avec prise en compte de la production moyenne minimale pour chaque catégorie
68 Chauffage à partir de la chaleur fatale informatique, Qarnot-computing
69 Dans Stratégie Energie-Climat de la région Ile-de-France, 2018





LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE PARIS EST MARNE&BOIS

1 | La pollution de l'air, de quoi parle-t-on ?

Définitions

Une définition large de la **pollution de l'air** est donnée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qui la caractérise comme étant « la contamination de l'environnement intérieur ou extérieur par un agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l'atmosphère. »

La France a retenu une définition plus restrictive en précisant que ce phénomène est « causé par la présence dans l'air extérieur de gaz et de particules ayant des effets néfastes sur la santé humaine et/ou sur l'environnement », substances qui peuvent être émises « par des phénomènes naturels (éruptions volcaniques, décomposition de matières organiques, incendies de forêts, etc..) et/ou des activités humaines (industrie, transports, agriculture, chauffage résidentiel, etc..)[70] ».

Cette problématique doit s'envisager selon deux angles : la **pollution chronique** (exposition de longue durée à des concentrations relativement faibles), et la pollution exceptionnelle, lors des **épisodes ou pics de pollution** (exposition de courte durée à des concentrations pouvant être élevées).

La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre la quantité de polluants rejetés dans l'air, la quantité de polluants déjà présents au moment des émissions et toute une série de phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis :

- sous l'action de la météorologie (transport, dispersion sous l'action du vent et de la pluie, dépôt),
- sous l'effet des réactions chimiques des polluants entre eux,
- sous l'action des rayons du soleil.

Ainsi, il faut bien distinguer les **émissions** de polluants, qui correspondent aux quantités de polluants directementrejetéesdansl'atmosphèredufaitdes activités humaines ou des phénomènes naturels, des **concentrations (immissions)** qui caractérisent la qualité de l'air que l'on respire. Les émissions s'exprimant généralement en kilogramme par an, et les concentrations en microgrammes par mètre cube (µg/m^3).

De plus, la question de la qualité de l'air est étroitement liée à celle du changement climatique. En effet certains GES, d'origine anthropique sont aussi des polluants de l'air ambiant et les politiques climatiques ont un impact sur la qualité de l'air[71].

La détérioration de la qualité de l'air a un coût sanitaire, social, environnemental et économique qui justifie les engagements de l'état, de la région et des différents territoires.

Plans, programmes et surveillance concernant la qualité de l'air

Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants dans l'Atmosphère (PREPA), a été instauré par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV). Il a été adopté en mai 2017, pour la période 2017-2021. Il reprend des obligations européennes et des mesures déjà en vigueur. Il est composé d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à l'horizon 2020, 2025 et 2030 (tableau 18) et d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à mettre en oeuvre ou à renforcer à l'échelle nationale.

---

70 Bilan de la qualité de l'air en France en 2013, établi par le Commissariat général au Développement Durable et la Direction Générale de l'Energie et du Climat, avec l'appui de l'INERIS et du consortium PREV'AIR.
71 Assessing the air pollution benefits of further climate measures in the EU up to 2020, november 2006, under the CAFE program, cité dans «qualité de l'air et changement climatique : un même défi, une même urgence» de Philippe Richert, président du Conseil national de l'air, rapport remis au premier ministre en février 2007.

Ses objectifs et actions sont pris en compte dans les schémas régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et les plans de protection de l'atmosphère (PPA). Il est ré-évaluable et/ou révisable tous les 5 ans.

Tableau 20 : Objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2005. Source : PREPA 2017-2021

POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO_2)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH_3)	-4 %	-13 %
Particules fines ($PM_{2,5}$)	-27 %	-57 %

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère** (PPA) d'Ile de France est un document réglementaire de planification qui vise des améliorations de la qualité de l'air, tant en termes de réduction des pollutions chroniques que de réduction du nombre d'épisodes de pollution. Le premier PPA d'Île-de-France portait sur la période 2006-2011. Une version révisée de ce plan a été approuvée en mars 2013. Une nouvelle procédure de révision a été lancée en 2016 afin d'accélérer la mise en oeuvre des dispositions du PPA en cours, et mettre en place de nouvelles dispositions pour une reconquête rapide de la qualité de l'air. Elle a été soumise à enquête publique fin 2017 et approuvé en janvier 2018. Le PPA en vigueur prévoit notamment de ramener les concentrations des polluants en dessous des valeurs limites européennes au plus tard en 2025.

Face à l'urgence climatique, les collectivités franciliennes ont souhaité, en mars 2018, consolider leur engagement pour l'atteinte de ces objectifs ambitieux en établissant une « feuille de route pour la qualité de l'air francilienne (2018-2025) ».

Cet engagement est repris par la Métropole du Grand Paris. C'est ainsi que la stratégie fixée par le **Plan Climat Air Énergie Métropolitain (PCAEM)** prévoit de ramener les concentrations de PM_{10} et NO_2 à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes avant 2024 et, pour l'ensemble des polluants, à des niveaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé avant 2030.

La surveillance de la qualité de l'air francilien est confiée à AirParif dans le cadre réglementaire défini par la loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie du 30 décembre 1996. Elle dispose pour cela d'un réseau de mesure régional et métropolitain *(figure 110)* et d'outils de modélisation lui permettant :

- de fournir des informations en temps réel sur l'évolution des concentrations en polluants réglementés,
- d'établir, pour ces polluants, des cartes des niveaux de concentrations annuelles moyennes.

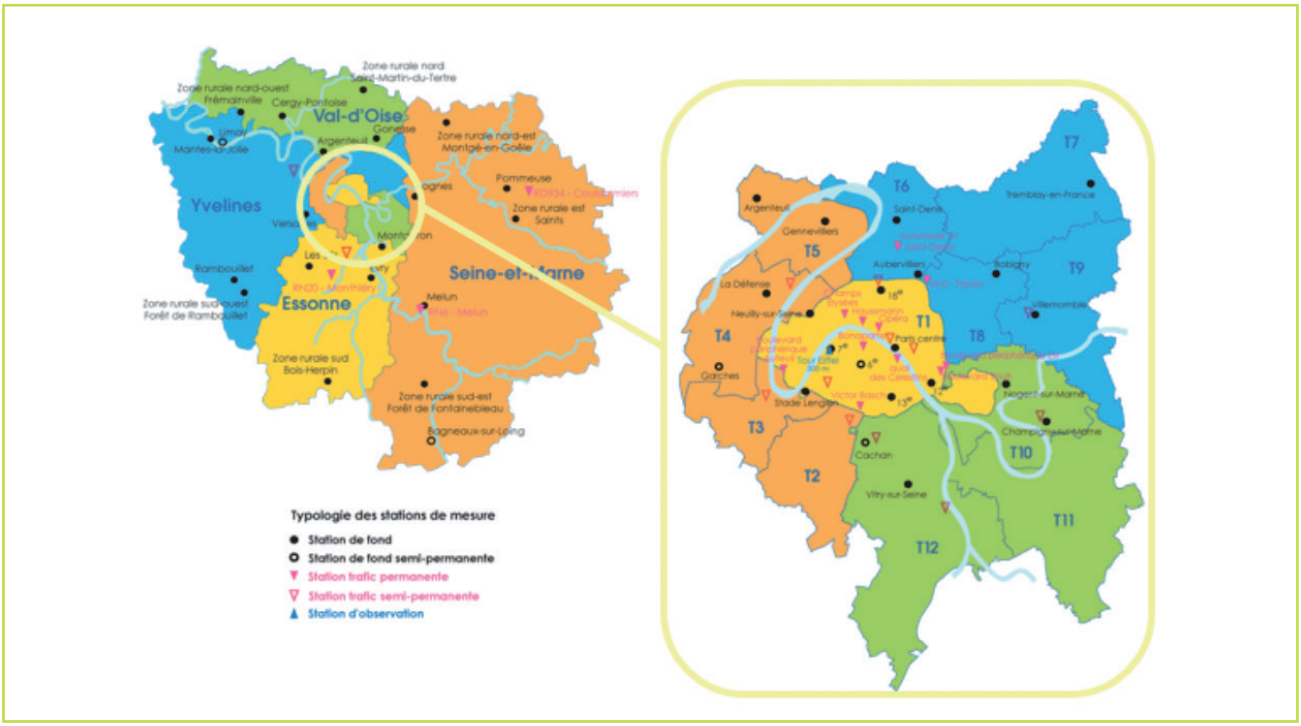


Figure 110 : Localisation des points de mesures d'AirParif, en Ile de France et dans la métropole du grand-Paris (Source AirParif, 2018)

Les enjeux de la pollution atmosphérique

Le territoire de Paris Est Marne&Bois situé dans la zone sensible[72] d'Ile de France *(figure 111)*, est impacté par des dépassements de valeurs limites en NO_2 et en PM_{10}.

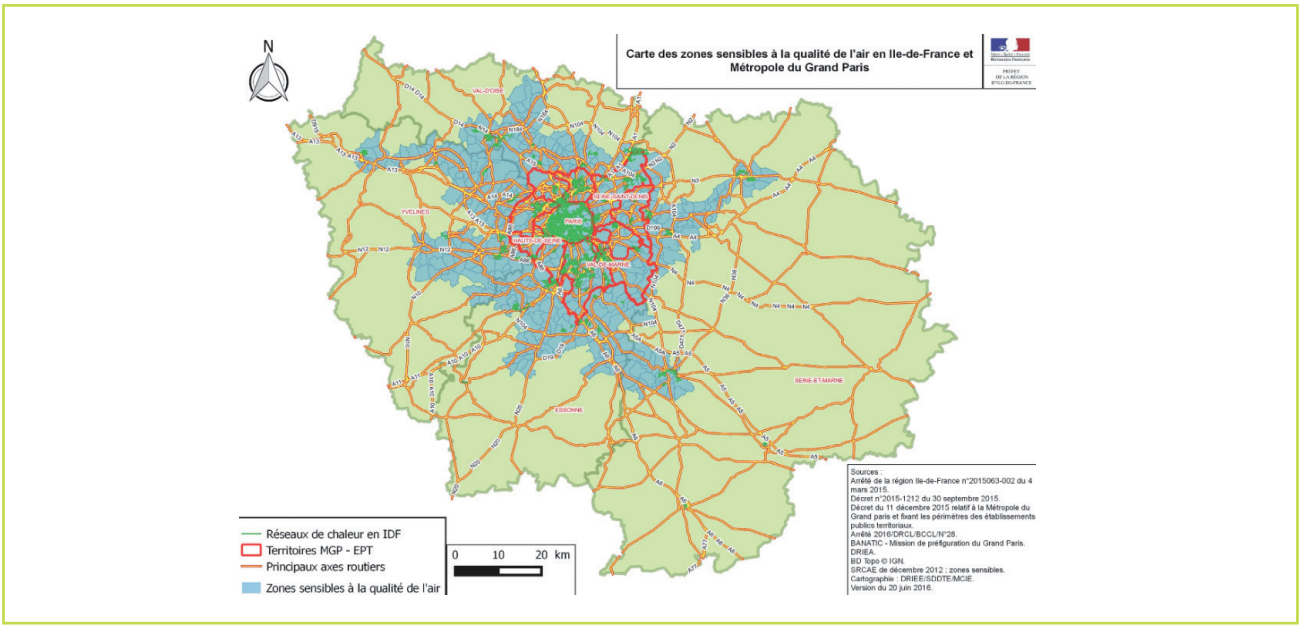


Figure 111 : Cartographie des zones sensibles à la qualité de l'air en Ile-de-France et Métropole du Grand Paris (source PPA Ile de France 2017-2020)

72 Définie par sa densité de population, éventuellement la présence de zones naturelles protégées, et des dépassements de valeurs limites pour les PM10 et le NO2

C'est ainsi qu'en 2012, Paris Est Marne&Bois a vu :

- 7% de sa population du territoire (environ 40 000 personnes) soumise à des concentrations en dioxyde d'azote supérieures à la valeur limite annuelle,
- 1% de sa population (environ 6 000 personnes) soumise à des concentrations en PM_{10} supérieures à la valeur limite journalière.

Ces schémas d'exposition sont cohérents avec les résultats fournis par AIRPARIF au niveau régional[73] :

- 10 % de franciliens (1,4 millions d'habitants) potentiellement exposés au dépassement de la valeur limite annuelle en NO_2,
- près de 1,7 % de franciliens (200 000 personnes) potentiellement exposés au dépassement de la valeur limite journalière en PM_{10}

Impacts sanitaires

Bien qu'on ait assisté à une diminution des concentrations de nombreux polluants dans l'air ambiant au cours des 20 dernières années, de nombreuses études épidémiologiques et toxicologiques montrent que la pollution atmosphérique urbaine reste un enjeu majeur de santé publique dont les impacts sanitaires, avérés, restent toutefois difficiles à appréhender du fait :

- des nombreuses inter-actions entre les différents polluants,
- de la multiplicité des expositions,
- des effets cocktails
- de la variabilité des réponses dose-effet.

D'une façon générale, on distingue les effets à court terme (accroissement de la mortalité, des hospitalisations et des arrêts de travail lors d'épisodes de pollution) des effets à long terme dus à une exposition chronique sur plusieurs mois ou plusieurs années, les effets à long terme constituant la majeure partie des impacts de la pollution atmosphérique.

Deux types d'effets ont été mis en évidence : des effets à court terme et des effets à long terme.

Plus précisément, Santé publique France[74] a évalué les impacts sanitaires liés à l'exposition aux particules.

C'est ainsi que si toutes les communes d'Ile-de-France atteignaient les concentrations en PM2,5 les plus faibles observées dans des communes équivalentes (en taille et type d'urbanisation), environ 7000 décès seraient évités en Ile-de-France, chaque année. Cela représenterait un gain moyen de 12 à 19 mois d'espérance de vie pour les populations exposées.

Impacts environnementaux

Les principaux impacts de la pollution atmosphérique sur l'environnement mis en évidence à l'échelle locale sont, d'une part, la dégradation des végétaux et des écosystèmes (du fait du pouvoir oxydant de certains polluants qui provoque une réduction de la croissance des plantes et/ou des nécroses) et d'autre part la dégradation des matériaux et du bâti (corrosion due au dioxyde de souffre, noircissement, encroutement des bâtiments par les particules fines et autres altérations en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes).

---

73 Surveillance et information sur la qualité de l'air en Ile-de-France, Bilan année 2016, AirParif, juin 2017
74 Evaluation quantitative des impacts sanitaire de la pollution atmosphérique (EQIS), Santé Publique France (2016) repris dans Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Ile-de-France, Host et Legout, 2016

A plus grande échelle, il faut rappeler la mise en évidence du phénomène des pluies acides qui entrainent la dégradation des végétaux et des sols, et agissent sur le climat (absorption/diffusion du rayonnement solaire, formation des nuages, effet de serre).

Impacts économiques

Un rapport de la commission d'enquête sénatoriale sur le coût économique et financier de la pollution de l'air[75] estime que le coût annuel de la pollution atmosphérique en France est de 68 à 97 milliards d'euros. Ce montant est probablement sous-évalué en raison des nombreuses incertitudes sur les calculs et des difficultés à prendre en compte de nombreux effets. Il est estimé, dans le Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile de France qu'en l'absence de mesure supplémentaire, le coût serait de près de 7 milliards d'euros pour la région en 2020[76].

Impacts sur l'attractivité du territoire

Depuis de nombreuses années, la qualité de l'air extérieur fait partie des principales préoccupations environnementales des français. C'est, depuis 2014, le deuxième sujet d'inquiétude de la population et ce sentiment ne cesse de progresser depuis[77].

Ainsi, une bonne qualité de l'air est non seulement le gage d'un cadre de vie de qualité mais aussi une opportunité pour l'attractivité des territoires.

Les polluants réglementés

Les particules fines PM_{10} et $PM_{2,5}$

Définition et origine : Les particules en suspension dans l'air sont solides ou liquides. Elles se présentent sous la forme d'aérosols de tailles et de compositions chimiques diverses. Elles sont d'origine naturelle ou anthropique, leur impact sur l'environnement et la santé dépendant à la fois de leur taille (diamètre), de leur morphologie et de leurs propriétés chimiques.

Indépendamment de leur origine, les particules sont classées en fonction de leur taille. Ainsi, on distingue :

Les particules ultrafines (PUF) sont de plus en plus étudiées. Leur impact sanitaire est avant tout lié à leurs grandes capacités de pénétration dans l'organisme, du fait de leur petite taille. Cependant, il n'existe encore aucune réglementation précise les concernant.

- Les particules ou poussières sédimentables supérieures à quelques microns, qui se déposent, de leur propre poids ou entrainées par la neige ou la pluie, au sol ou sur les surfaces.
- Les particules dites PM_{10}, de diamètre inférieur à 10 micromètres
- Les particules dites $PM_{2,5}$, de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. Elles représentent 60% à 70% en masse des particules PM_{10}
- Les particules ultra-fines (PUF) ou nanoparticules, inférieures à 100nm

75 Rapport de commission d'enquête n°610 sur le coût économique et financier de la pollution de l'air (tome 1), remis au Président du Sénat le 8 juillet 2015.
76 PPA – Ile de France 2017 > 2020
77 Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité des Français, 2017

Les particules sont aussi classées en fonction de leur source d'émission :

- Les particules primaires, directement rejetées dans l'atmosphère
- Les particules secondaires, formées par réaction chimique entre polluants déjà présents dans l'atmosphère.

Les particules primaires d'origine anthropique proviennent essentiellement du secteur résidentiel (notamment du chauffage au bois), du trafic routier et des activités de chantier. Les particules peuvent aussi être transportées sur de très longues distances et être remises en suspension à partir du sol.

Effets sur l'environnement : Les particules peuvent provoquer la dégradation des bâtiments et des monuments. Elles ont également un impact direct sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire et un impact indirect par leur rôle dans la formation des nuages.

Effets sur la santé humaine : La présence de particules issues des activités humaines dans l'air ambiant a un impact sanitaire important sur les populations. Ces impacts sont observés, à court et à long terme, suite à une exposition chronique ou au moment des pics de pollution. Les pathologies induites sont respiratoires, cardio-vasculaires ou cancéreuses. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a d'ailleurs classé en 2012 les particules diesel comme cancérogènes avérés pour l'Homme.

Les oxydes d'azote (NO_x)

Définition et origine : Les oxydes d'azote (NO_x) sont majoritairement représentés par le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils se forment essentiellement lors de processus de combustion à haute température (chauffage, production d'énergie, moteur thermique).

Effets sur l'environnement : Les NO_x entrainent une acidification et une eutrophisation des milieux par apport d'azote à l'origine d'une réduction de la biodiversité des écosystèmes. Ils contribuent également à la formation de l'ozone troposphérique (voir chapitre dédié).

Effets sur la santé humaine : À forte concentration, le dioxyde d'azote provoque des inflammations importantes des voies respiratoires. Aux concentrations en NO_2 habituellement rencontrées dans l'air ambiant des zones urbaines, les enfants asthmatiques sont susceptibles de développer des insuffisances respiratoires et des symptômes bronchitiques.

Les composes organiques volatils non methaniques (COVNM)

Définition et origine : Les Composés Organiques Volatils (COV) sont des constituants chimiques biogéniques ou anthropiques dont le point d'ébullition initial, mesuré à la pression atmosphérique standard de 101,3 kPa, est inférieur ou égale à 250°C.

Parmi les éléments chimiques répondant à ce critère, on distingue le méthane, composant naturel de l'atmosphère terrestre, des composé organiques volatils non méthaniques (COVNM), issus de réactions de combustion, d'évaporation ou de réactions biologiques.

Les COVNM sont :

- Les terpènes, hydrocarbures synthétisés et émis par les végétaux pour la plupart.
- Les Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM ou BTEX[78]) et polycycliques (HAP)
- Les alcools, les aldéhydes et les cétones
- Les esters et les éthers
- Les dérivés chlorés, nitrés, soufrés et aminés
- Certains alcanes, alcènes et alcynes
- Certains acides

Les COVNM sont utilisés dans de nombreux procédés, essentiellement en qualité de solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperseur, conservateur, agent de synthèse, etc. Les émissions de COVNM sont aussi issues, dans une moindre mesure, du transport routier et des processus de combustion (chauffage des bâtiments).

Effets sur l'environnement : D'une façon générale, les COV, associés au monoxyde de carbone et au dioxyde d'azote, sont des précurseurs d'ozone troposphérique[79]. Ils participent directement et indirectement à l'effet de serre et sont phytotoxiques.

Effets sur la santé humaine : Les COV ont un effet indirect sur la santé en tant que précurseur d'ozone, gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux. Certains d'entre eux directement sont toxiques, les plus nocifs sont classés CMR (cancérogène, mutagène et reprotoxique).

Le benzène (C6H6) est un HAM. C'est le traceur de la pollution liée au trafic routier. Les expositions au benzène, quelles que soient le niveau et la durée de concentration, sont toxiques pour le vivant (cancérogène pour l'homme et perturbateur de la photosynthèse).

Le benzo(a)pyrène est un HAP. C'est un traceur de la pollution urbaine et du chauffage au bois. Les HAP sont cancérogènes, mutagènes et responsables de stress oxydatif sur l'ensemble du vivant. Ils perturbent les systèmes immunitaires et s'accumulent dans la chaine alimentaire.

L'ammoniac (NH_3)

Définition et origine : L'ammoniac (NH_3) est un produit de dégradation des substances azotées. En France, 97% des émissions[80] de ce polluant résultent des activités agricoles (élevage et fertilisation minérale, fabrication comprise). La part résiduelle des émissions est liée au traitement des déchets, aux stations d'épuration et au gaz d'échappement des moteurs à essence, par les pots catalytiques.

Effets sur l'environnement : L'ammoniac provoque une acidification et une eutrophisation des milieux (air, eaux de surface et sols), tout en participant à la formation de particules fines ($PM_{2,5}$) par réaction avec les oxydes d'azote et le soufre. La production de NH_3, par dégradation de matières, participe aussi, indirectement, à l'effet de serre en libérant du protoxyde d'azote.

78 Les HAM sont aussi appelés BTEX pour Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et xylène
79 Ozone de la couche atmosphérique comprise entre 0 et 10 à 15km d'altitude.
80 Les émissions agricoles de particules dans l'air, État des lieux et leviers d'action, ADEME, 2012

L'ammoniac participe au phénomène des pluies acides, responsables de la dégradation des pierres et de la réduction des rendements agricoles.

Effets sur la santé humaine : L'ammoniac est un gaz très irritant pour le système respiratoire, la peau et les yeux. Des expositions répétées à de faibles concentrations favorisent l'apparition d'infections bronchopulmonaires (asthme, bronchites chroniques). Des expositions à des concentrations très élevées provoquent des oedèmes pulmonaires pouvant être mortels.

Le dioxyde de soufre (SO_2)

Définition et origine : Le dioxyde de Soufre (SO_2) est essentiellement produit par la combustion d'énergies fossiles soufrées (pétrole, charbon) et par certaines activités industrielles (raffinage, industrie métallurgiques, production de pâte à papier, d'acide sulfurique, incinération de déchets,...)

Effets sur l'environnement : Le dioxyde de soufre contribue aux pluies acides, qui entrainent un appauvrissement des milieux naturels et une dégradation des bâtiments.

Effets sur la santé humaine : Son émission entraine la formation de brouillards toxiques, plus connus sous le nom de smog. C'est un gaz irritant qui agit le plus souvent en association avec les particules dans le déclenchement de bronchoconstrictions et d'irritations respiratoires et/ou oculaires.

L'ozone (O_3)

Définition et origine : L'ozone en excès[81] dans l'air ambiant, est un polluant secondaire. Il est principalement formé par réaction photochimique entre des gaz « précurseurs » (monoxyde de carbone, méthane, NOx et COV). C'est le gaz traceur de la pollution photochimique.

Effets sur l'environnement : les effets de l'ozone troposphérique sur l'environnement sont :

- une perturbation de la photosynthèse, conduisant à une baisse du rendement des cultures,
- le développement de nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres,
- la dégradation des matériaux de construction,
- la contribution à l'effet de serre.

Effets sur la santé humaine : À des concentrations élevées, l'ozone attaque les systèmes respiratoires : déclenchement de crises d'asthme, diminution de la fonction pulmonaire et apparition de maladies respiratoires. L'exposition à l'ozone excédentaire, sur une longue durée, est un facteur de surmortalité chez les sujets atteints de pathologies pulmonaires, cardiaques et métaboliques (diabète).

81 L'ozone « naturel » présent dans l'air ambiant, soit 10% de l'ozone atmosphérique total, provient des échanges de masses d'air entre la troposphère et la stratosphère.

2 | État des lieux de la qualité de l'air sur le territoire

Les concentrations en polluants sur le territoire

Airparif dispose de 70 capteurs permanents (éloignés des voies de circulation) et semi-permanents (à proximité des grands axes de circulation) en Ile-de-France (se reporter à la *figure 110)*. Deux de ces stations permanentes sont localisées sur le territoire Paris Est Marne&Bois à Champigny-Sur-Marne (NO_x et Ozone) et à Nogent-sur-Marne (PM_{10}) *(figure 112).*

Les mesures délivrées par ces capteurs, complétées par des outils de modélisation et/ou des campagnes ponctuelles, permettent d'assurer la surveillance de la qualité de l'air, prévoir les épisodes de pollution et évaluer les impacts des mesures prises.

L'ensemble des données récoltées sont couplées aux données d'émissions de chaque substance, pour modéliser les concentrations atmosphériques des polluants sur l'ensemble de la région.

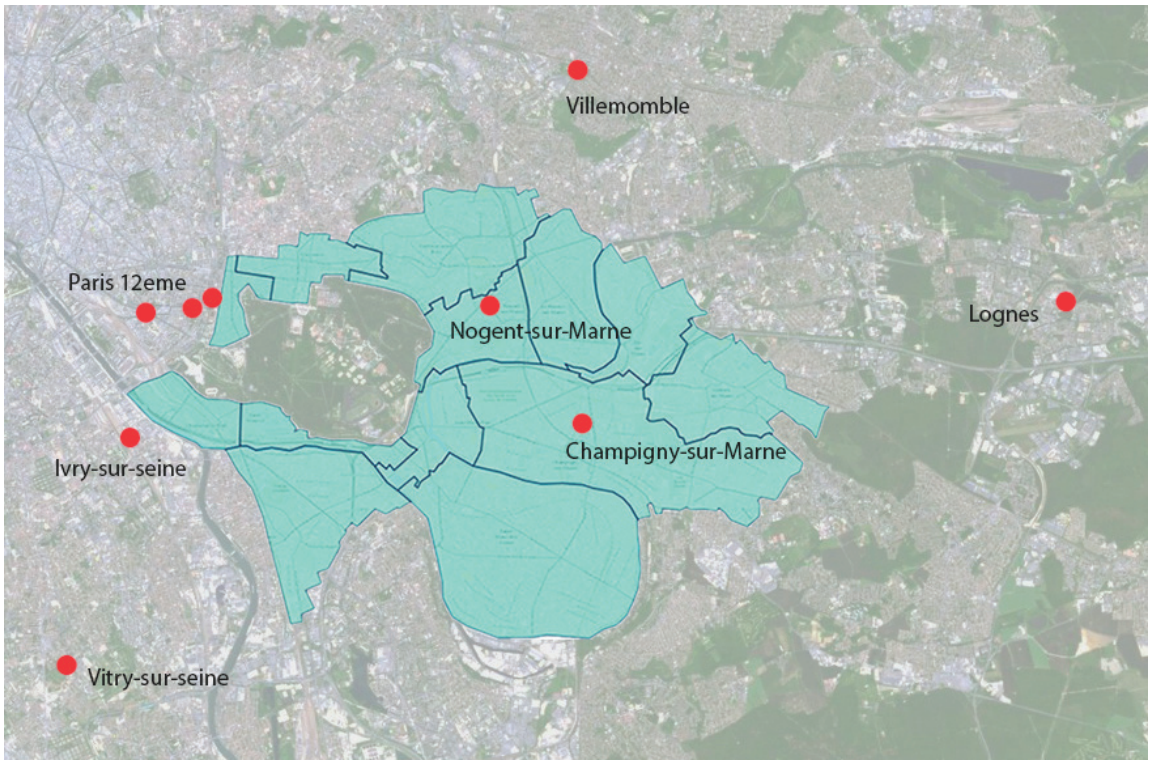


Figure 112 : Carte des capteurs de mesure permanents d'Airparif, zoom sur Paris Est Marne&Bois et ses alentours (Source Airparif, 2018)

Malgré une nette amélioration de la qualité de l'air depuis les années 1990, la population de la Métropole du Grand Paris et, par conséquent, celle du territoire Paris Est Marne&Bois, reste exposée à des concentrations atmosphériques supérieures aux valeurs limites réglementaires pour les particules, le dioxyde d'azote et l'ozone *(figure 113).* Et ceci, malgré un régime des vents et une géographie favorables à la dispersion des polluants.

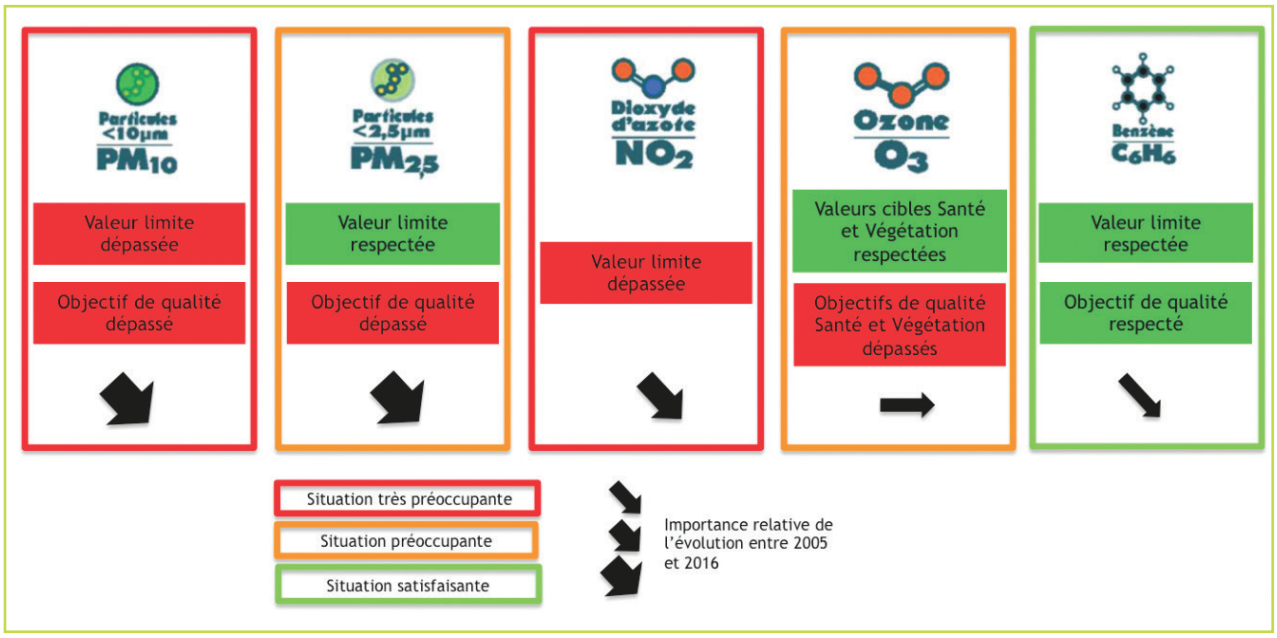


Figure 113 : Panorama des polluants critiques dans l'air sur le territoire francilien et Paris Est Marne&Bois, données 2017, source AirParif

Cette situation est déterminée :

- A l'échelle locale, par la densité de la population, le volume des activités ainsi que par l'urbanisme et l'aménagement qui contrarient la circulation des masses d'air.
- A l'échelle régionale, essentiellement par le régime des vents (dispersion et apport de pollution extraterritoriale)

Le bilan de l'année 2017 fourni par Airparif permet de faire un état des lieux de la situation au niveau de Paris Est Marne&Bois :

- A partir des concentrations en polluants, par rapport aux valeurs limites et objectifs de qualité définies par l'Union Européenne, l'État français ou l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
- A partir de l'évolution de ces concentrations dans le temps.

Les particules PM_{10}

Seuils réglementaires

Tableau 21 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en PM_{10}

PM_{10}	Valeurs limites européennes	Moyenne journalière : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours / an, depuis le 01/01/10 Moyenne annuelle : 40 µg/m³, depuis le 01/01/10
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle : 30 µg/m³
	Recommandations OMS (individuel)	Sur une heure : 50 µg/m³ Moyenne annuelle : 20 µg/m³

Les concentrations

D'une façon générale, les résultats enregistrés par la station de Nogent-sur-Marne montrent qu'en 2017, que la valeur limite journalière a largement été respectée en situation de fond en 2017 *(figure 114)*.

Plus précisément, on a observé :

- une diminution du nombre de jours de dépassement (8 jours en 2016 et 5 jours en 2017), en partie liée à des conditions météorologiques dispersives favorables en fin d'année 2017.
- la persistance d'une situation dégradée le long du boulevard périphérique, de l'A4 et de l'A86, entraînant l'exposition de 6000 personnes (1 % de la population du territoire) à des dépassements de la valeur limite journalière.

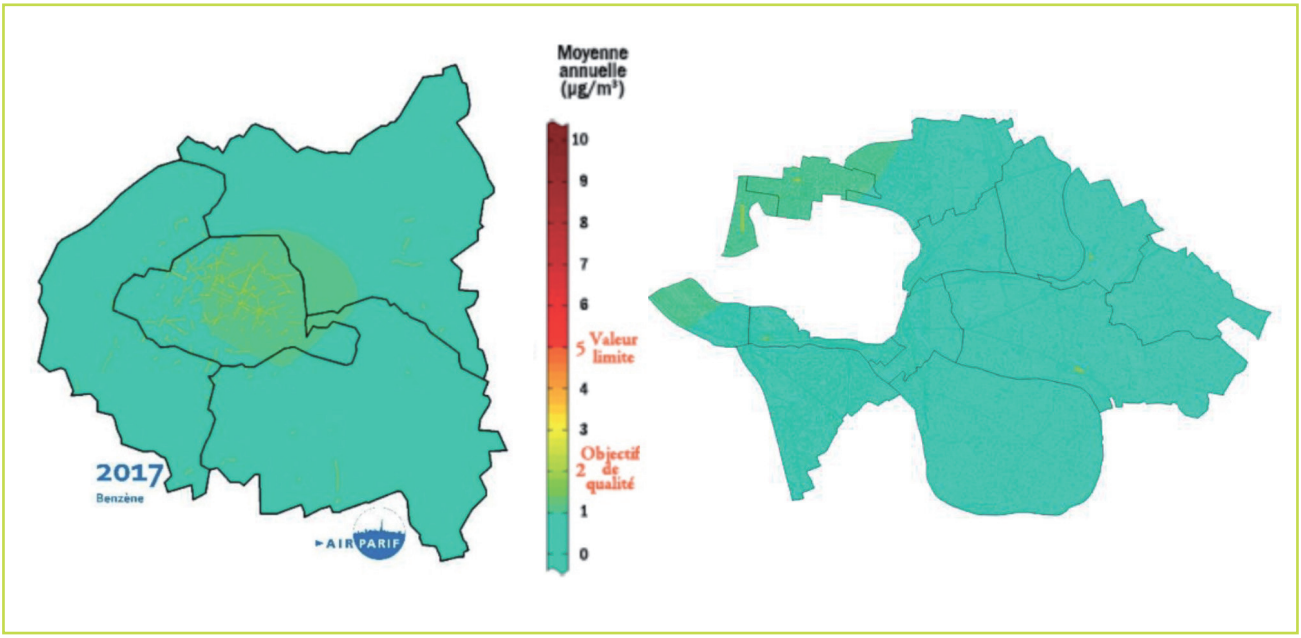


Figure 114 : Cartographie des dépassements de la valeur limite journalière en PM10 sur la petite couronne francilienne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)

De la même façon, la valeur limite annuelle des PM_{10} est largement respectée en situation de fond sur l'ensemble du territoire (moyenne annuelle de 20 µg/m³ à la station de mesure de Nogent-sur-Marne) à l'exclusion des abords autoroutiers *(figure 115)*. En effet, dans ces zones de trafic, les concentrations sont toujours nettement supérieures à l'objectif de qualité de 30 µg/m³ et peuvent, très ponctuellement, dépasser la valeur limite de 40 µg/m³.

Ainsi, le nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de l'objectif de qualité en PM_{10} est très faible sur le territoire de Paris Est Marne&Bois.

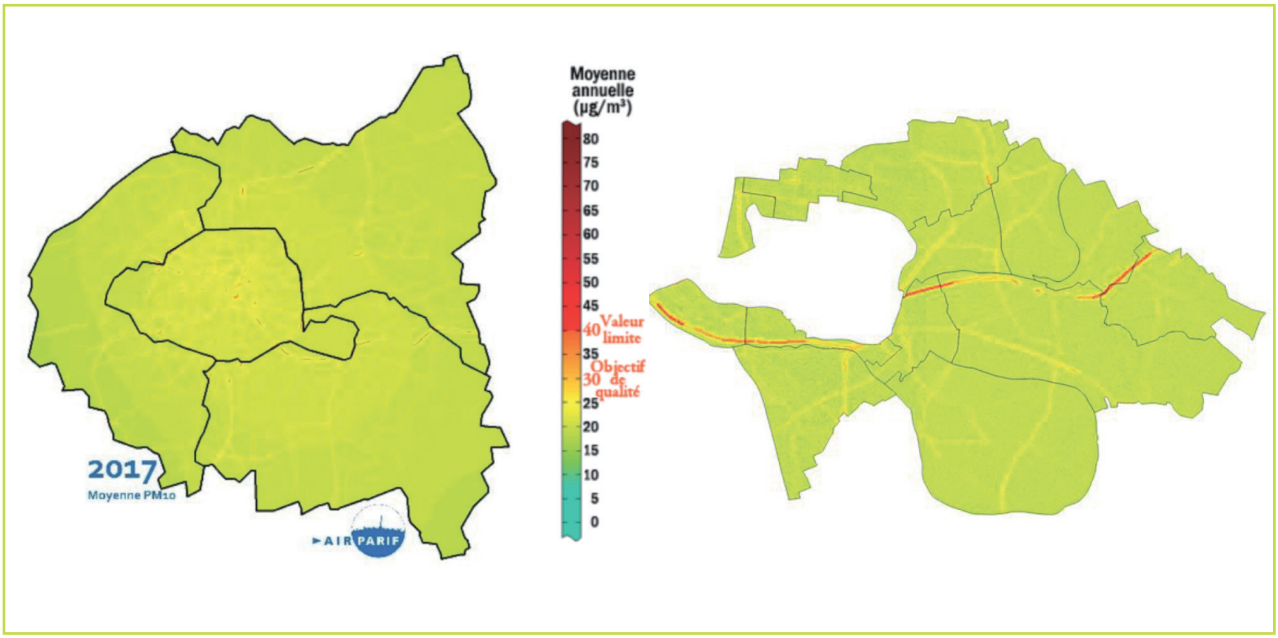


Figure 115 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)

L'évolution des concentrations

Depuis les années 2004-2006, l'évolution des concentrations en situation de fond, depuis les années 2004-2006, montre qu'au-delà des variations liées aux conditions météorologiques, les concentrations en PM_{10} tendent à baisser en lien notamment avec l'évolution des techniques, dans l'industrie automobile notamment.

Cette baisse de la concentration en PM10 est confirmée par les résultats enregistrés à la station de Nogent-sur-Marne (diminution de 26 % entre 2004-2006 et 2014-2016), *figure 116.*

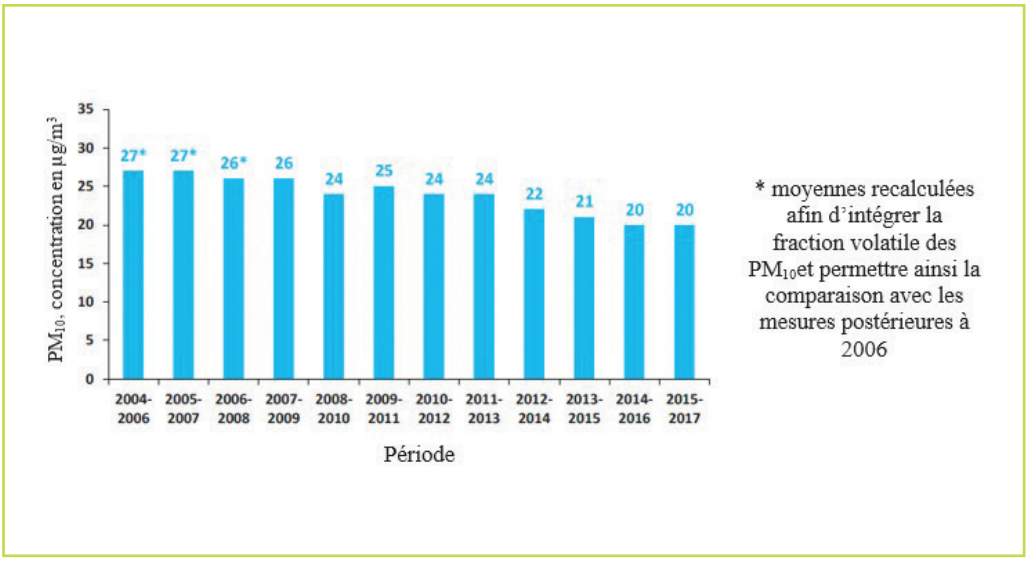


Figure 116 : Évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en particules PM10 en situation de fond au sein de Paris Est Marne&Bois. Station de Nogent-sur-Marne. (Source :Airparif, 2018)

Les particules fines $PM_{2,5}$

Seuils réglementaires

Tableau 22 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en $PM_{2,5}$

$PM_{2,5}$	Valeurs limites européennes	Moyenne annuelle : 25 µg/m³, depuis le 01/01/15
	Valeur cible[82]	Moyenne annuelle : 20 µg/m³
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle : 10 µg/m³
	Recommandations OMS	Sur une journée : 25 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours / an Moyenne annuelle : 10 µg/m³

Les concentrations

Les particules $PM_{2,5}$ ne sont pas soumises à une valeur limite journalière.

Les concentrations moyennes annuelles de fond étaient homogènes sur le territoire de la MGP, elles sont comprises entre 13 et 14 µg/m³ *(figure 117)*.

Ainsi, la quasi-totalité du territoire Paris Est Marne&Bois, comme l'ensemble du territoire francilien, est concernée :

- par un dépassement de l'objectif de qualité (10 µg/m³)
- par un respect de la valeur limite annuelle et de la valeur cible malgré les concentrations élevées, relevées aux abords des axes majeurs de circulation.

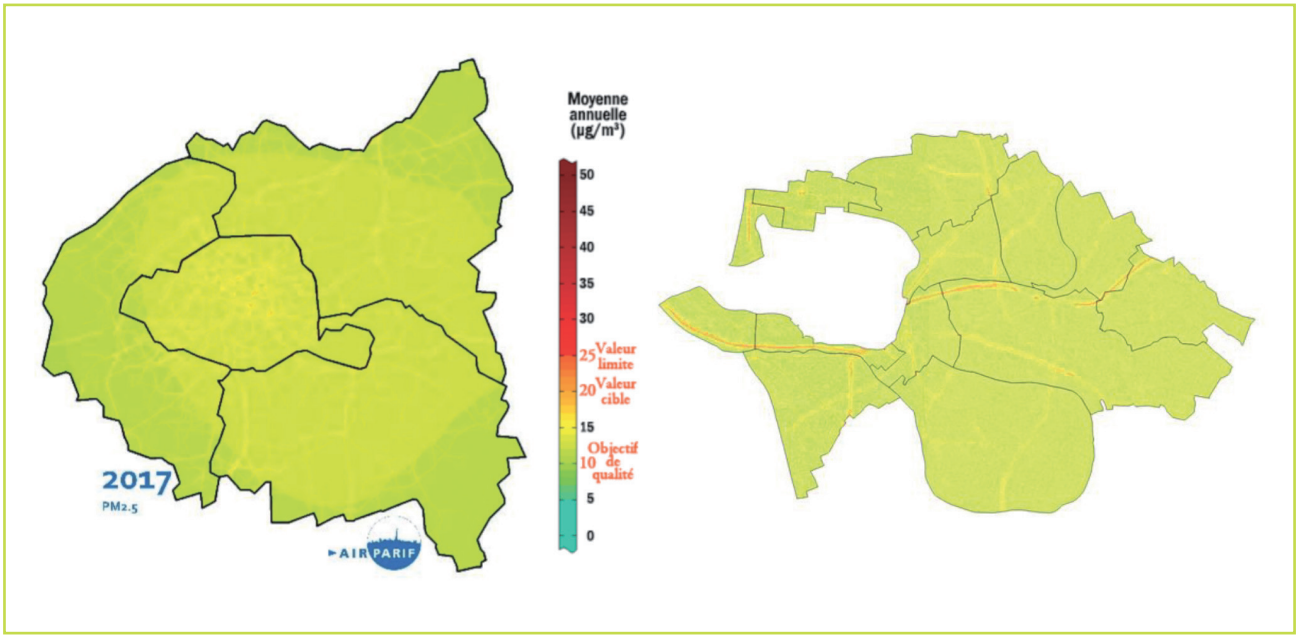


Figure 117 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)

82 Ces valeurs cibles sont définies par l'Union Européenne mais n'ouvrent pas de contentieux si elles sont dépassées

L'évolution des concentrations

Entre 2000-2002 et 2014-2016, les niveaux moyens annuels de $PM_{2.5}$ relevés dans le Val-de-Marne ont baissé de plus de 30 %, en situation de fond[83], *figure 118.*

Cette baisse s'explique notamment par la baisse de 65% des particules primaires émises à l'échappement des véhicules diesel entre 2000 et 2012 et, dans une moindre mesure, par la baisse du trafic.

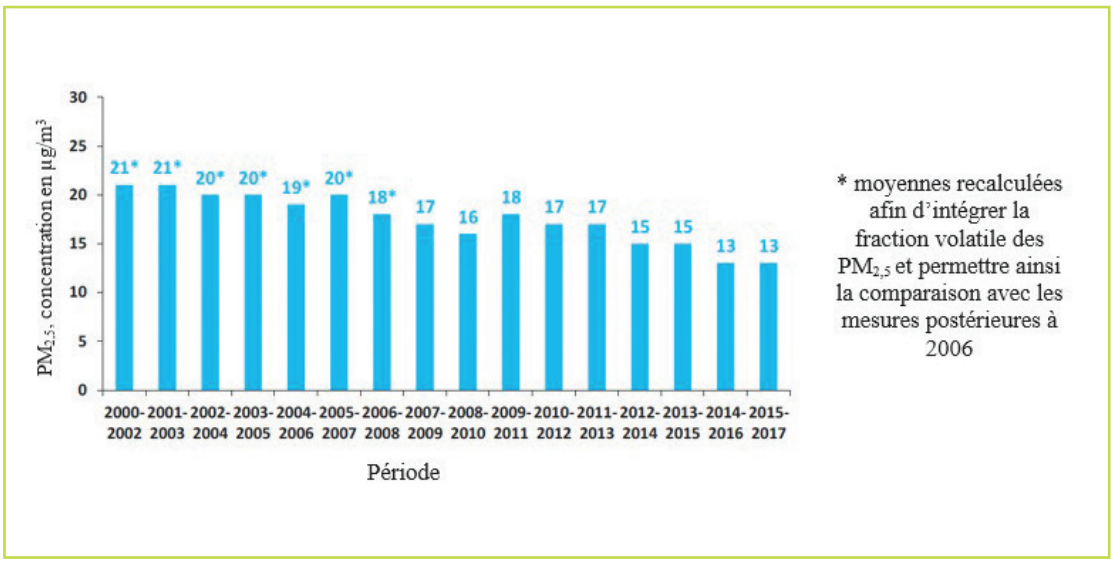


Figure 118 : Évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en particules $PM_{2.5}$ en situation de fond dans le Val-de-Marne. (Source : Airparif, 2018)

Le dioxyde d'azote (NO_2)

Seuils réglementaires

Le dioxyde d'azote est le seul NOx réglementé.

Tableau 23 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en NO_2

NO_2	Valeurs limites européennes	200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures / an Moyenne annuelle : 40 µg/m³
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle : 40 µg/m³
	Recommandations OMS	Sur une heure : 200 µg/m³ Moyenne annuelle : 40 µg/m³

A noter que l'Europe a décidé de prendre en compte les effets délétères des NO_x sur les végétaux et de définir un niveau critique pour leur protection. Il s'agit d'une valeur moyenne annuelle fixée à 30 µg/m³.

83 Paris Est Marne&Bois ne comptant pas de préleveur de PM2.5, la tendance du territoire est exprimée à travers les résultats de la station de Vitry-sur-Seine.

Les concentrations1

D'une façon générale on observe que *(figure 19) :*

- les concentrations moyennes en NO_2 sont plus élevées au nord –ouest de la métropole qu'au sud-est
- les concentrations maximales en NO_2 sont localisées à proximité des grands axes routiers
- les concentrations moyennes en NO_2 diminuent d'autant plus que l'on s'éloigne du coeur de l'agglomération parisienne.

Ainsi, sur Paris Est Marne&Bois, on relève des dépassements jusqu'à 40 µg/m³ alors qu'en situation de fond à la station de Champigny-sur-Marne le niveau est de 31 µg/m³, comparable à la situation du Grand Paris (30 µg/m³).

Ces dépassements impactent près de 40 000 habitants (7% de la population) sur le territoire.

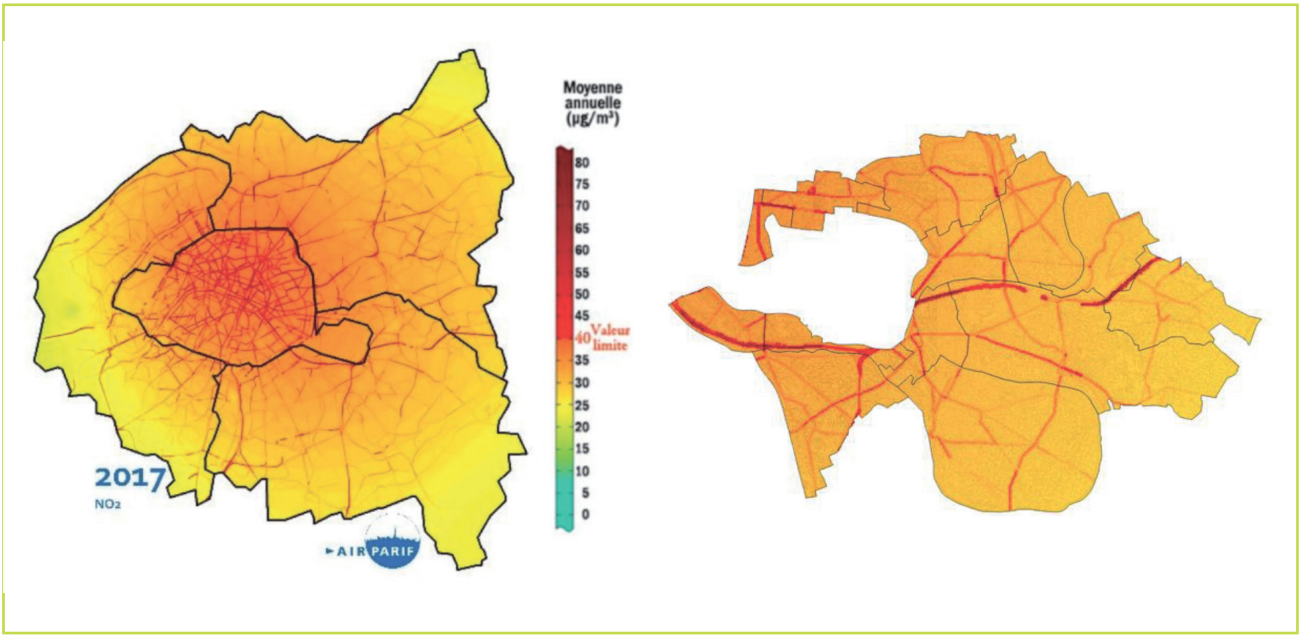


Figure 119 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en NO2 sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)

L'évolution des concentrations

Ainsi que le montrent les données recueillies par la station de Champigny-sur-Marne *(figure 120),* les concentrations en dioxyde d'azote montrent une tendance à la baisse depuis quelques années (-17 % entre 2005-2007 et 2015-2017).

Cette baisse est en partie liée à l'évolution technologique automobile, la généralisation progressive des pots catalytiques sur les véhicules à essence, notamment. Elle est contrariée par l'augmentation relative de la part du diesel dans le trafic routier, Le pot catalytique ne permettant pas la réduction des émissions de NO_x dans ce type de motorisation.

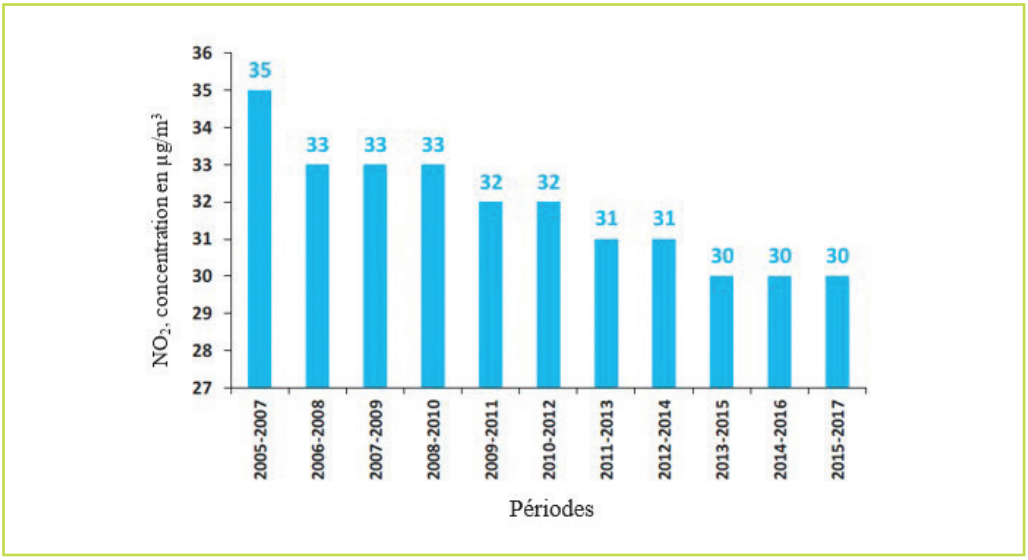


Figure 120 : Pour la période 2004-2017, évolution sur 3ans, de la concentration en NO2 en situation de fond dans le territoire T10. (station de Champigny-sur-Marne) (Source : Airparif, 2018)

L'ozone (O_3)

Seuils réglementaires

L'ozone n'est pas soumis à une valeur limite mais à des valeurs (cible et objectifs de qualité), à atteindre « dans la mesure du possible » et « à plus ou moins long terme ».

Tableau 24 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en O_3

O_3	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³ sur 8h, maximum journalier à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile sur 3 ans, depuis le 01/01/10
	Objectif à long terme pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³ en moyenne sur 8h à ne pas dépasser chaque année civile
	Valeur cible pour la protection des végétaux	En AOT40[84], 18000 µg/m³h-1 en moyenne sur 5 ans
	Objectif à long terme pour la protection des végétaux	En AOT40[82], 6000 µg/m³h-1
	Recommandations OMS	100 µg/m³ en moyenne sur 8h

84 Seuil pour la protection des végétaux, calculé en effectuant la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80µg/m3 et le seuil de 80 µg/m3 relevées entre 9 et 21h légales, du 1er mai au 31 juillet.

82 Calculé en effectuant la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ relevées entre 9 et 21h légales, du 1er mai au 31 juillet.

Les concentrations

Dans les basses couches de l'atmosphère, la production d'ozone, à partir de polluants précurseurs, résulte de phénomènes photo-oxydatifs complexes faisant intervenir le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils et les NO_x.

La distribution spatiale particulière de la pollution à l'ozone dépend du régime des vents et résulte du déséquilibre des émissions de NO_x entre les agglomérations et les zones rurales.

Ainsi, l'évaluation de la pollution par l'ozone se fait au niveau régional et la cartographie qui en découle *(figure 121)* met en évidence la graduation du nombre de jours de dépassement du maximum journalier du centre vers la périphérie (en 2017, 4 jours de dépassement à Paris et 9 jours à Champigny-sur-Marne).

Ces dépassements, ponctuels, ne doivent pas faire oublier qu'en situation de fond, l'Ile de France n'est plus soumise à des dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine depuis les années 2006-2008.

Cette amélioration reste néanmoins insuffisante. En effet, en 2017, on constate que l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine est dépassé en tout point de la région. C'est ainsi qu'ont été enregistrées :

- 4 à 8 journées de dépassements sur Paris, selon la localisation des stations de mesures,
- 6 journées de dépassements à Champigny-sur-Marne, contre 8 en 2016.

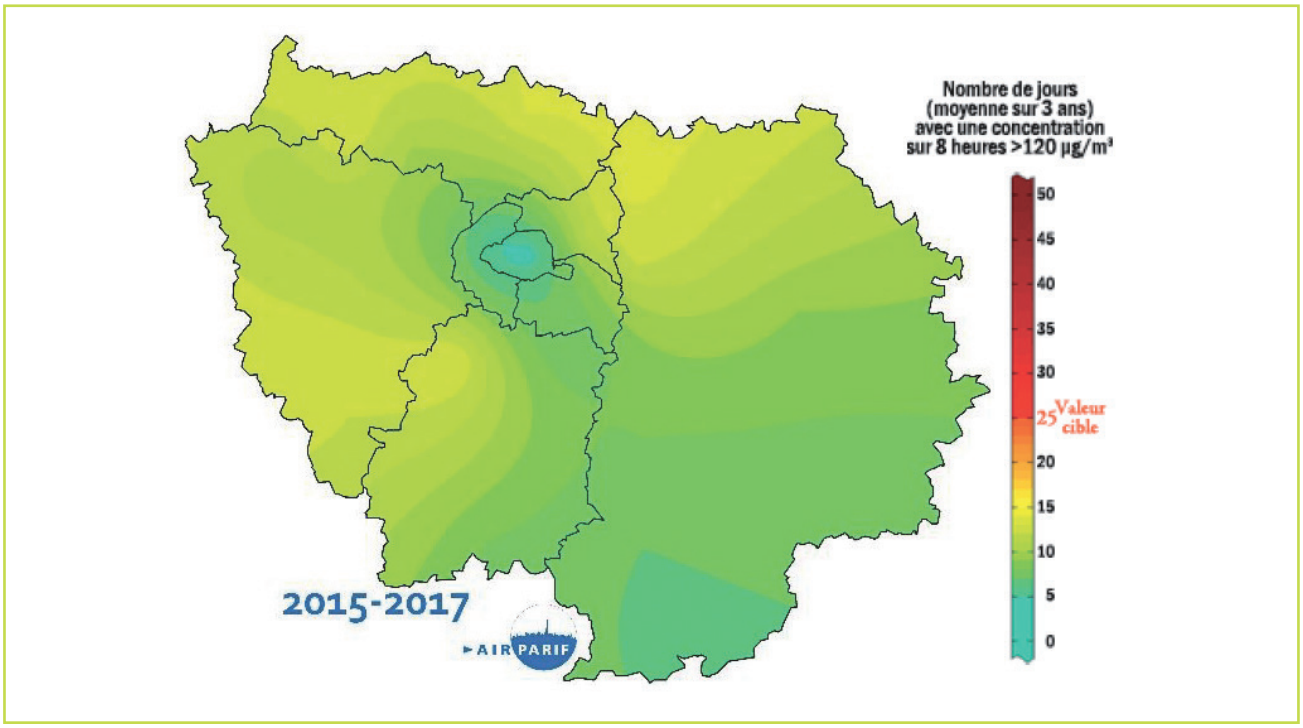


Figure 121 : Situation de l'Ile-de-France au regard de la valeur cible en ozone pour la santé– période 2015-2017 (Source : Airparif)

Le benzène

Seuils réglementaires

Tableau 25 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en Benzène

Benzène	Valeurs limites européennes	Moyenne annuelle : 2 µg/m³
	Objectif de qualité pour la France	Moyenne annuelle : 5 µg/m³

Les concentrations

Les concentrations en benzène les plus élevées sont relevées dans le coeur dense de l'agglomération parisienne *(figure 122)*.

La moyenne annuelle de la station de fond de Nogent-sur-Marne (1 µg/m³) est très proche de la moyenne de l'ensemble des stations de l'agglomération (0,9 µg/m³). Les concentrations les plus élevées enregistrées sur Paris Est Marne&Bois, sont relevées à proximité des axes de circulation.

Ainsi, les concentrations de benzène dans l'air ambiant, au-dessus de la métropole du Grand Paris et de Paris Est Marne&Bois respectent non seulement la norme européenne mais aussi l'objectif de qualité déterminé par la France.

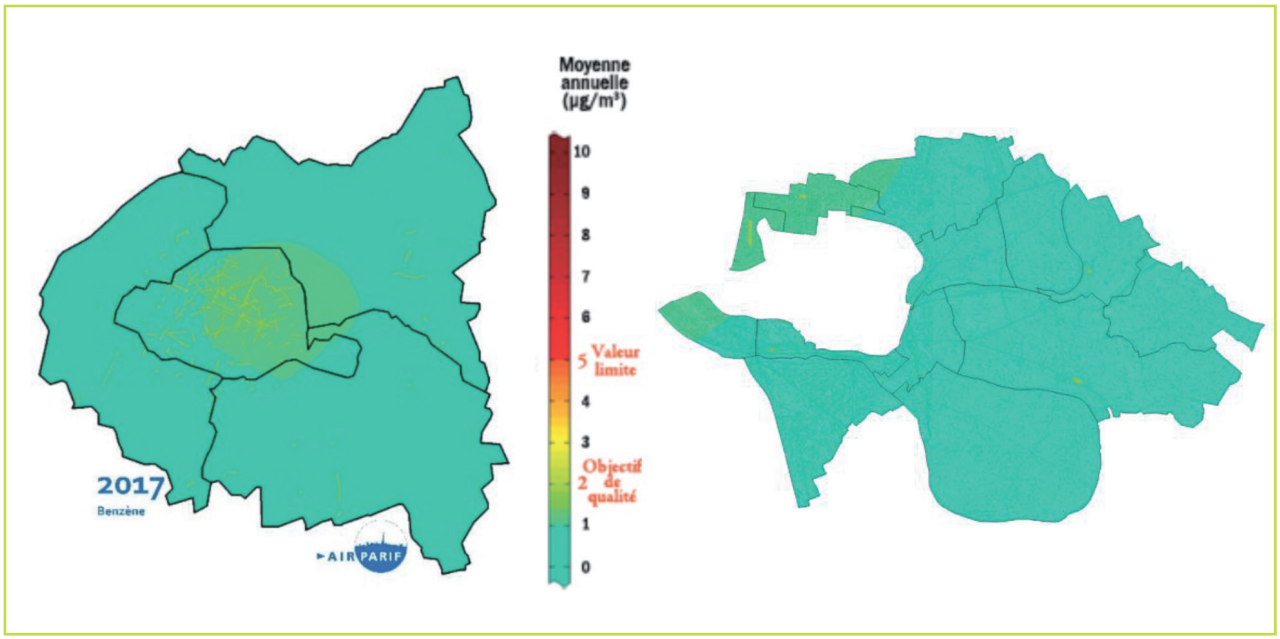


Figure 122 : Concentration moyenne annuelle en Benzène sur la petite couronne et le territoire Paris Est Marne&Bois en 2017 (Source : Airparif)

L'évolution des concentrations

L'évolution des concentrations atmosphériques en benzène n'a pas été linéaire entre 2004 et 2017. C'est ainsi, qu'après une période de stabilité à des valeurs élevées, entre 2011-2013, on a observé une diminution significative des niveaux de fond en benzène dans l'atmosphère. Celle-ci a été suffisante pour que la station de fond de Nogent-sur-Marne enregistre une baisse d'environ -23% entre 2004 et 2017 *(figure 123).*

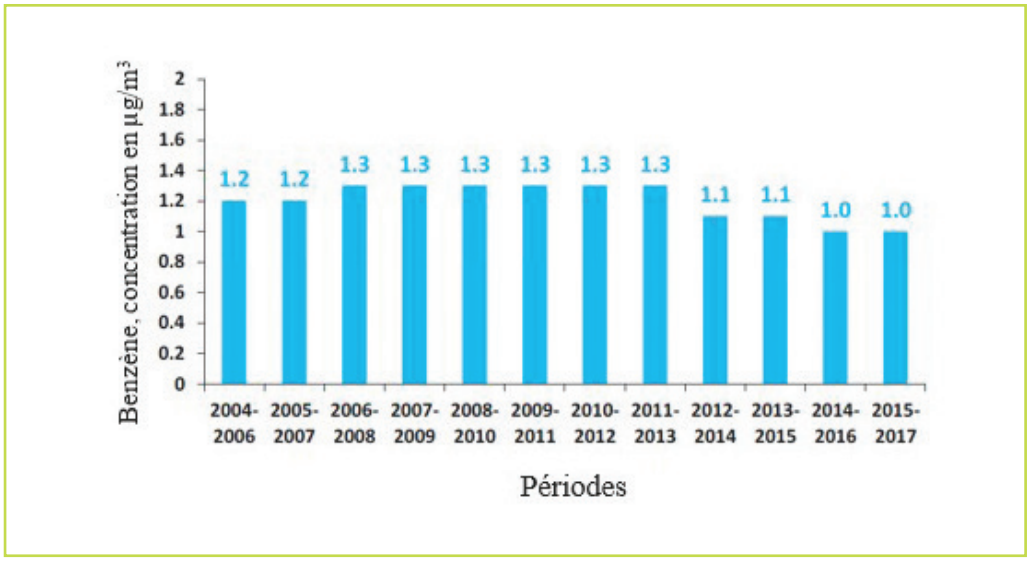


Figure 123 : Pour la période 2004-2017, évolution de 3 ans en 3ans, des concentrations moyennes en benzène en situation de fond sur le T10 (Source : Airparif, 2018)

L'ammoniac (NH_3)

Seuils réglementaires

Les concentrations d'ammoniac dans l'air ambiant ne sont pas règlementées.

Les concentrations

Les concentrations en nitrate d'ammonium ne font pas l'objet d'un suivi en routine par la mesure par Airparif sur le territoire Paris Est Marne&Bois

Le Dioxyde de soufre (SO_2)

Seuils réglementaires

Tableau 26 : Seuils réglementaires concernant les concentrations en SO_2

SO_2	Valeurs limites	Moyenne journalière : 125 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an Moyenne horaire : 350 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 24h par an
	Recommandations OMS	Moyenne annuelle : 5 µg/m³

Les concentrations

Les concentrations en dioxyde de soufre ne font pas l'objet d'un suivi par la mesure de la part d'Airparif sur le territoire Paris Est Marne&Bois.

Sources extraterritoriales pouvant potentiellement influencer la qualité de l'air sur le territoire

Les concentrations mesurées sur le territoire Paris Est Marne&Bois ne résultent pas seulement des émissions locales de polluants mais aussi d'un niveau de fond régional dépendant d'émissions plus ou moins lointaines importées sur le territoire.

De fait, quatre installations, proches, sont susceptibles d'influer sur la qualité de l'air de l'air ambiant dans notre secteur *(figure 124) :*

- Le périphérique parisien,
- Les usines d'incinération des ordures ménagères d'Ivry-Sur-Seine et de Créteil
- Le Port de Bonneuil-Sur-Marne.

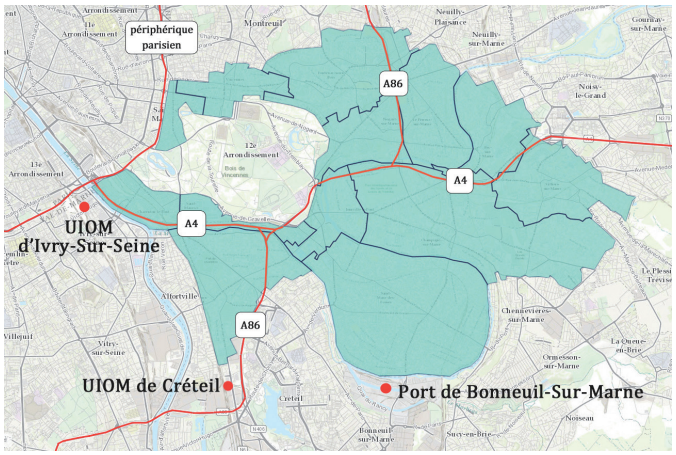


Figure 124 : Principaux axes routiers et installations à proximité du territoire pouvant potentiellement impacter la concentration de polluant (liste non exhaustive) (Source : CAUE94, 2018)

Le port de Bonneuil-sur-Marne

Le port de Bonneuil-Sur-Marne fait face à Saint-Maur-Des-Fossés sur l'autre rive de la Marne. Il a fait l'objet d'une étude spécifique menée par Airparif en 2016[85].

L'étude a porté sur les émissions de NOx, de particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$), les retombées de poussières sédimentables, les émissions de métaux lourds réglementés, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de BTEX.

Deux campagnes de mesures ont été effectuées sur le port et à ses abords immédiats dont Bonneuil-sur-Marne et Saint-Maur-des-Fossés.

Plusieurs capteurs ont été installés autour du port, certains sur la commune de Saint-Maur-des-Fossés, pour mesurer l'impact du site sur son environnement proche.

Cette étude a montré qu'en situation de fond et dans les conditions météorologiques de l'étude, l'impact des activités ne remet pas en cause le respect des valeurs limites journalière et annuelle, même si l'on observe une augmentation significative des concentrations en PM_{10} sous le vent du port (+ 10%g/m³ de 0 à 300m du port et + 2 %g/m³ à 700m).

Des études complémentaires sont actuellement menées sur l'empoussièrement, notamment sur la zone riveraine de Saint-Maur-des-Fossés (3 points de mesures sur la ville), pour des résultats attendus en 2019.

L'unité d'incinération des ordures ménagères d'Ivry-sur-Seine

Le site industriel est porté par le le Syndicat mixte Central de Traitement des Ordures Ménagère (SYCTOM[86]), il a été modernisé en 2005 et alimente le réseau de chaleur de la ville de Paris (CPCU).

En 2014, le syndicat a financé une étude d'Airparif[87] pour évaluer l'impact des activités de l'Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) sur l'environnement proche. L'étude a porté sur les émissions de métaux lourds, réglementés et non réglementés, et les émissions de particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$).

Deux campagnes de mesure ont été effectuées à Charenton-le-Pont (à l'école Valmy située à 1,1km de l'UIOM), à Paris 13ème et à Ivry-sur-Seine. Elles ont montré que l'activité industrielle n'entrainait aucune dégradation identifiable de l'air ambiant aux alentours, en particulier aucune augmentation des concentrations en éléments-traces-métalliques (-ETM-)[88]

On remarquera que cette même étude soulève la question des impacts de la circulation ferroviaire sur l'environnement atmosphérique à proximité des voies, des concentrations en cuivre et en chrome supérieures aux concentrations observées en situation de fond, dans cette partie de l'agglomération parisienne, ayant été détectées autour de l'école Valmy.

85 Étude sur la qualité de l'air autour du port de Bonneuil-sur-Marne, Airparif, 2016.

86 Communes du territoire membres du syndicat : Charenton-le-Pont, Joinville-le-Pont, Maisons-Alfort, Saint- Mandé, Saint-Maurice, Vincennes.

87 Caractérisation des niveaux de métaux et de particules dans l'air ambiant autour de l'UIOM d'Ivry-sur-Seine

88 Mercure, aluminium, chrome, manganèse, cuivre, zinc, arsenic, nickel, cadmium, plomb.

Le périphérique parisien

Les communes du territoire à proximité immédiate de Paris sont sous l'influence directe du périphérique parisien.

La situation est identique pour les communes bordées par la A86 et/ou la A4.

Dans les 2 cas, les niveaux de pollution générés et l'évolution des concentrations du fait de leur dispersion après émissions[89] ainsi que les effets sanitaires[90] sont largement documentés *(figure 125)*.

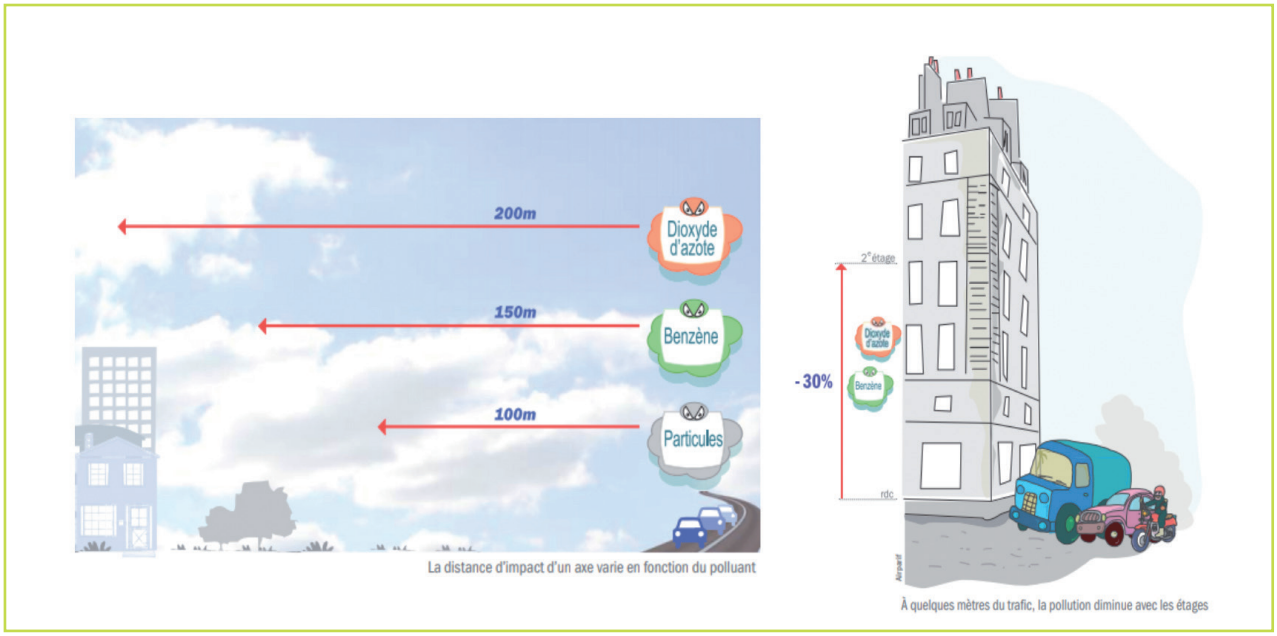


Figure 125 : Deux exemples de dispersion de polluants dans l'air ambiant, à proximité des grands axes routiers en zone urbaine dense (AirParif, 2012)

Ainsi, il a été démontré que :

- les zones de sur-concentration en polluants, généralement comprises entre 100 et 200m des émissions (selon les conditions météorologiques, l'urbanisme et la topographie), peuvent s'élever à 400m dans le cas du NO_2, à hauteur de l'échangeur de Charenton le Pont.
- les niveaux de pollution décroissent très rapidement dans les 50 premiers mètres
- les zones d'impact peuvent varier considérablement d'une heure à l'autre.

89 La pollution près du trafic, Airparif Actualité N°39, Décembre 2012.

90 Pollution atmosphérique de proximité liée au trafic : expositions et effets sanitaires, S Host et E Chatignoux, sous la direction de I Gremy, directrice de l'ORS, décembre 2009.

Centre d'incinération d'ordures ménagères de Créteil

Ce site industriel est exploité pour le compte du Syndicat Mixte Intercommunal de Traitement des Déchets Urbains du Val-de-Marne (SMITDUVM). Il a fait l'objet de plusieurs études entre 2007 et 2010, dont les conclusions sont reportées ci-après.

- l'étude de 2007 plaçait l'IUOM comme premier émetteur francilien de mercure avec 28 kg de mercure/an, *(cité par AirParif dans l'étude de 2010)*
- l'étude de 2008 (AirParif) plaçait encore l'UIOM comme étant le 8ième émetteur francilien d'éléments-trace-métalliques réglementés
- l'étude de 2010, menée par AirParif et portant sur les émissions de mercure (campagne de mesure réalisée entre février et mars de la même année), concluait à l'absence d'impact de l'activité, en situation de fond et à une élévation des concentrations jusqu'à 4 fois supérieures au bruit de fond sans conséquence sanitaire (valeurs maximales relevées par vent de sud-ouest 100 fois inférieures à la valeur guide de l'OMS (1µg/m^3/année d'exposition).

Depuis le 1er janvier 2018, ce site est exploité par VALO'MARNE[91], pour une durée de 20 ans. Des travaux importants sont d'ores et déjà prévus (tenue de la réunion publique de clôture de la concertation préalable, le 13 juin 2019, à l'hôtel de ville de Nogent-sur-Marne). Il s'agira avant tout d'augmenter les capacités de production d'énergie pour soutenir le développement du réseau de chaleur de Créteil mais aussi d'améliorer les performances environnementales du fonctionnement de l'usine[91].

Les émissions polluantes du territoire

Les secteurs étudiés

Les émissions de polluants sont regroupées selon dix secteurs d'activité :

- **Le transport routier :** Secteur auquel se rapportent les émissions liées au trafic routier provenant de la combustion et de l'évaporation de carburant, d'une part, et de l'usure des équipements, d'autre part, à l'exclusion des particules au sol remises en suspension qui ne sont pas prises en compte.
- **Le transport ferroviaire et fluvial** : Secteur auquel se rapportent les émissions du trafic ferroviaire (hors remise en suspension des poussières) et du trafic fluvial.
- **Le secteur résidentiel :** Secteur auquel se rapportent les émissions liées au chauffage des habitations et à la production d'eau chaude. Les émissions liées à l'utilisation domestique de solvants sont également prises en compte : application de peintures, utilisation de produits cosmétiques, de nettoyants...
- **Le secteur tertiaire :** Secteur auquel se rapportent les émissions liées au chauffage des locaux du secteur tertiaire et à la production d'eau chaude de ce secteur.
- **La branche énergie :** Les installations concernées sont les centrales thermiques de production d'électricité, les installations d'extraction du pétrole, les raffineries, les centrales de production de chauffage urbain et les stations-service.

91 Société délégataire de la DSP, constituée de SUEZ, à hauteur de 75 % et de Dalkia-Wastenergy, filiale du groupe EDF à hauteur de 25 % .

92 Valo'Marne-Déclaration d'intention du 30avril 2019, publiée sur le site de la préfecture du Val-de-Marne.

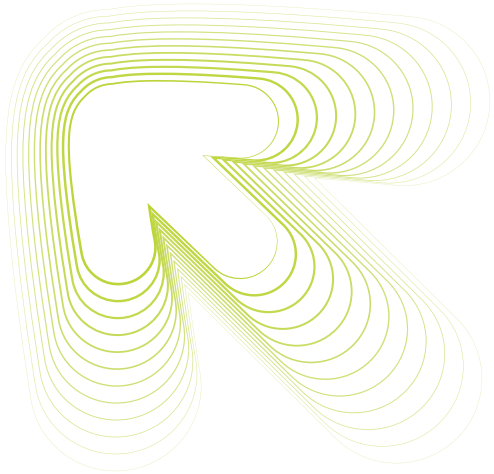
- **L'industrie :** Secteur auquel se rapportent les émissions des procédés de production et chauffage des locaux des entreprises, les émissions des procédés industriels mis en oeuvre dans les aciéries, l'industrie des métaux et l'industrie chimique ainsi que les émissions relatives aux utilisations industrielles de solvants (application de peinture, dégraissage, nettoyage à sec, imprimeries, application de colles ...), et à l'utilisation d'engins spéciaux et exploitation des carrières (particules)
- **Le traitement des déchets :** Secteur auquel se rapportent les émissions des centres d'incinération de déchets (ménagers et industriels) ainsi que les émissions des centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés de classe 2 sont pris en compte dans ce secteur d'activité.
- **Les chantiers :** Secteur auquel se rapportent les émissions de particules liées aux activités de construction de bâtiments et travaux publics y compris l'utilisation d'engins et l'application de peinture.
- **Les plates-formes aéroportuaires :** Secteur auquel se rapportent les émissions des avions et des activités au sol. Les émissions des avions (combustion des moteurs) sont calculées suivant le cycle LTO (Landing Take Off). Les émissions de particules liées à l'abrasion des freins, des pneus et de la piste sont également intégrées. Les activités au sol prises en compte dans le calcul des émissions sont les centrales thermiques des plateformes aéroportuaires, les APU (Auxilary Power Unit) ainsi que les GPU (Ground Power Unit).
- **L'agriculture :** Secteur auquel se rapportent les émissions liées à l'application d'engrais et aux activités de labour, de moissons et d'élevage ainsi que les émissions liées à l'utilisation d'engins et au chauffage de bâtiments techniques (serres..)

À cela il faut ajouter les émissions naturelles, secteur auquel se rapportent les émissions de COVNM liées aux prairies et aux forêts naturelles, les émissions de NOx liées à la foudre et les émissions des feux de forêts accidentels (HAP, CO, COVNM, NH_3, SO_2, particules et carbone suie).

Sur le territoire, les secteurs les plus impliqués dans la pollution de l'air ambiant sont les mêmes qu'à l'échelle de la métropole ou de l'Ile de France ; Il s'agit :

- du trafic routier, pour les NOx et les particules,
- du secteur résidentiel, pour les COVNM et les particules,
- des chantiers et carrières, pour les COVNM et les particules,
- du secteur industriel pour les COVNM

Les secteurs de l'agriculture et des émissions naturelles sont tout à fait négligeables, du fait de la forte urbanisation.



Les particules PM_{10} et $PM_{2,5}$

Chiffres clés

Le territoire a émis **331 tonnes de PM_{10}** en 2015, parmi lesquelles 22 % sont des particules grossières[93] et plus de 77 % des **$PM_{2,5}$**. Ces émissions représentent 8% des émissions de la Métropole du Grand Paris.

Le secteur résidentiel, responsable de 4 % des émissions de PM10 et de 59 % des émissions de $PM_{2,5}$, est le premier émetteur de particules fines du territoire en 2015. Vient ensuite le transport routier, responsable de l'émission de 29 % des émissions de PM_{10} et de 29 % des $PM_{2,5}$ *(figure 126)*.

Notons la contribution notable du secteur des chantiers, responsable de 19% des émissions de PM_{10} et de 10% des émissions de $PM_{2,5}$.

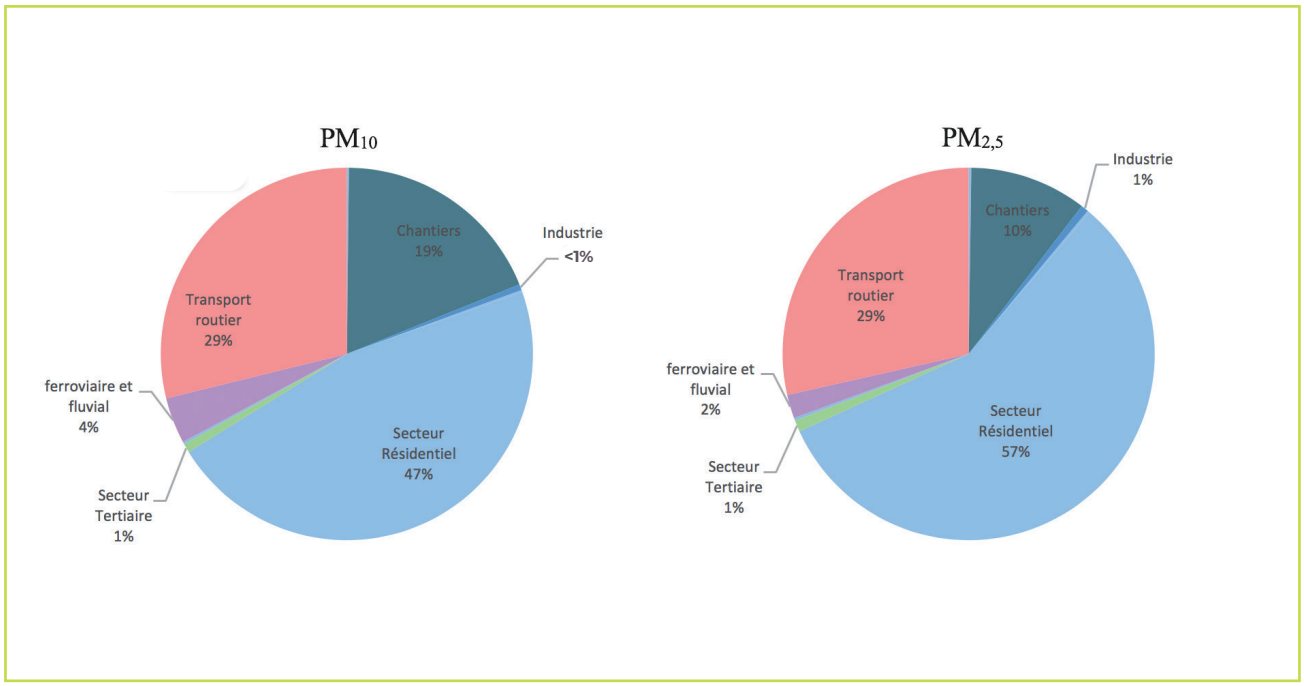


Figure 126 : Émissions de PM10 et PM2,5 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)

D'une façon générale, on peut considérer que la contribution d'une commune aux émissions territoriales de PM_{10} et $PM_{2,5}$ est principalement liée à l'importance de sa population *(figure 127)*. Cette observation valide la prévalence du secteur résidentiel sur le secteur du transport routier dans les émissions totales , et explique que Champigny-sur-Marne et Saint-Maur-des-Fossés soient les 2 premiers émetteurs de particules du territoire avec, respectivement, des valeurs d'émissions égales de 19 % et 16 % des émissions totales.

93 Particules inférieures à 10 µm mais supérieures à 2,5 µm, principalement émises par les chantiers et carrières (50%) et le trafic routier (30%).

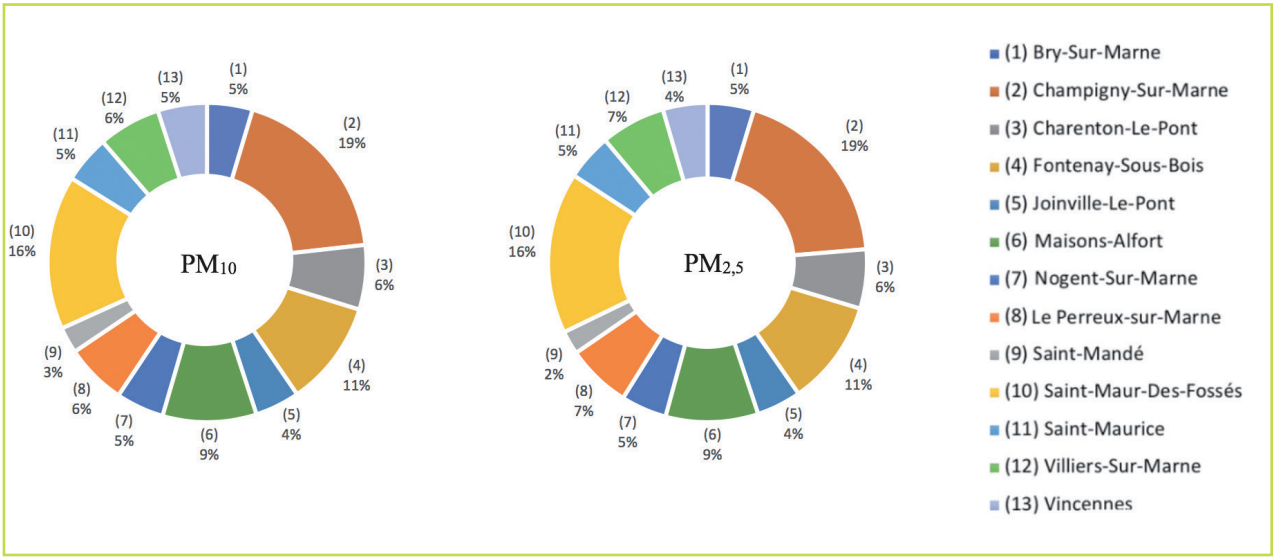


Figure 127 : Émissions de PM_{10} et $PM_{2,5}$ de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)

Les émissions territoriales de PM_{10} ont réduit de 35% entre 2005 et 2015 (figure 128). Cette baisse, importante, a été générale et a concerné :

- aussi bien les secteurs à fortes émissions : le transport routier (- 44 %), les chantiers (-33 %) et le résidentiel (-29 %)
- que les secteurs à plus faibles émissions : le tertiaire (-38 %), l'industrie (-70 %) et l'énergie (-92 %).

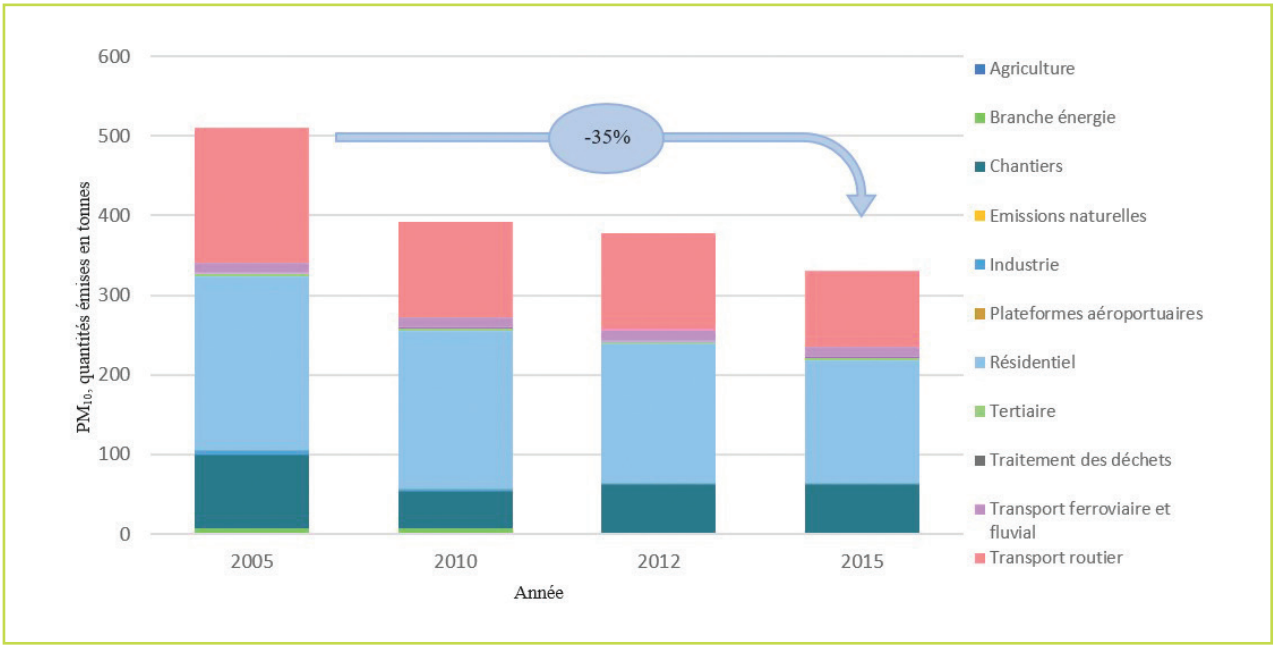


Figure 128 : Évolution des émissions de PM_{10} de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)

Le même phénomène s'observe pour les $PM_{2,5.}$ Dans ce cas, les réductions les plus importantes ont été constatées dans le transport routier (- 49%), le résidentiel (-30%) et les chantiers (-36%), *figure 129.*

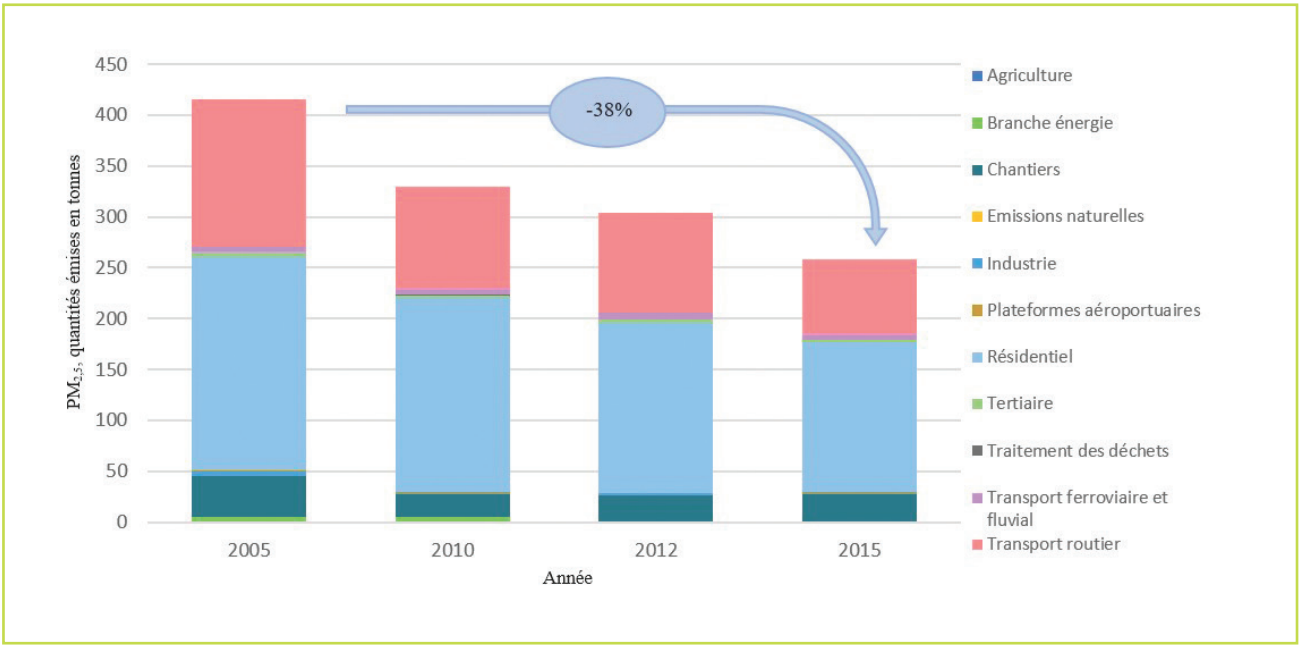


Figure 129 : Évolution des émissions de PM2,5 de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source: Airparif)

La baisse des émissions de particules provenant du transport routier s'explique par l'amélioration technologique des véhicules d'une part, et par une légère diminution du trafic routier en petite couronne francilienne d'autre part[94].

Les baisses des émissions des secteurs résidentiel et tertiaire sont principalement le fait du report des consommations d'énergies fossiles vers l'électricité, et des améliorations techniques apportées aux installations de chauffage au bois, particulièrement dans la réduction des émissions particulaires.

La baisse des émissions provenant du secteur de l'énergie est principalement due à l'abandon du charbon par la régie du chauffage urbain de Fontenay-sous-Bois en 2010.

Détail des émissions de PM_{10} du secteur résidentiel

A ce sujet, nous signalons que Airparif ne réalise pas d'analyse détaillée des émissions de $PM_{2,5}$ dans le secteur résidentiel

On a vu qu'en 2015, le secteur résidentiel était le plus gros émetteur de PM10 du territoire *(voir figure 126).*

Une analyse plus précise montre que 78 % de ces émissions relèvent du chauffage au bois alors que celui-ci ne couvre que 3 % des besoins énergétiques du secteur, les autres activités humaines étant faiblement contributrices *(figure 130).*

94 Émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre sur le territoire de Paris Est Marne&Bois en 2012, Airparif 2018

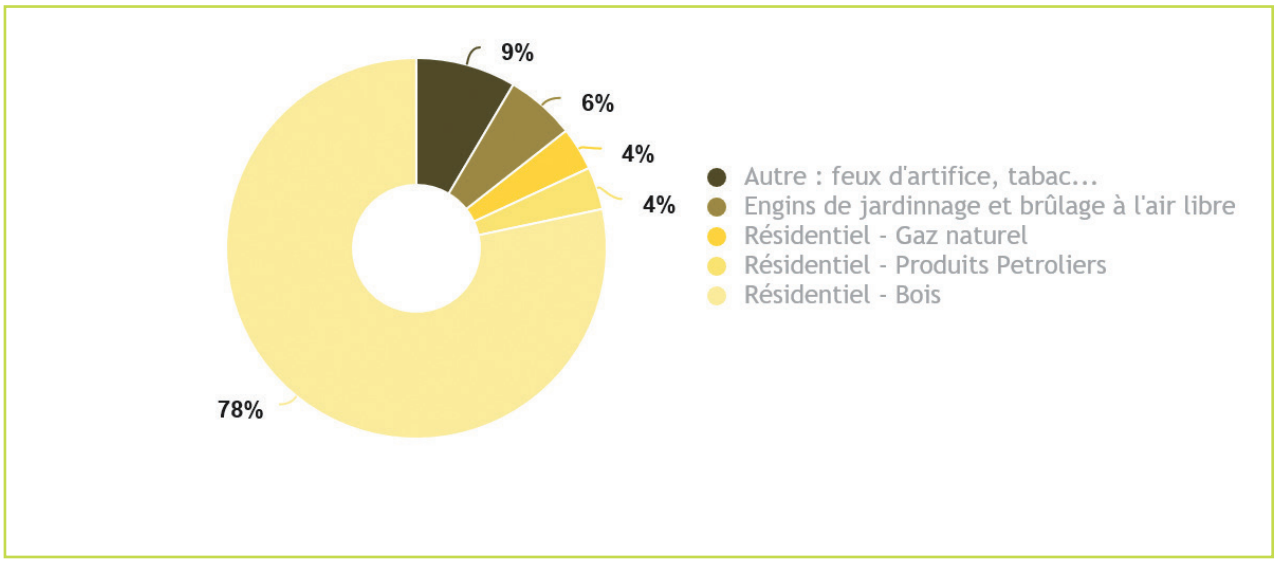


Figure 130 : Répartition des émissions de PM10 du secteur résidentiel sur le territoire en 2015 (Source : Airparif)

En fait, les émissions résidentielles de PM10 diminuent régulièrement depuis plus de 10 ans (-29% depuis 2005), *figure 131.* Cette diminution est liée :

- Au passage d'un chauffage fioul à un chauffage gaz,
- Au remplacement de vieilles chaudières fioul par des chaudières fioul à condensation.

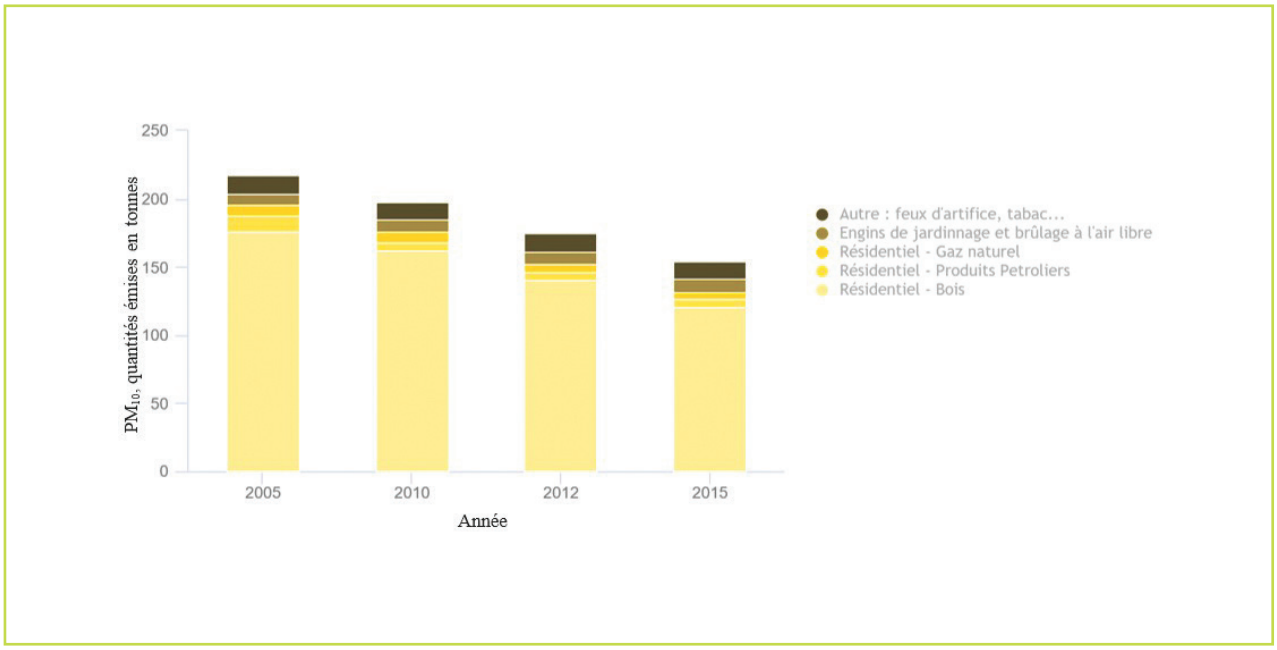


Figure 131 : Évolution des émissions de PM10 du secteur résidentiel sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)

Détail des émissions de PM_{10} dans le transport routier

À ce sujet, nous signalons que Airparif ne réalise pas d'analyse détaillée des émissions de $PM_{2,5}$ dans le transport routier.

On a vu qu'en 2015, le transport routier était le deuxième émetteur d'émissions de PM_{10} primaires du territoire *(voir figure 126)*.

Une analyse plus précise *(figure 132)* montre qu'une grande partie des émissions de ce secteur (49 %) est liée à l'usage du diesel, toutes catégories confondues.

D'une manière générale, à mesure de l'amélioration technologique des véhicules et de la diminution des émissions de particules à l'échappement, la part des émissions liées à l'abrasion des pneus, freins et routes devient prépondérante, avec 49% des émissions de PM_{10} primaires.

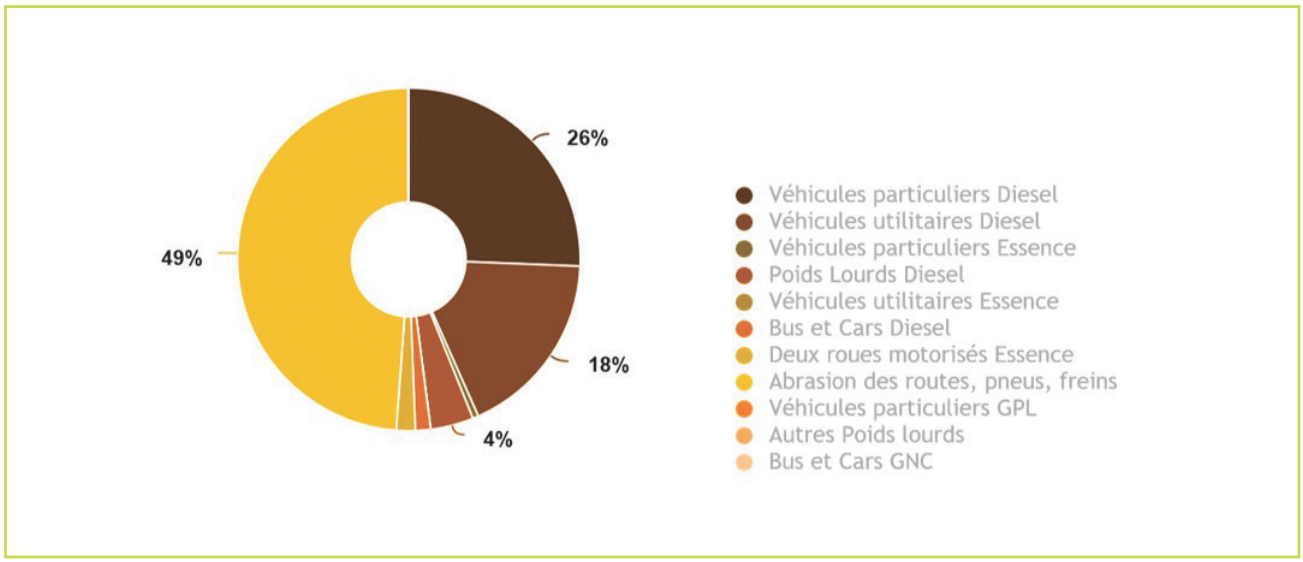


Figure 132 : Répartition des émissions de PM10 du transport routier sur le territoire en 2015 (Source : Airparif)

D'une façon générale, les émissions liées au transport routier ont fortement diminuées entre 2005 et 2015 (-48 %), et tout particulièrement entre 2005 et 2010 *(figure 133)*.

Cette diminution, sur l'ensemble du parc automobile, est liée aux avancées technologiques et à l'évolution de la réglementation. Les effets bénéfiques de ces mesures sont particulièrement visibles sur l'évolution des émissions des véhicules diesel : véhicules particuliers (-54 %), utilitaires (-54 %), poids lourds (-81%).

Concernant les émissions de PM_{10} dues à l'abrasion, une diminution de 21 % est également constatée.

Une analyse plus précise de la situation montre que, dans la réduction des émissions à l'échappement, les marges de progression s'amenuisent, chaque nouveau dispositif de dépollution étant susceptible de générer d'autres émissions polluantes, primaires ou secondaires.

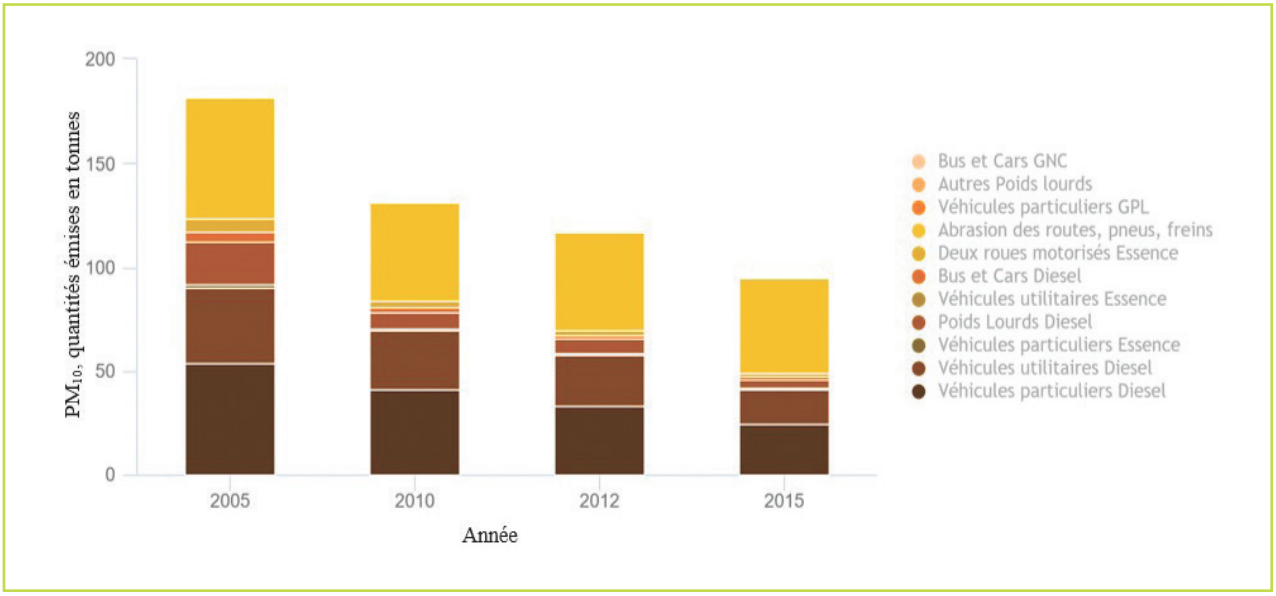


Figure 133 : Évolution des émissions de PM10 du transport routier sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)

Les oxydes d'azote (NO_x)

Chiffres clés

En 2015, le territoire a émis 1933 tonnes de NO_x. Cela représente 6% des émissions de la Métropole du Grand Paris.

Ces émissions sont principalement dues au trafic routier (61%) et, dans une moindre mesure, au secteur résidentiel (21%), loin devant les secteurs tertiaire et industriel, contributeur à hauteur de 6 % chacun *(figure 134).*

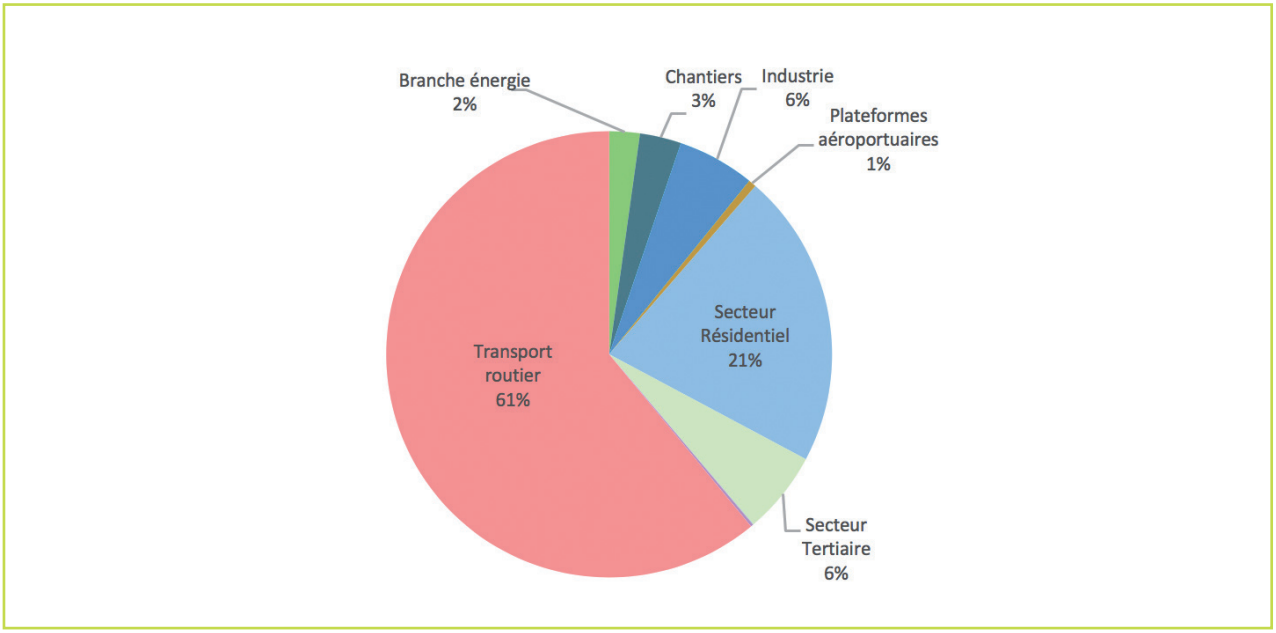


Figure 134 : Émissions de NOx de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)

Le poids du transport routier dans les émissions est clairement mis en évidence à l'échelle communale, les communes limitrophes de tronçons autoroutiers étant les plus émettrices *(figure 135)*. A ce sujet, rappelons la situation de Saint-Maurice dont les émissions de NO_x liées aux transports représentent 92 % de ses émissions totales.

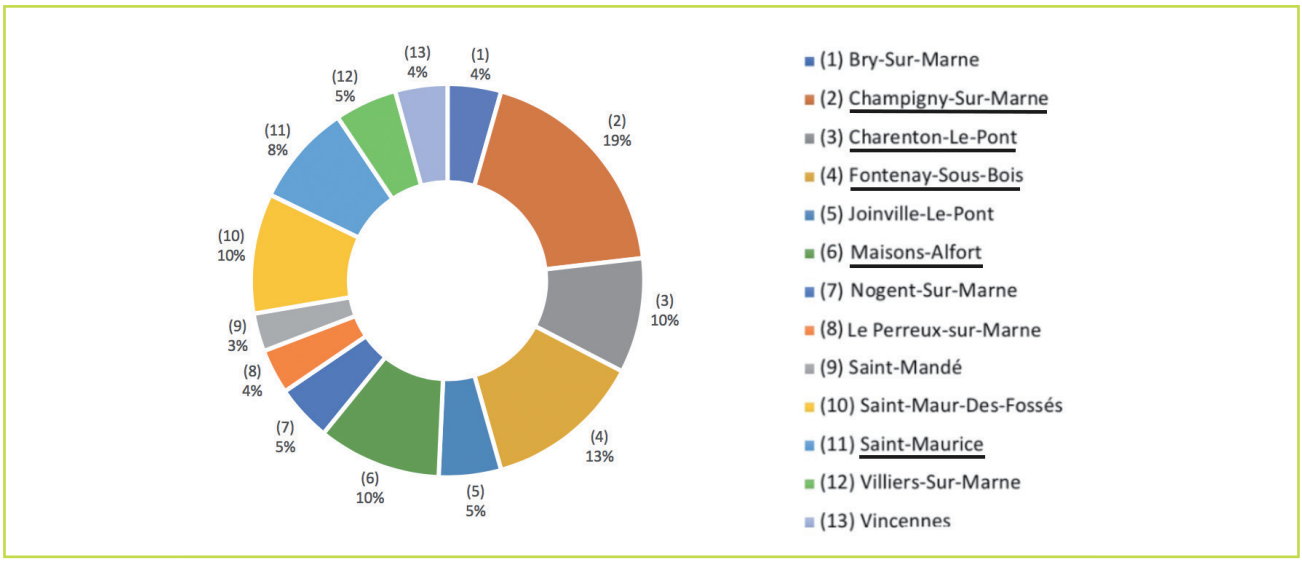


Figure 135 : Émissions communales de NOx de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)

L'évolution des émissions de NOx dans le temps (figure 136), montre une diminution importante et régulière depuis 2005 (- 41 % au total).

Cette diminution ne concerne pas seulement le transport routier (- 44 %) mais, tout aussi fortement, l'énergie (- 44%), les chantiers (- 54%) et l'industrie (-51%).

Les réductions des émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, plus faibles, sont néanmoins notables : -26,5 % pour le premier et - 23% pour le second.

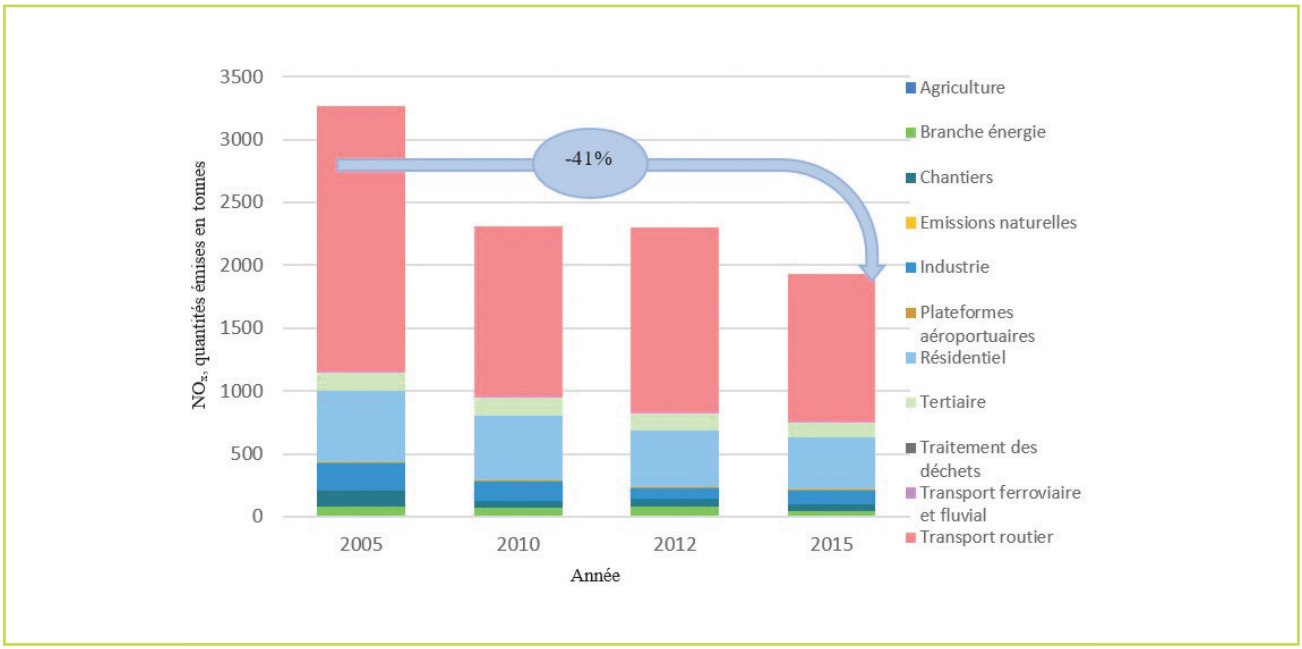


Figure 136 : Évolution des émissions de NOX de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)

On a vu que la diminution des émissions du transport routier s'expliquait par les améliorations technologiques apportées aux véhicules ; elle est aussi liée à la légère diminution du trafic, à l'échelle de la petite couronne.

La diminution des émissions des secteurs résidentiel et tertiaire est quant à elle essentiellement due au report des consommations d'énergies fossiles sur l'électricité.

Détail des émissions de NOx du secteur résidentiel

En 2015, les émissions résidentielles de NOx étaient avant tout liées à la combustion de gaz naturel (76%), la combustion de fioul (14%) et enfin, la combustion du bois (9%) *(figure 137)*.

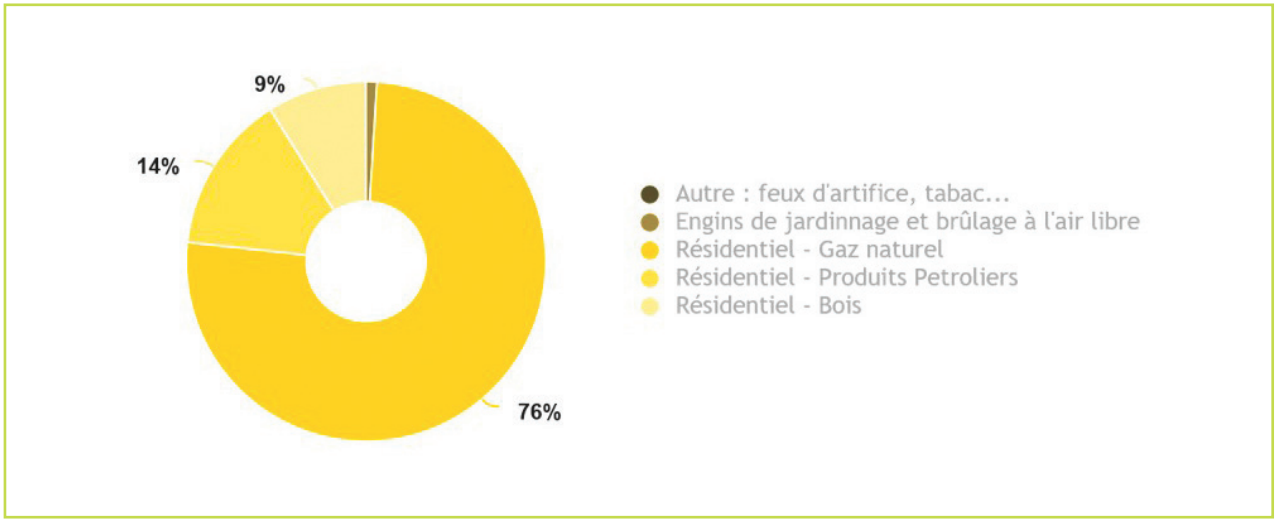


Figure 137 : Répartition des émissions de NOx sur le territoire en 2015 (Source : Airparif, 2018)

La *figure 138* montre qu'entre 2005 et 2015, la diminution des émissions territoriales de NO_x issues du secteur résidentiel (- 27%) est tout d'abord liée à la baisse des émissions issues des combustibles fossiles :

- 54 % pour les dérivés pétroliers et - 21 % pour le gaz naturel.

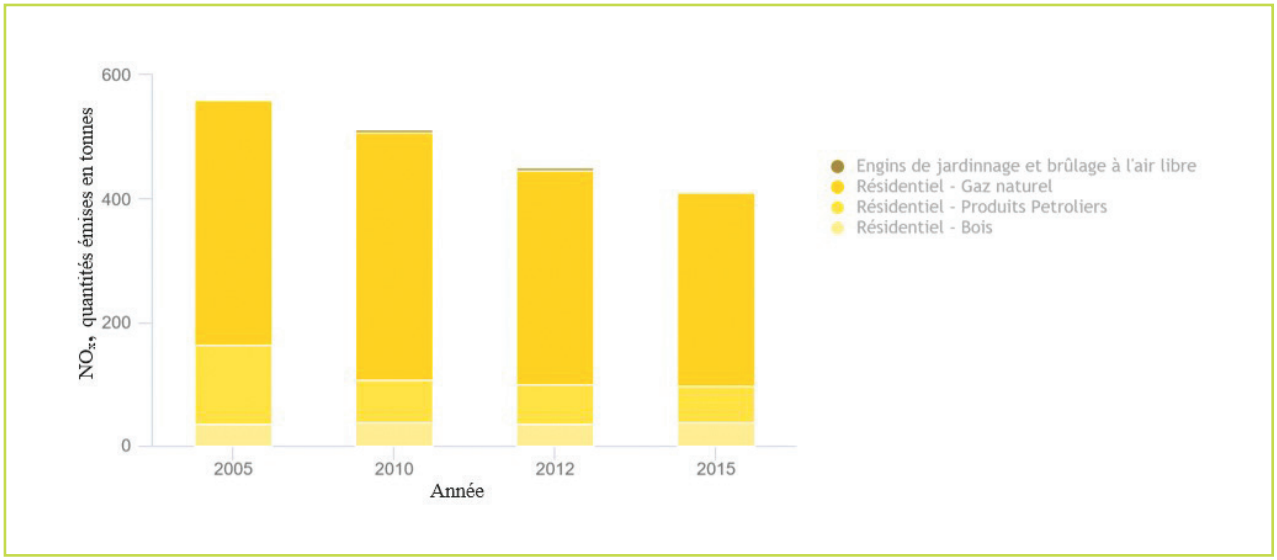


Figure 138 : Évolution des émissions de NOx du secteur résidentiel sur le territoire entre 2005 et 2015 (Source : Airparif, 2018)

Détail des émissions de NO_x du transport routier

Les véhicules diesel (véhicules particuliers, utilitaires, poids lourds, bus et cars) génèrent 90% des émissions territoriales de NO_x liées au trafic routier, pour un taux d'occupation routier[95] de 75 %, *figure 139.*

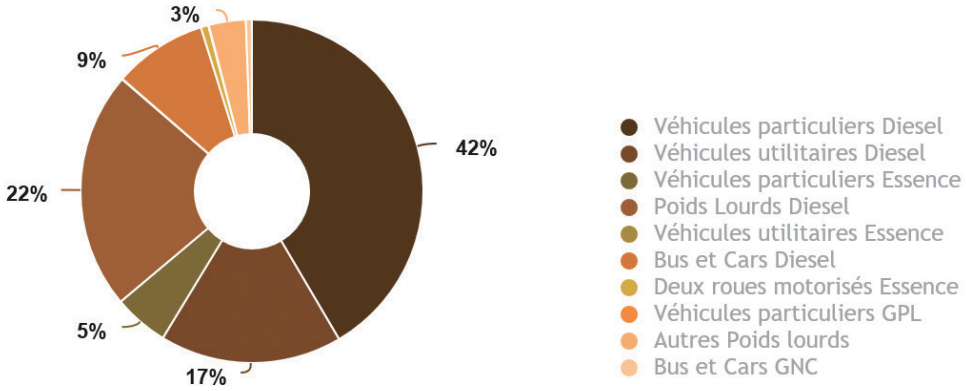


Figure 139 : Répartition des émissions de NOx du transport routier sur le territoire en 2015 (source AirParif, 2018)

Entre 2005 et 2015, Les émissions de NOx provenant du trafic routier, tous véhicules confondus, ont baissé de 48 % *(figure 140).* Ce phénomène est dû à la réduction :

- des émissions provenant des véhicules légers à essence (-84%), du fait de la généralisation du pot catalytique et de la réduction du parc,
- des émissions provenant des poids lourds (-70%) du fait de l'installation de systèmes de post-traitement des NO_x type SCR[96].

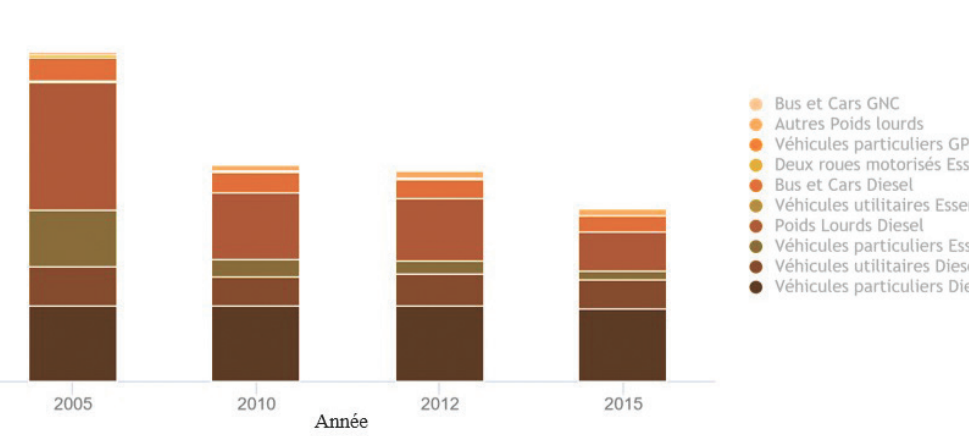


Figure 140 : Évolution des émissions de NOx du transport routier sur le territoire entre 2000 et 2012 (Source : Airparif, 2018)

95 Taux d'occupation routier : T exprimé en %, proportion de temps durant laquelle un point de chaussée est occupé par la présence d'un véhicule. Principaux indicateurs de trafic routier - CEREMA - février 2016, modifié en mai 2017.

96 Pour Réduction catalytique Sélective.

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Le territoire a émis **1820 tonnes de COVNM** en 2015. Cela représente 7% des émissions de la Métropole du Grand Paris.

La majorité des émissions proviennent du secteur résidentiel *(figure 141)* et sont principalement liées à l'utilisation domestique de produits solvantés (peintures, colles, produits pharmaceutique) et au chauffage au bois.

Rappelons que les émissions du secteur industriel concernent essentiellement l'imprimerie, le traitement des métaux et la fabrication de produits alimentaires ;

Notons l'égale contribution des transports routiers et des chantiers, le premier avec les émissions liées à l'évaporation des carburants, le second avec les émissions liées aux peintures et aux enrobés.

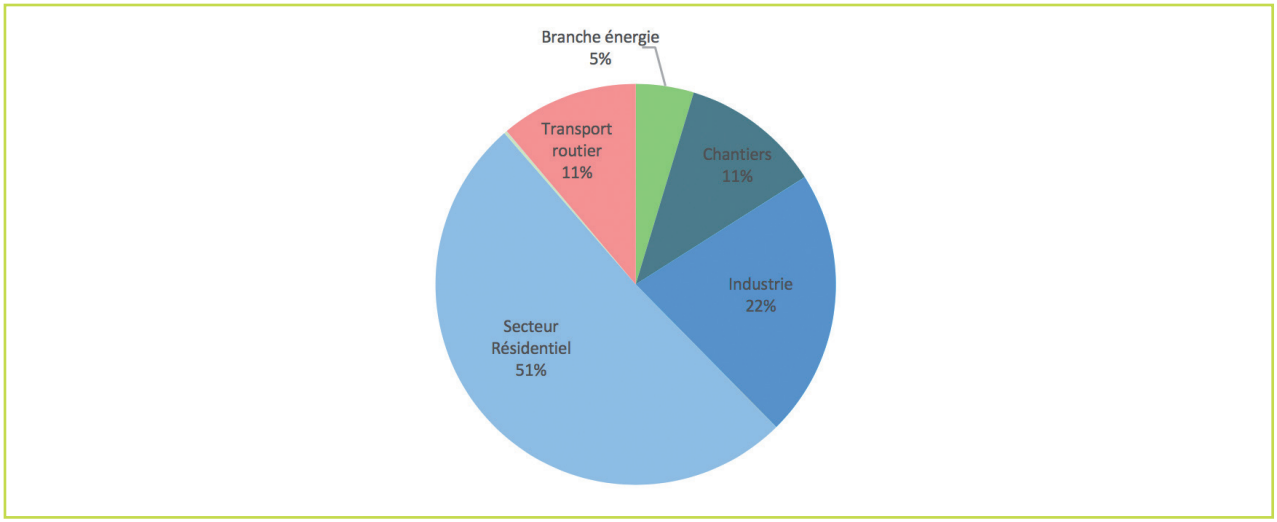


Figure 141 : Émissions de COVNM de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)

Très logiquement, les communes les plus peuplées du territoire sont aussi les communes les plus émettrices de COVNM *(figure 142)*.

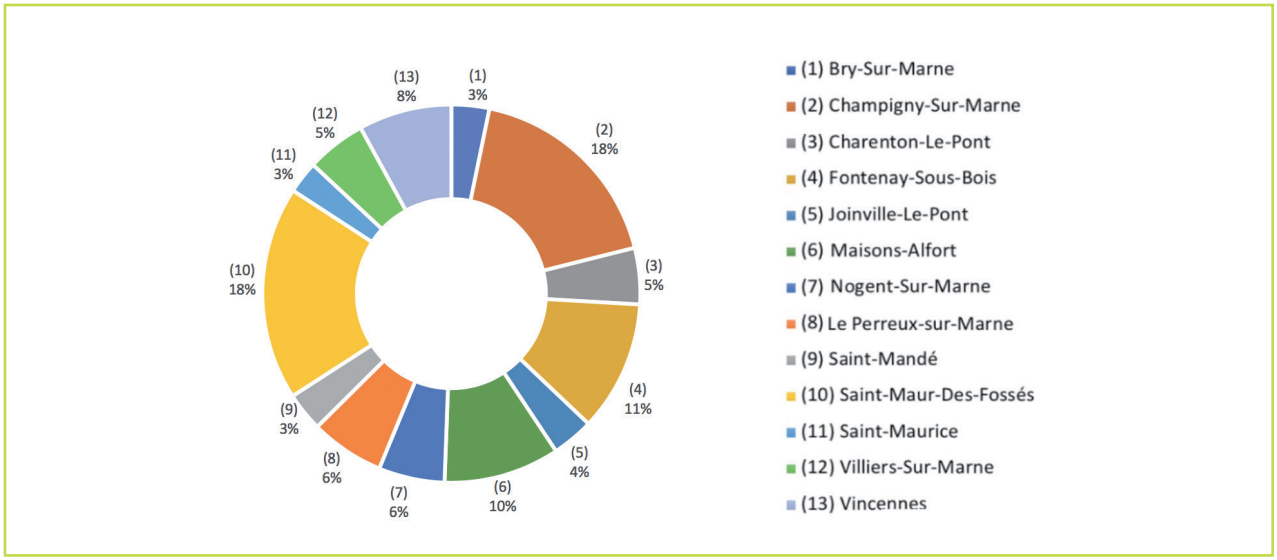


Figure 142 : Répartition par commune des émissions de COVNM sur le territoire Paris Est Marne&Bois en 2015 (Source : Airparif)

Les émissions territoriales de COVNM ont réduit de 48% entre 2005 et 2015 *(figure 143)*. Cette baisse a d'abord concerné le transport routier (- 75 %), les chantiers (- 52 %) et l'industrie (-48 %). Elle a aussi été enregistrée à des niveaux encourageants, dans le secteur résidentiel (- 34 %).

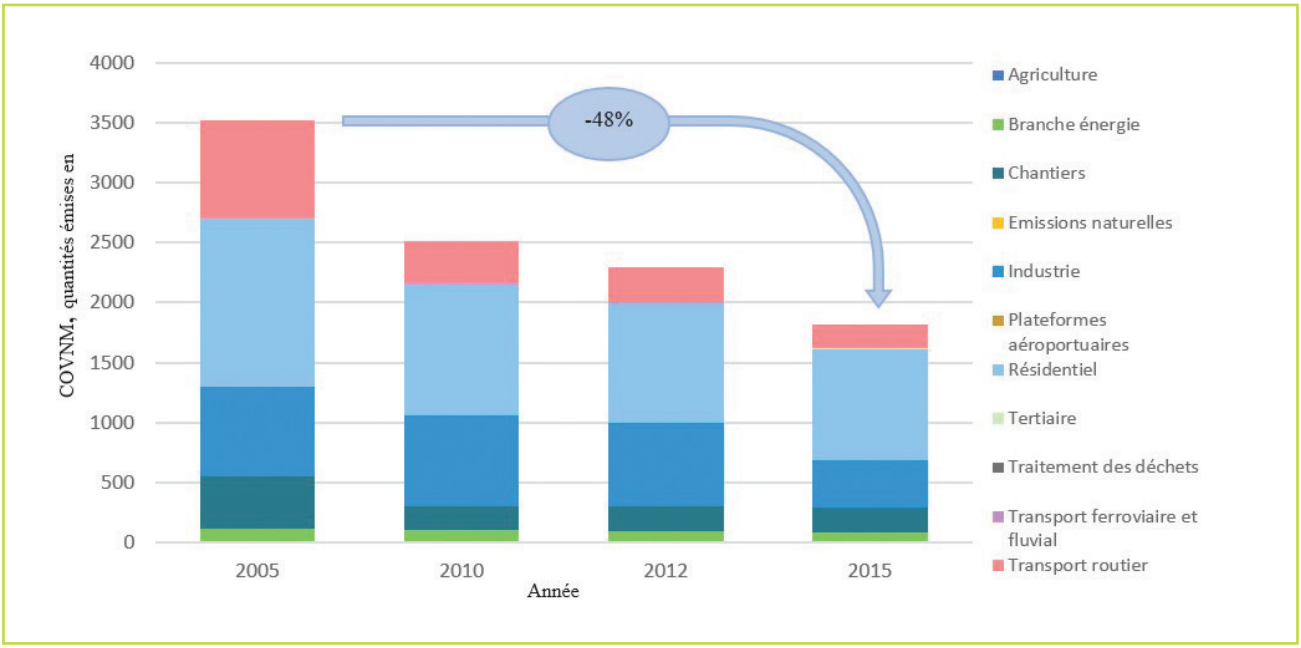


Figure 143 : Évolution des émissions de COVNM de Paris Est Marne&Bois entre 2005 et 2015 (Source : Airparif)

L'ammoniac (NH_3)

Le territoire a émis **18 tonnes de NH_3** en 2015, ce qui représente seulement 6% des émissions de la Métropole du Grand Paris.

Cette situation rend compte de l'absence d'activités agricoles notables au sein d'un territoire densément urbanisé.

Dans ces conditions, la quasi-totalité des émissions provient du trafic routier *(figure 144)* et concerne avant tout les émissions à l'échappement des véhicules particuliers à essence.

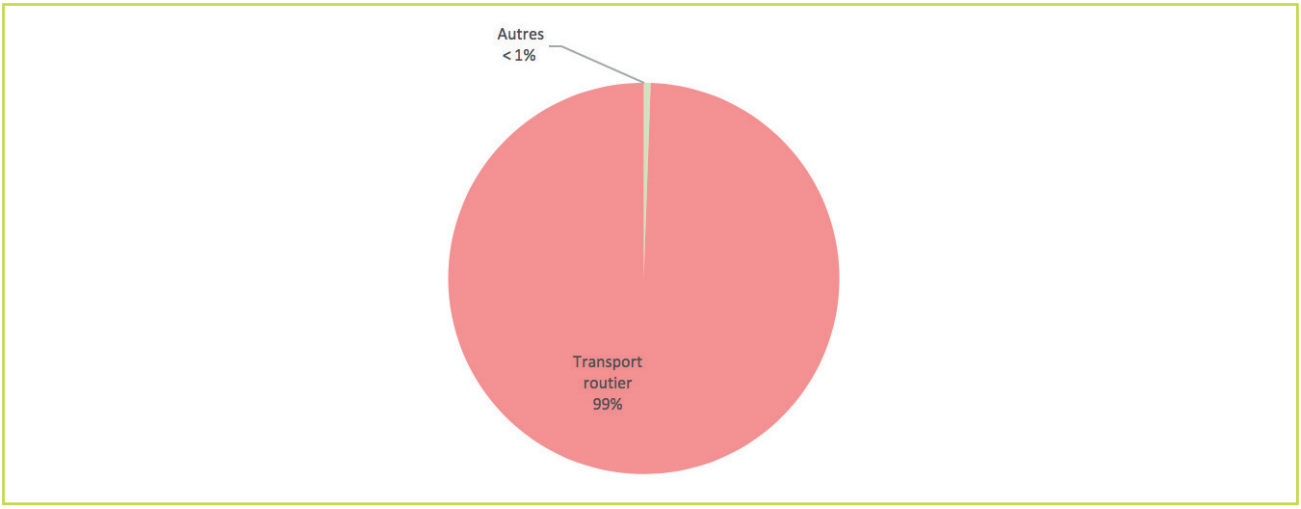


Figure 144 : Émissions de NH3 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)

Ainsi, les communes les plus émettrices de NH3 du territoire sont les communes bordant l'autoroute A4 : et, dans une moindre mesure, les communes traversées par l'autoroute A86 *(figure 145)*.

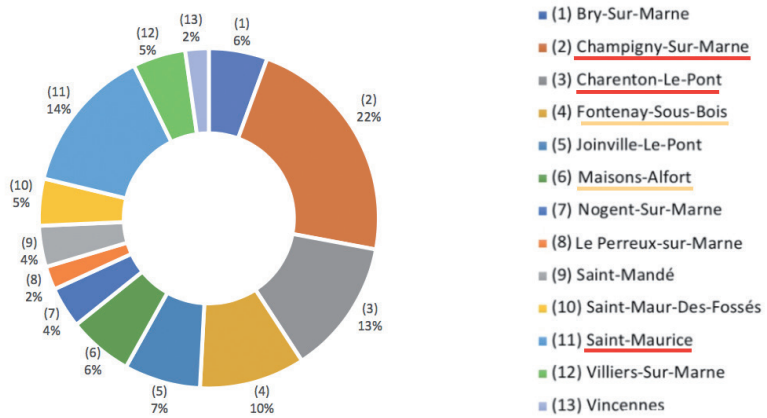


Figure 145 : Répartition des émissions de NH3 de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)

En rouge, les communes bordées par la A4, en orange, celles qui sont traversées par la A86.

Le dioxyde de souffre (SO_2)

Le territoire a émis **78 tonnes de SO_2** en 2015. Cela représente 2% des émissions de la Métropole du Grand Paris et provient à (77%) des émissions du secteur résidentiel, notamment avec le chauffage au fioul *(figure 146)*.

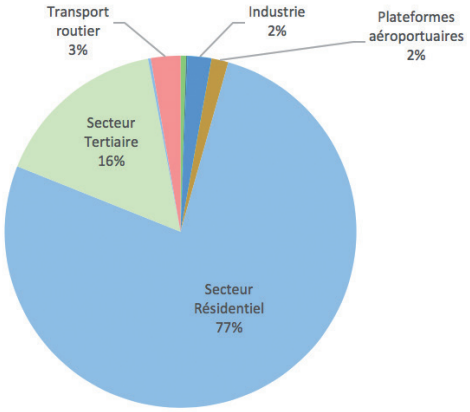


Figure 146 : Émissions de SO2 de Paris Est Marne&Bois par secteur d'activité en 2015 (Source : Airparif)

Ces émissions territoriales ont considérablement diminué (- 82 %) entre 2005 et 2015, le même phénomène étant constaté à l'échelle régionale (- 66 %).

L'importance de la baisse est le fait de la branche énergie (- 90 %) avec l'abandon du charbon au profit des granulés de bois par la régie de chauffage urbain de Fontenay-sous-Bois, soutenue par les diminution enregistrées dans les secteurs tertiaire (- 77 %) et résidentiel (- 75 %).

Rappelons aussi les réductions d'émissions liées à la limitation des teneurs en soufre dans les carburants (seuil à 10 ppm[97] depuis le 1er janvier 2009).

La *figure 147* met en évidence la participation de chacune des communes aux émissions territoriales de SO_2 et souligne :

- le poids du secteur résidentiel dans ces émissions, les communes les plus peuplées étant les plus émettrices,
- l'impact lié à l'utilisation résiduelle du fioul dans le chauffage résidentiel, la différence des émissions entre Champigny-sur-Marne et Saint-Maur-des-Fossés s'expliquant par l'écart constaté au niveau des consommations de fioul *(voir figure 78).*

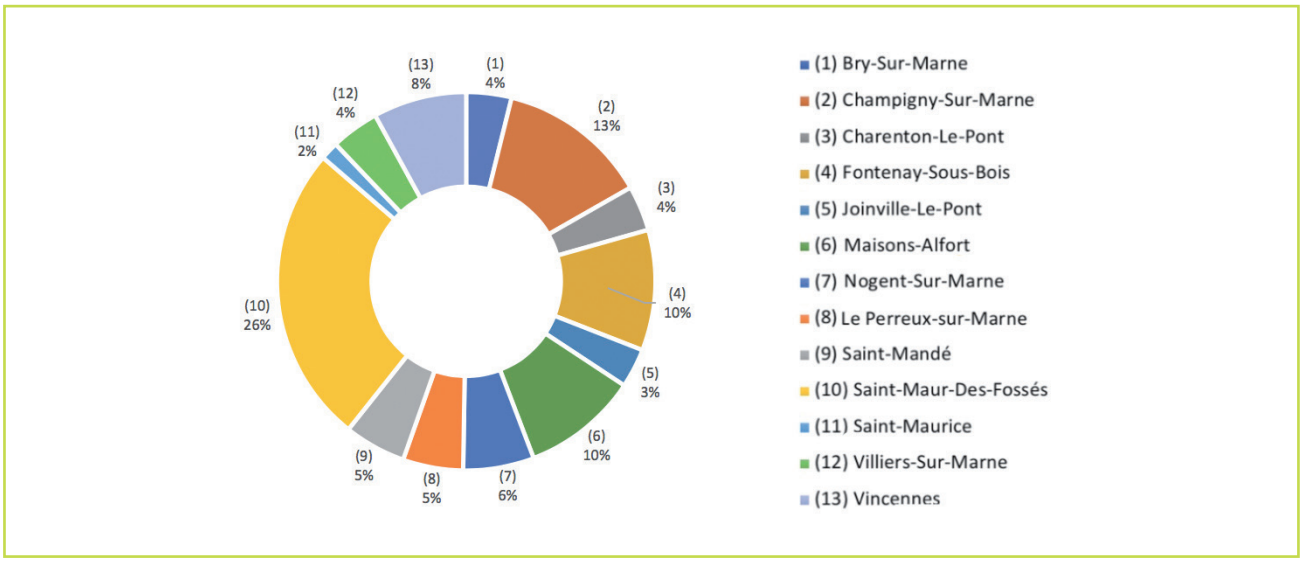


Figure 147 : Émissions de SO2 de Paris Est Marne&Bois par commune en 2015 (Source : Airparif)

97 10 g de soufre par tonne de carburant.

3 | Potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Le *tableau 27* est une synthèse des émissions polluantes du territoire qui permet de mettre en évidence la responsabilité du transport routier et du résidentiel dans la dégradation de la qualité de l'air ambiant.

Il faut par conséquent identifier les leviers d'actions dont le territoire dispose, dans ces secteurs, afin de maitriser et réduire les émissions des polluants les plus préoccupants, à l'échelle de la Métropole et de la région.

Tableau 27 : Répartition sectorielle des émissions des principaux polluants sur le territoire Paris Est Marne&Bois

Activité \ Emissions	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO_x	COVNM	NH_3	SO_2
Quantités émises par le territoire (en T)	331	259	1933	1820	18	78
Contribution aux émissions métropolitaines (en %)	8%	8%	6%	7%	6%	2%
Transport routier	29%	29 %	61%	11%	99%	3%
Résidentiel	47%	57%	21%	51%	-	77%
Chantiers	19%	10%	3%	11%	-	<1%
Énergie	<1%	<1%	2%	5%	<1%	<1%
Tertiaire	1 %	1 %	6%	<1%	<1%	16%
Industrie	<1 %	1%	6%	22%	-	2%

Rouge : situation très préoccupante - Orange : situation préoccupante

Le trafic routier

Le trafic routier est appelé à beaucoup évoluer dans les prochaines années : transformation du parc automobile et modification des usages du fait de l'évolution de la réglementation. Ces évolutions, détaillées ci-après, participeront globalement à la réduction des émissions polluantes du secteur.

En ce qui concerne la modification du parc automobile, le Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) prévoit, au niveau national, une forte augmentation de la part des véhicules électriques, GPL et GNV à l'horizon 2020, par rapport à 2014[98].Cela devrait s'accompagner d'une diminution du nombre de véhicules particuliers diesel au profit des voitures particulières à essence[99] les pourcentages de kilomètres roulés des véhicules diesel passant de 47 à 42% alors que celui des véhicules essences passerait de 23% à 27%.

En ce qui concerne les modifications d'usages, celles-ci portent sur la mise en place d'une circulation différenciée associée aux dégradations de la qualité de l'air impactantes pour la santé et l'instauration d'une zone de Faibles émissions (ZFE) à l'intérieur du périmètre défini par la A86. Elles pourront aussi porter sur la généralisation des limitations de vitesse, sur le périphérique et des tronçons de la A4 et A 86, (propositions actuellement à l'étude).

98 Kilométrage multiplié par 3 pour les véhicules particuliers et les véhicules utilitaires légers, par 10 pour les cars et les bus

99 Pour les véhicules diesel (47 % de kilomètres roulés actuellement), une diminution de 5 % et pour les véhicules à essence (23 % de kilomètres roulés actuellement) une augmentation de 4 %.

La question de l'impact de la limitation des vitesses de circulation sur les milieux est complexe. Il faut néanmoins rappeler que si la mise en place des zones 30 n'agit pas toujours favorablement sur la qualité de l'air ambiant[100], les réductions de vitesse fluidifient le trafic et entrainent une diminution notable des nuisances sonores aux abords des axes routiers. Elles participent donc à la réduction des nuisances du trafic routier sur l'environnement.

Le chauffage au gaz

Le gaz naturel est la ressource énergétique la plus utilisée du territoire pour le chauffage et la production d'eau chaude.

Actuellement c'est un combustible émetteur de NO_x, responsable de 80% des émissions d'oxyde d'azote du secteur résidentiel et tertiaire de la Métropole du Grand Paris[101], qui, néanmoins, reste une alternative intéressante à l'usage du fioul (émissions moindre de particules et de SO_2).

L'augmentation du parc des chaudières à gaz de dernière génération et le développement de la filière du biogaz, avec l'objectif de 10 % de bio-méthane dans la consommation française d'ici 2030 participeront à la réduction des impacts négatifs de l'utilisation de cette ressource sur la qualité globale de l'air ambiant.

Le chauffage au bois

Lors de sa combustion, le bois émet principalement des particules fines, du monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils (COV) et des oxydes d'azote (NO^X). Les émissions de ces polluants dans l'air varient fortement en fonction du rendement de l'appareil, de la qualité de la combustion et de la qualité du combustible.

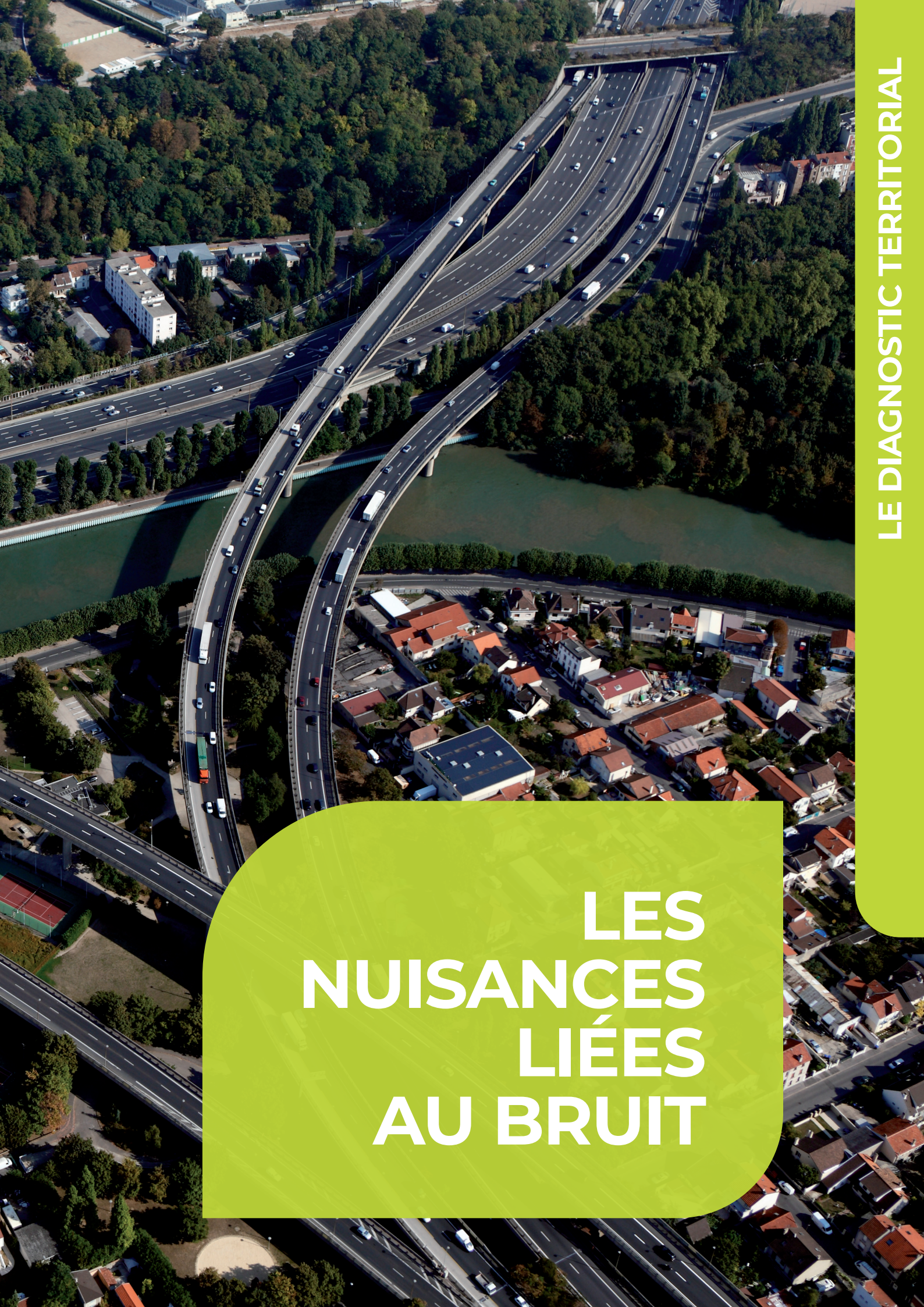
La question de l'utilisation du bois-énergie est double en ce sens qu'il s'agit d'une ressource renouvelable impactante, pour la qualité de l'air ambiant du fait des émissions de particules associées (29% des émissions régionales de PM_{10} et 43% des émissions régionales de $PM_{2,5}$).

A l'échelle du territoire, son utilisation, marginale (couvrant seulement 3% des besoins énergétiques du secteur) est responsable de 78 % des émissions résidentielles de PM_{10}. Ainsi, si son utilisation ne doit pas être encouragée, on peut estimer que le renouvellement des installations dédiées conduira à une évolution favorable des impacts.

100 ADEME, 2014, « Impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit »

101 Données AIRPARIF, 2012





LES NUISANCES LIÉES AU BRUIT

1 | Le bruit, un enjeu majeur pour le territoire

Trois Franciliens sur quatre se disent préoccupés par le bruit et un Francilien sur trois considère même que les gènes liées au niveau sonore font partie des principaux inconvénients de la vie en Île-de-France[102].

Ces nuisances s'expliquent non seulement par la concentration de l'habitat, la densité des infrastructures de transports (réseau routier, ferroviaire et système aéroportuaire) mais aussi par la présence de nombreuses activités industrielles, touristiques et commerciales.

Le bruit a de multiples conséquences. Il agit défavorablement sur la santé, entraine des troubles d'apprentissage et se traduit, au niveau économique, par une perte de productivité et une dépréciation immobilière.

Le Conseil national du bruit (CNB) et l'Ademe ont publié en juin 2016 les résultats de la première étude nationale portant sur l'évaluation du coût social du bruit en France. Celui-ci s'élèverait à plus de 57 milliards d'euros par an. L'observatoire du bruit en Ile-de-France (Bruitparif) a décliné cette étude à l'échelle de la région et a estimé ce coût social à 16,2 milliards d'euros par an soit, en moyenne, à 1 350 € par francilien et par an.

Dans un tel contexte, Bruitparif, a l'objectif de développer les connaissances dans le domaine des nuisances sonores (évolution et facteurs d'influence du bruit, études épidémiologiques et socioéconomiques...) et de mener des évaluations (impact du bruit et indicateurs de suivi ...) afin d'éclairer les politiques publiques, de hiérarchiser les enjeux et d'orienter les programmes d'actions sur ce sujet.

Grâce à des stations de mesures, permanentes ou ponctuelles, déployées et exploitées sur tout le territoire francilien, le réseau RUMEUR (Réseau Urbain de Mesure de l'Environnement sonore d'Utilité Régionale) constitue une source d'information en temps réel et accessible à tous sur le bruit à l'échelle régionale.

La cartographie du bruit dans l'environnement, réalisée par modélisation, permet de géolocaliser les secteurs à forts enjeux en matière d'exposition de la population au bruit routier ou ferroviaire. En revanche, elle ne permet pas de décrire finement l'environnement sonore, notamment les variations au cours d'une journée ou des jours de la semaine, ni d'appréhender les situations particulières comme les carrefours, les zones à trafic fortement discontinu ou la présence simultanée d'autres sources bruit non modélisables.

Les cartes présentées dans ce chapitre ont été réalisées pour deux indicateurs recommandés au niveau européen : le niveau sonore global « Lden » et le niveau sonore nocturne « Ln ».

L'indicateur «**Lden**» représente le niveau d'exposition moyen pondéré sur 24h. Il précise la gêne perçue en affectant un facteur de majoration de + 5 dB(A) à la période du soir (entre 18 et 22h) et de + 10 dB(A) à la période de nuit (entre 22 et 6h).

L'indicateur « **Ln** » représente le niveau d'exposition moyen au bruit, la nuit, entre 22h et 6h du matin.

102 Etude CREDOC /Bruitparif, Qualité de Vie et nuisances sonores : opinion et comportement des franciliens, 2017

2 | Analyse des nuisances sonores sur le territoire

Paris Est Marne&Bois est soumis au bruit routier et au bruit ferré.

Les nuisances liées au bruit routier

Paris Est Marne&Bois est l'un des territoires de la métropole les plus touchés par les nuisances sonores liées au trafic routier. C'est ainsi qu'on estime à environ 16% la part de la population potentiellement impactée par des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites journalières et à 5 % celle qui est potentiellement impactée par des dépassements nocturnes *(figure 148)*.

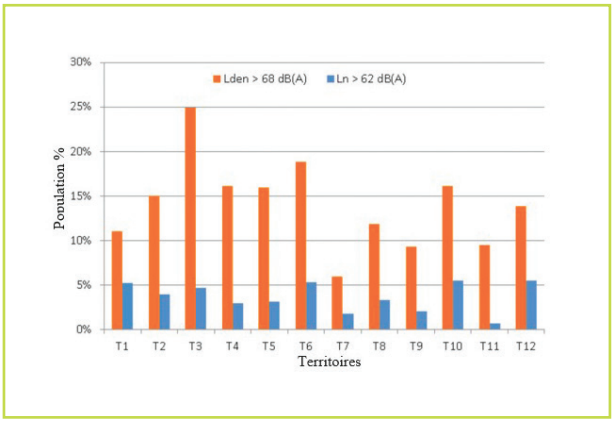


Figure 148 : Part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites pour les douze territoires de la métropole. (Données 2017, source BruitParif,)

Sur le plan sanitaire, et pour un territoire donné, la vulnérabilité face aux nuisances s'exprime à la fois par la fraction de population et le nombre d'habitants potentiellement exposés aux dépassements de valeurs limites. C'est ainsi que Saint-Maurice, Charenton-le-Pont, Vincennes et Maisons-Alfort sont les territoires les plus impactés et que les populations de Bry-sur-Marne, de Villiers-sur-Marne et, dans une moindre mesure, de Fontenay-sous-Bois, sont les plus préservées *(figures 149 et 150)*.

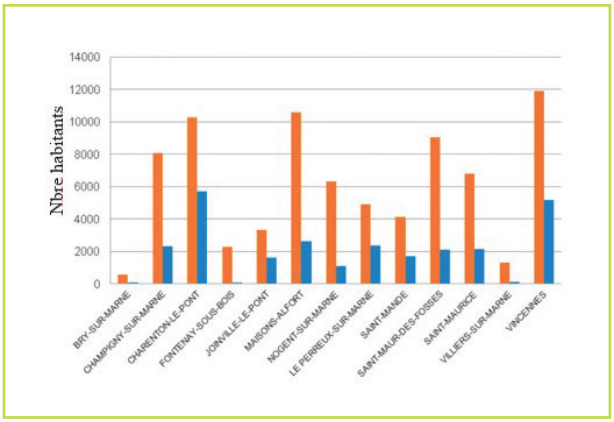


Figure 149 : Par commune, nombre d'habitants potentiellement exposés à des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites. (Données 2017, source BruitParif)

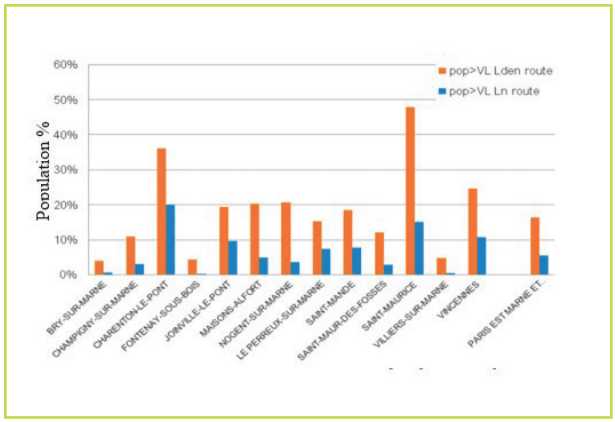


Figure 150 : Par commune, part de la population de Paris Est Marne&Bois potentiellement exposés à des niveaux de bruit routier dépassant les valeurs limites, par commune. (Données 2017, source BruitParif,)

Les cartes de bruit *(figure 151)* montrent que ces nuisances ne sont pas limitées aux axes autoroutiers (A4 et A86) mais concernent aussi de nombreux axes départementaux et communaux du territoire.

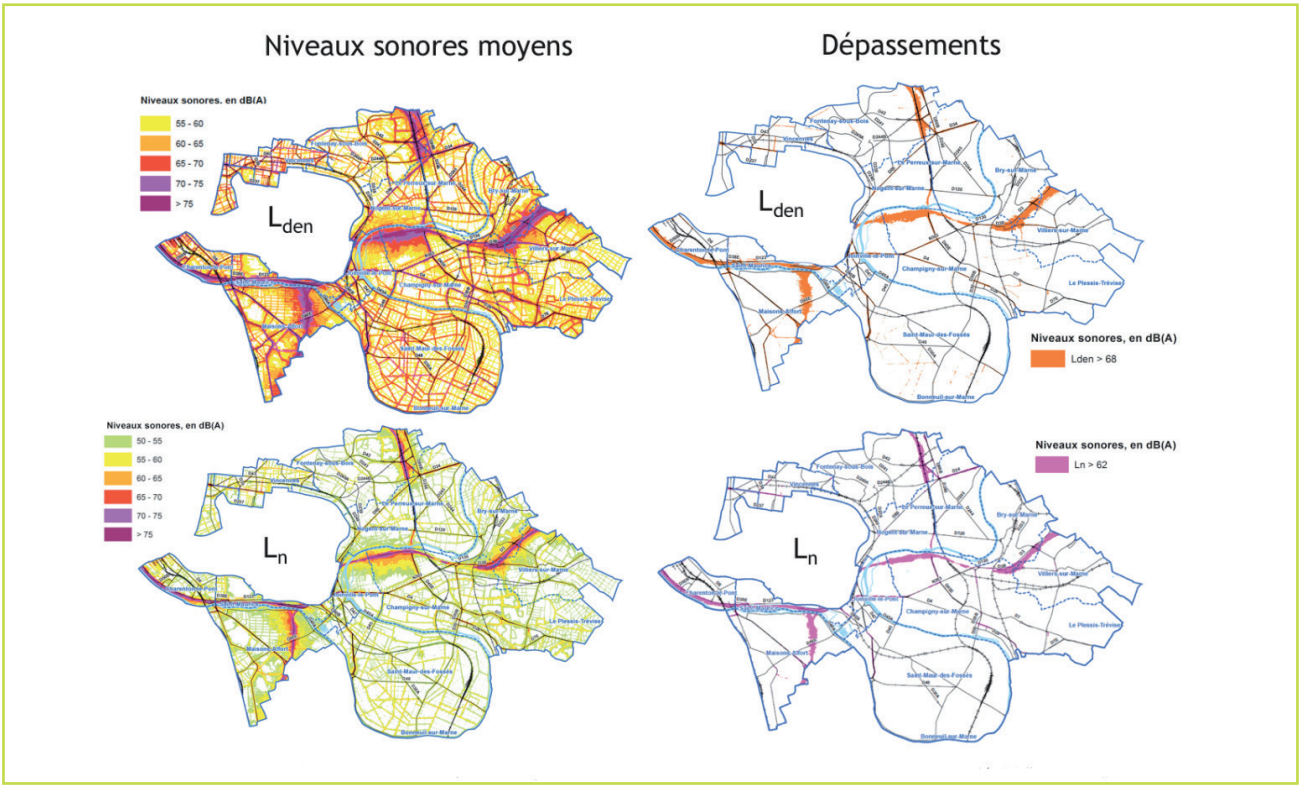


Figure 151 : Cartes des niveaux sonores liés au bruit routier et des dépassements des valeurs limites réglementaires sur le Territoire Paris Est Marne&Bois pour les indices Lden et Ln. Sources : DRIEA, DRIEE, Conseil Départemental du Val-de-Marne, collectivités territoriales, Cerema DTerIdF, Bruitparif, IAU-IdF, ©IGN-2014 - Réalisation : décembre 2016

Les nuisances liées au bruit ferré

Paris Est Marne&Bois est touché par les nuisances sonores liées au bruit ferré. Le nombre d'habitants potentiellement touchés reste cependant très inférieur au bruit routier (0,5% de la population potentiellement concernée par une exposition excessive sur 24h et 1% de la population potentiellement concernée la nuit), *figure 152.*

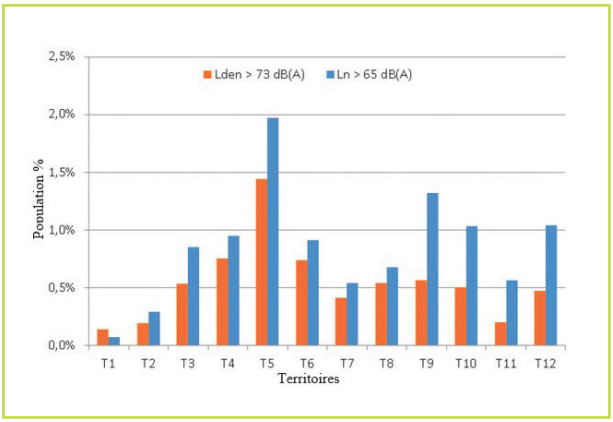


Figure 152 : Part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites pour les douze territoires de la métropole. (Données 2017, source BruitParif)

Contrairement à ce qui se passe pour le bruit routier, les nuisances liées au réseau ferré ne concernent pas toutes les communes du territoire *(figures 153 et 154)*.

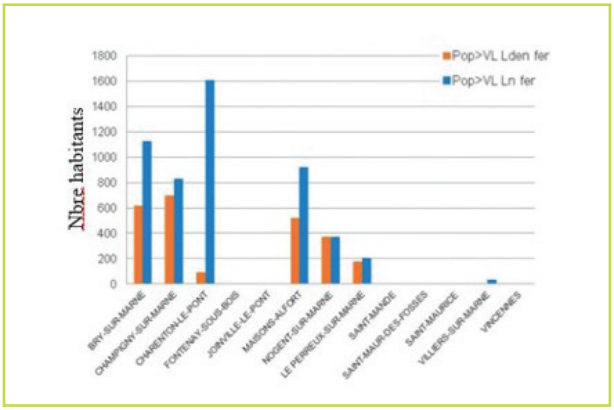


Figure 153 : Par commune, nombre d'habitants exposés à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites, par commune. (Données 2017, source BruitParif)

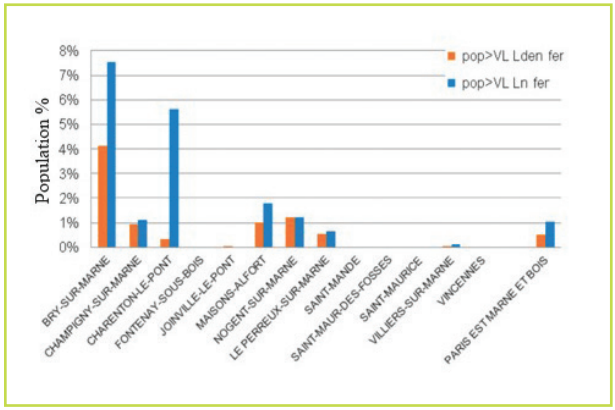


Figure 154: Par commune, part de la population potentiellement exposée à des niveaux de bruit ferré dépassant les valeurs limites, par commune. (données 2017, source BruitParif)

Charenton-le-Pont et Maisons-Alfort sont touchées par des dépassements liés au RER D et au train de transport de voyageurs Paris-Province depuis et vers les gares de Lyon et de Bercy. Champigny-sur-Marne et, à un degré moindre, les communes du Perreux-sur-Marne et de Nogent-sur-Marne sont concernées par les niveaux sonores élevés du RER E. Bry-sur-Marne est traversée par une ligne de fret qui expose plus de 7% des habitants à des dépassements des valeurs limites.

D'une façon générale, la part de la population territoriale potentiellement impactée par les dépassements de valeurs limites est plus importante la nuit que sur la période de 24h. Les cartes du bruit ferré *(figure 155)* montrent que les principales zones de dépassement concernent le Pont de Charenton et la ligne de fret traversant, du nord au sud, Bry-sur-Marne et Champigny-sur- Marne.

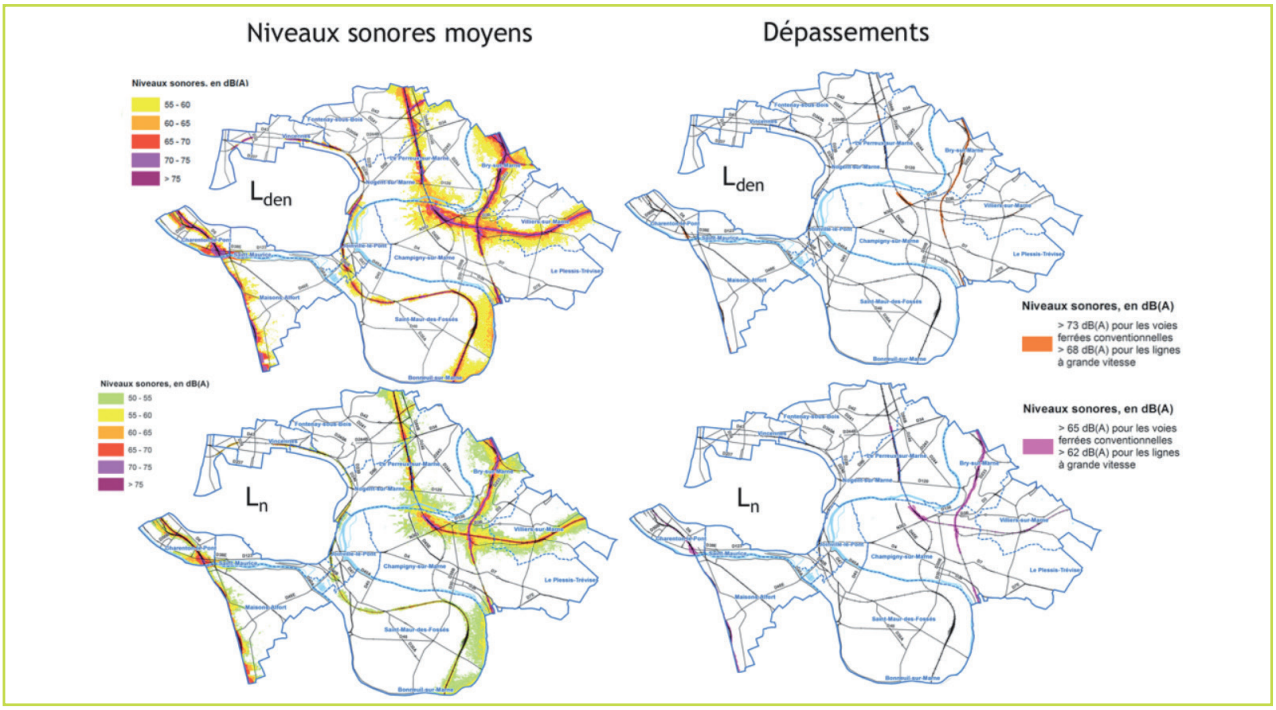


Figure 155 : Indices Lden et Ln, cartes des niveaux sonores et des dépassements des valeurs limites réglementaires liés au bruit ferré sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source BruitParif 2017 - Sources : SNCF Réseau, RATP- 2012, DRIEA, DRIEE, Cerema DTerIdF, Bruitparif, IAU-IdF, ©IGN-2014) .

L'exposition des populations fréquentant les établissements sensibles.

L'identification des établissements sensibles (enseignement, petite enfance, secteur sanitaire et social) exposés à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites *(tableaux 28 et 29)* permet de mettre en place des mesures de réduction des nuisances, protection à la source et/ou isolement des façades.

Tableau 28 : Nombre d'établissements de Paris Est Marne&Bois exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites Lden. (Source BruitParif et Cerema avec les données de décembre 2016 pour la route et les données de janvier 2017 pour le réseau ferré)

ÉTABLISSEMENTS	BRUIT ROUTIER			BRUIT FERRÉ		
	ENSEIGNE-MENT	PETITE ENFANCE	SANITAIRE & SOCIAL	ENSEIGNE-MENT	PETITE ENFANCE	SANITAIRE & SOCIAL
Entre 55 et 60 dB(A)	47	17	22	15	6	9
Entre 60 et 65 dB(A)	69	41	39	19	2	4
Entre 65 et 70 dB(A)	71	21	22	7	6	6
Entre 70 et 75 dB(A)	7	5	13	7	1	0
À plus de 75 dB(A)	3	1	1	1	0	1
Au-dessus du seuil	**28**	**8**	**21**	**2**	**0**	**1**
Au-dessus du seuil Fer LGV				0	0	0

Valeur limite Lden pour la route et le réseau ferré à grande vitesse = 68 dB(A)
Valeur limite Lden pour la route et le réseau ferré conventionnel = 73 dB(A)

Tableau 29 : nombre d'établissements de Paris Est Marne&Bois exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites Ln. (Source BruitParif et Cerema avec les données de décembre 2016 pour la route et les données de janvier 2017 pour le réseau ferré)

ÉTABLISSEMENTS	BRUIT ROUTIER			BRUIT FERRÉ		
	ENSEIGNE-MENT	PETITE ENFANCE	SANITAIRE & SOCIAL	ENSEIGNE-MENT	PETITE ENFANCE	SANITAIRE & SOCIAL
Entre 50 et 55 dB(A)	60	42	41	16	4	7
Entre 55 et 60 dB(A)	79	22	24	15	1	6
Entre 60 et 65 dB(A)	13	5	14	8	5	3
Entre 65 et 70 dB(A)	4	2	1	2	1	0
À plus de 70 dB(A)	0	0	0	1	0	1
Au-dessus du seuil	**8**	**5**	**6**	**3**	**1**	**1**
Au-dessus du seuil Fer LGV				0	0	0

Valeur limite Ln pour la route et le réseau ferré à grande vitesse = 62 dB(A)
Valeur limite Ln pour la route et le réseau ferré conventionnel = 65 dB(A)

Les points noirs du territoire

L'OMS[103] propose d'évaluer les risques liés à l'exposition au bruit environnemental en quantifiant les impacts des nuisances sonores par une estimation du nombre d'année de vie en bonne santé perdues (indice DALY[104]).

Cette estimation est calculée pour chaque effet sanitaire du bruit (gène, trouble du sommeil, maladie cardio-vasculaire, trouble de l'apprentissage, acouphènes) grâce :

- Au nombre d'évènements sanitaires répertories dans la population (incidences et prévalences) pour chaque effet sanitaire considéré ;
- À la distribution de l'exposition aux différentes sources de bruit dans l'environnement au sein de la population considérée ;
- Aux relations connues de type dose-effet pour chaque effet sanitaire et chaque source de bruit ;
- A un coefficient d'incapacité associé à chaque effet sanitaire.

La *figure 156* présente les résultats d'une estimation comparable, réalisée par Bruitparif à l'échelle de l'île de France, pour les principaux effets sanitaires (gène et troubles du sommeil). 6 communes de Paris Est Marne&Bois, sont particulièrement touchées (plus de 9 mois de vie en bonne santé perdue) : Charenton-le-Pont, Saint Maurice, Maisons-Alfort, Saint Mandé, Vincennes et Bry-sur-Marne.

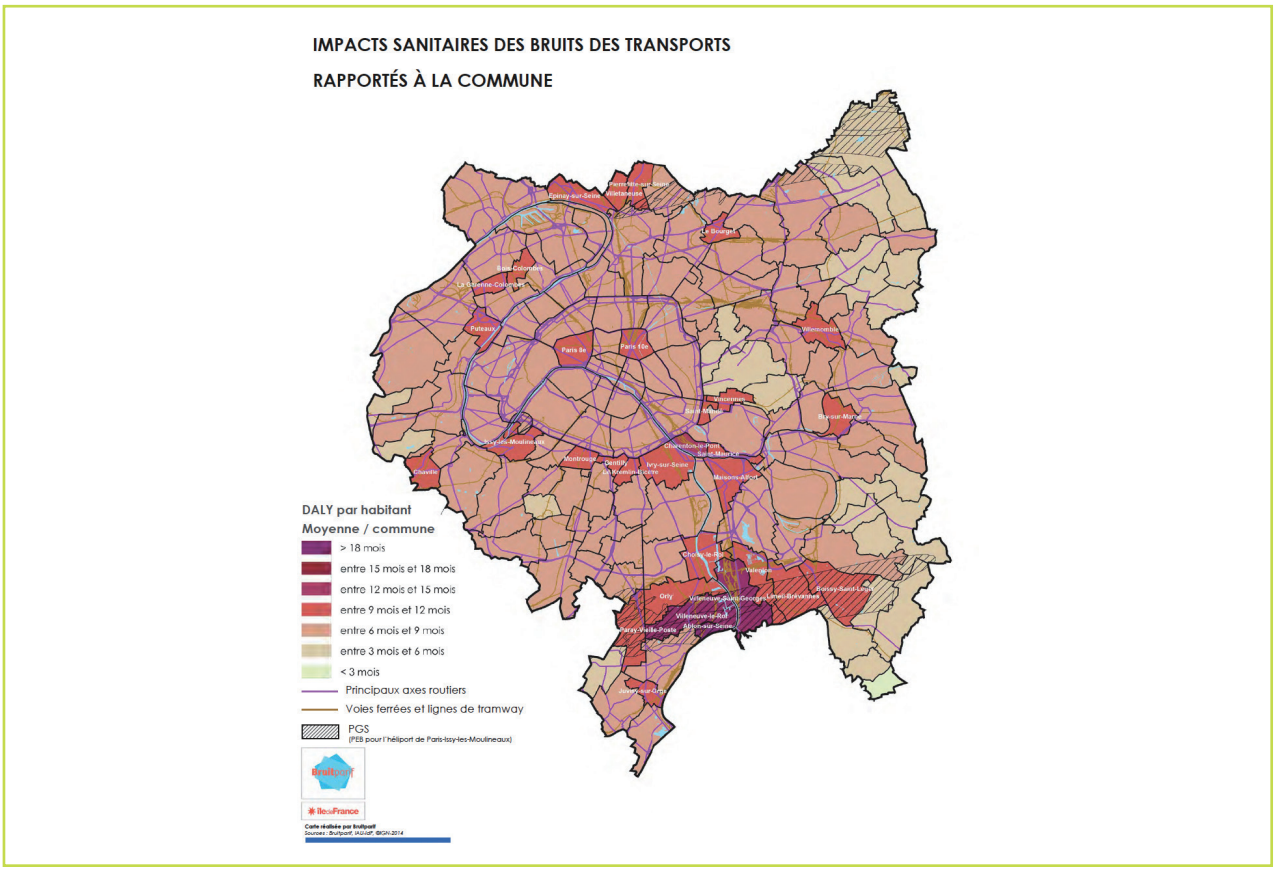


Figure 156: Impacts sanitaires des bruits des transports rapportés à la commune (source Bruitparif, 2017)

103 Lignes directrices sur le bruit dans l'environnement dans la région europpéenne, publication OMS du 10 octobre 2018

104 Disability adjusted life years ou Années de vie Ajustées sur l'Incapacité

En croisant le nombre total d'années perdues au sein d'une maille[105] (DALY en nombre) et le nombre de mois de vie en bonne santé perdu au cours d'une vie (DALY par habitant), il est possible d'identifier les mailles à enjeux prioritaires du territoire Paris Est Marne&Bois *(figure 157)*.

Cette représentation permet aussi de visualiser les contributions relatives des bruits routier, ferré et aérien à la dégradation de l'état sanitaire des habitants.

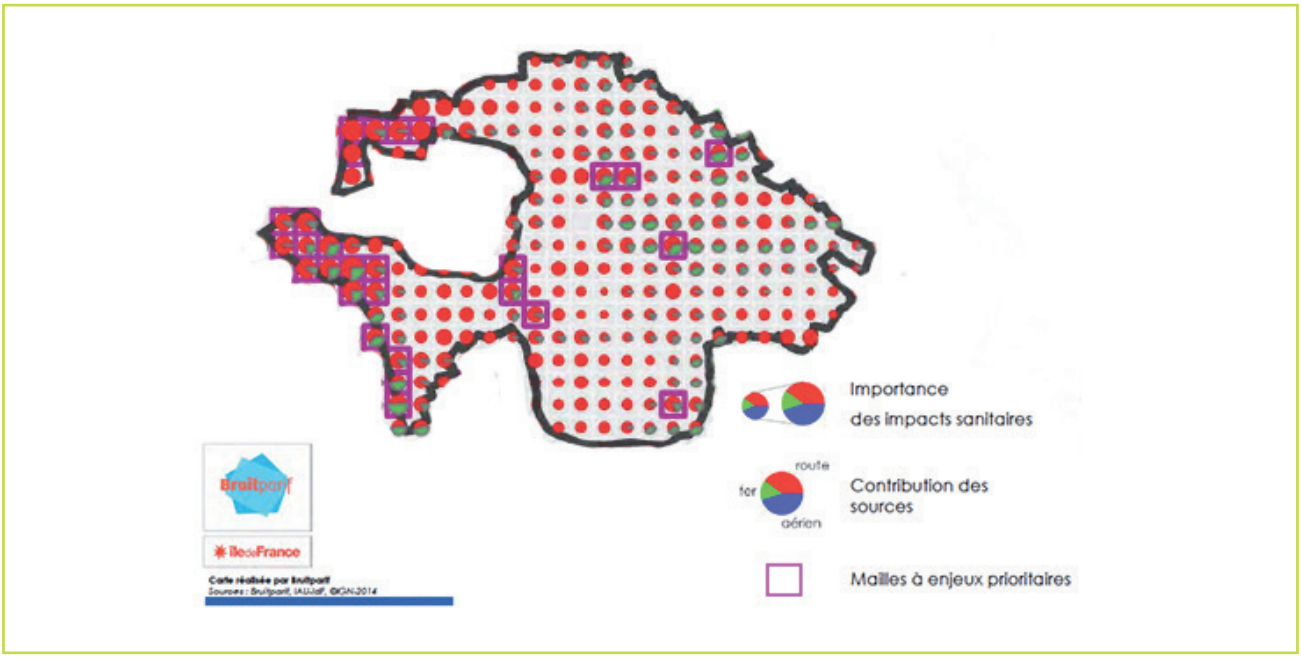


Figure 157: Les mailles à enjeux prioritaires (source : BruirParif, 2017)

Notons la forte concentration de ces points noirs dans l'ouest du territoire, sur les communes de Charenton-le-Pont, Maisons-Alfort et Saint Mandé et l'existence de zones sensibles isolées, plus éloignées de Paris-Centre.

Il faut rappeler ici que la requalification de l'environnement sonore urbain passe aussi par[106] *:*

- *l'aménagement urbain : aménagement de zones tampon (bâtis ou espaces verts), détails architecturaux (en complément d'autres dispositions), gestion des ambiances internes au quartier, optimisation d'éléments topographiques et recouvrement de voies, par exemple.*
- *la gestion de voirie : mise en place de revêtements routiers « silencieux » et régulation du trafic (fluidification du trafic, réduction de la vitesse et/ou du volume de trafic, tableaux 30 et 31).*

105 Maille carrée de 250 m de côté et échelle communale

106 Le bruit dans la ville. Pour une approche intégrée des nuisances sonores routières et de l'aménagement urbain. DRIEA- M Plouin et al (2011)

Tableau 30 : réglementer la vitesse pour réduire les niveaux de bruit (source DRIEA)

RÉDUCTION DE VITESSE	RÉDUCTION DE BRUIT (LAEQ, dB) (VÉHICULES LÉGERS)	RÉDUCTION DE BRUIT (LAEQ, dB) (POIDS LOURDS)
de 130 à 120 km/h	1,0	-
de 120 à 110 km/h	1,1	-
de 110 à 100 km/h	1,2	-
de 100 à 90 km/h	1,3	1,0
de 90 à 80 km/h	1,5	1,1
de 80 à 70 km/h	1,7	1,2
de 70 à 60 km/h	1,9	1,4
de 60 à 50 km/h	2,3	1,7
de 50 à 40 km/h	2,8	2,1
de 40 à 30 km/h	3,6	2,7

Tableau 31 : réduire le volume du trafic pour réduire les niveaux de bruit (source DRIEA)

RÉDUCTION DU VOLUME DE TRAFIC	RÉDUCTION DE NIVEAU SONORE (LAEQ, dB)
10%	0.5
20%	1.0
30%	1.6
40%	2.2
50%	3.0
75%	6.0

LAeq : niveau sonore équivalent, niveau énergétique moyen calculé sur la période.

Ces éléments devront être pris en compte dans toutes les actions de lutte contre les nuisances sonores, en faveur du mieux-être des populations.

102 Le bruit dans la ville. Pour une approche intégrée des nuisances sonores routières et de l'aménagement urbain. DRIEA- M Plouin et al (2011)





LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1 | L'évolution du climat

Le climat actuel du territoire, et plus généralement de toute l'Ile-de-France est de type océanique dégradé. Il se caractérise par[107] :

- Un ensoleillement moyen de 1662h/an,
- Une température de 11, 3°C en moyenne sur l'année avec une amplitude thermique relativement faibles (températures minimales : 8,9°C, températures maximales : 16°C)
- Des précipitations plutôt faibles (637mm sur 111 jours)

Des évolutions du climat en Ile-de-France sont d'ores et déjà perceptibles à partir des relevés effectués par les stations météorologiques locales depuis 1950 avec

- Une augmentation des températures annuelles de l'ordre de 0.3°C par décennie,
- une légère tendance à l'augmentation des cumuls annuels de précipitations,
- une diminution du nombre de jours de gel de l'ordre de 3 à 4 jours par décennie, avec mise en évidence d'un effet îlot de chaleur en zones denses et hyper-denses,
- une augmentation du nombre de journées chaudes de l'ordre de 3 à 6 jours par décennie, sans effet îlot de chaleur visible.
- Un asséchement des sols de l'ordre de 4% mesuré à partir des cycles annuels d'humidité des sols entre la période 1961-1990 et la période 1981-2010.

Pour le 21ème siècle, les scénarii du RCP[108] (Representative Concentration Pathways) utilisés par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) décrivent une augmentation des températures moyennes quelles que soient les politiques climatiques décidées au niveau mondial. Cette simulation est sectorialisée : les zones de moindre réchauffement restent conséquentes dans le scénario RCP 2,6 *(figure 158).*

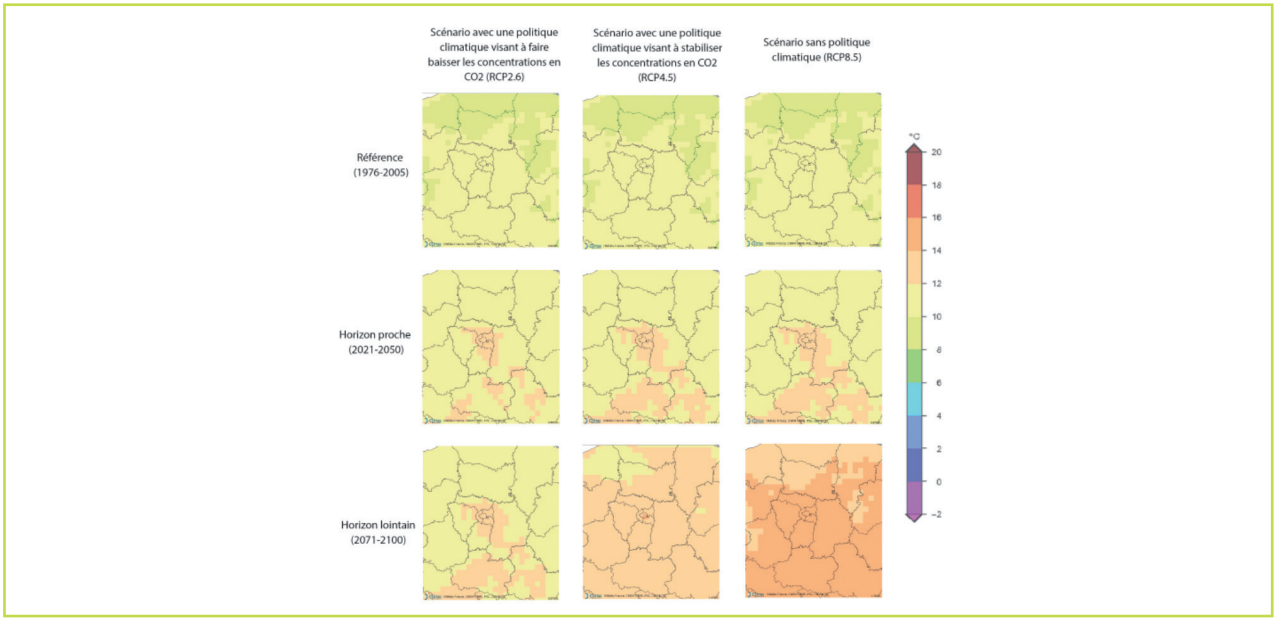


Figure 158 : Projections d'indicateurs climatiques : températures moyennes en Ile-de-France selon 3 des 4 scenarii du GIEC

107 Normales climatiques pour la période 1981-2010 – « Le changement climatique à Paris » Météo France, Agence Parisienne du climat.
108 Scénarii RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 et RCP8.5 prenant en compte l'impact des facteurs socio-économiques sur l'évolution des émissions de CO2.

METEO-France est en mesure de proposer un schéma d'évolution probable du climat francilien assorti d'une description des impacts probables du changement décrit *(figures 158, 159, 160 et 161)*, à partir de son application Climat HD et sur la base des scénarii RCP et des modèles régionaux Aladin-Climat[109] et WRF[110] (pour les précipitations).

En Ile-de-France et pour le scénario RCP8.5 (sans politique climatique), nous aurions :

En été, des températures maximales quotidiennes moyennes de 25.6°C d'ici 2030 et de 27.2°C à l'horizon 2050 (23,7 °C actuellement).
En hiver, températures moyennes minimales de 3,7°C d'ici 2030 (2,3°C actuellement).

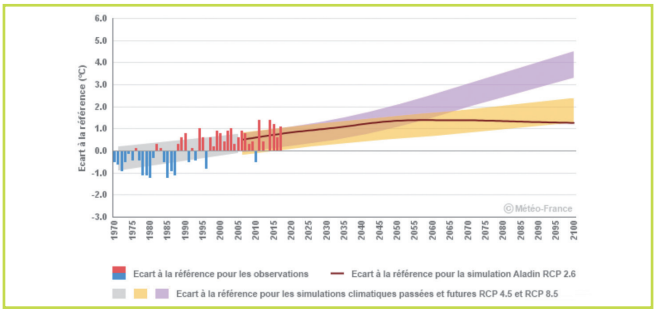
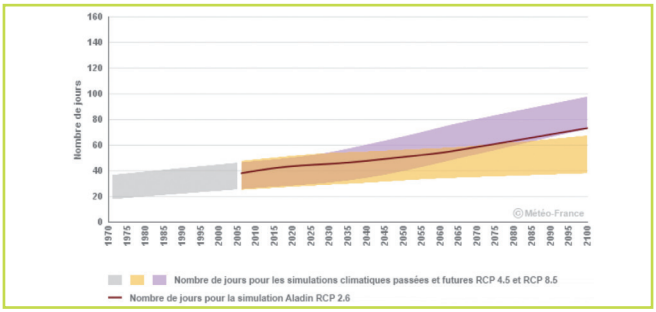


Figure 159 : Températures moyennes en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005. (Source Météo France, 2015) en fonction des scénarii RCP appliqués.

En Ile-de-France et pour le scénario RCP8.5, nous aurions, à l'horizon 2100 :

- un été sur 2 aussi chaud que l'été 2003,
- chaque année, en moyenne, 10 à 25 jours d'alerte canicule* (actuellement, 1 jour par an)



** pour un seuil caniculaire de 31 °C le jour et 21°C la nuit, en moyenne, pendant 3 jours consécutifs.*

Figure 160 : Nombre de journées chaudes en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005. (Source Météo France, 2015) en fonction des scénarii RCP appliqués.

En Ile-de-France et pour le scénario RCP8.5, nous aurions :

- une baisse du volume annuel des précipitations de quelques mm
- une concentration des épisodes pluvieux : actuellement 60 % des pluies sur 9 jours d'été ; 69 % en 2030 et 74% en 2050[111]
- un renforcement des épisodes extrêmes à l'horizon 2071-2100[112]

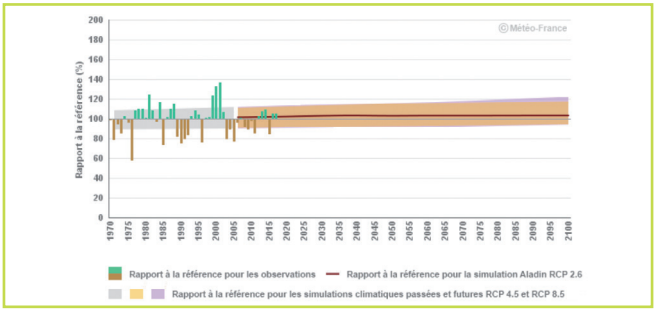


Figure 161 : Cumul annuel des précipitations en Ile de France : évaluation des écarts à la référence 1976-2005 en fonction des scénarii RCP appliqués. (Source Météo France, 2015).

109 Modèle climatique utilisé par le Centre National de Recherches Météorologiques.
110 Modèle climatique utilisé par la National Weather Service, USA et en complément du modèle avec Aladin- Climat.
111 Étude sur la vulnérabilité au dérèglement climatique et à la hausse des coûts de l'énergie, Département du Val- de-Marne, 2013.
112 Climat de la France au XXI sc-scénarios régionalisés-édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer. G Ouzeau et al, sous la direction de J Jouzel.

Ces évolutions auront des impacts sur la durée d'assèchement des sols *(figure 160)* et sur la disponibilité des ressources en eau.

Assèchement des sols :

- Actuellement de juin à septembre,
- D'ici 2150, de juin à octobre,
- D'ici 2070-2100, de mai à novembre.

Ressources en eau d'ici 2100 :

- Pour les cours d'eau, débits en baisse de 10 à 30 % (moyenne annuelle) à partir de 2070
- Pour les eaux souterraines, recharge des nappes en baisse de 30% environ d'ici 2100.

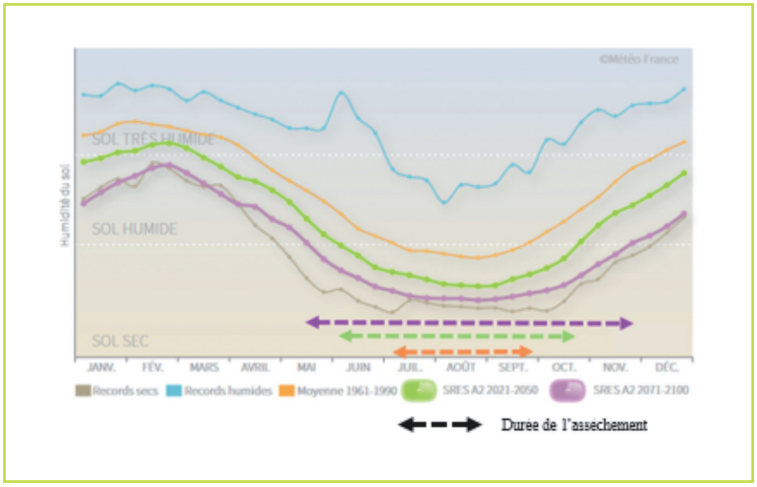


Figure 162 : Cycle annuel d'humidité du sol en Ile-de-France. Moyenne 1961-1990. Records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2) (Source : météo france, 2015)

Il apparaît que les changements climatiques projetés augmenteront la vulnérabilité du territoire de Paris Est Marne&Bois et de sa population face aux inondations, au ruissellement, au phénomène de retrait et gonflement d'argiles et aux ilots de chaleur. Et ce quelles que soient les politiques climatiques engagées.

Ces changements modifieront les profils annuels des besoins énergétiques, par un glissement de la demande de l'hiver vers l'été *(figures 163 et 164)*.

L'accroissement de la durée d'assèchement des sols posera la question de la disponibilité en eau pendant la période de végétation.

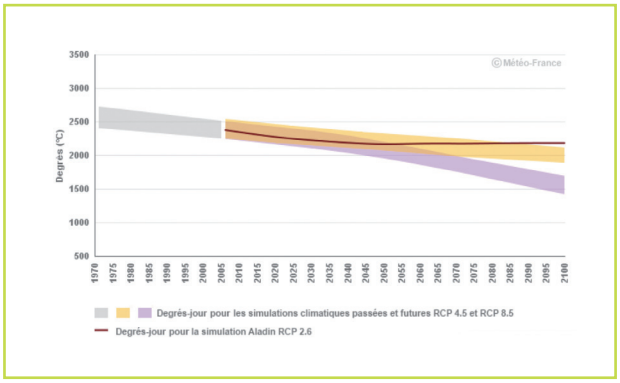


Figure 163 : Degrés-jour annuels de chauffage en Ile de France. Simulations climatiques sur passé et future pour 3 scénarii d'évolution RCP. (Source Météo France, 2015)

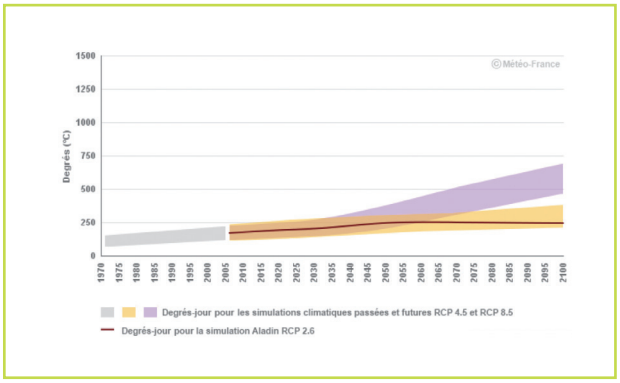


Figure 164 : Degrés-jour annuels de climatisation en Ile de France. Simulations climatiques sur passé et future pour 3 scénarii d'évolution RCP. (Source Météo France, 2015)

L'ensemble des scénarii ci-avant décrits, montrent que les mesures d'adaptation à prendre en faveur d'une résilience à l'horizon 2050 ne dépendent pas des mesures d'atténuation qui seront mises en oeuvre dans le cadre des Plans Climat 1ère génération.

Ce constat, ré-affirmé dans le rapport d'information « Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée[113] », justifie de mener les actions d'atténuation et d'adaptation avec la même exigence, les incertitudes dans les prévisions devant nous conduire à favoriser l'approche systémique et la recherche de solutions « sans regret », fondées sur la nature.

2 | La vulnérabilité du territoire à l'horizon 2050

La vulnérabilité de Paris-Est-Marne&Bois est liée aux aléas naturels (mouvements de terrain, présence de l'eau) et au changement climatique induit par les activités anthropiques (vagues de chaleur et développement de la précarité énergétique), aucune commune n'étant concernée par un plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Risques liés aux mouvements de terrains

L'exposition au retrait-gonflement des argiles

Rappel : Les argiles sont des roches sédimentaires, essentiellement formés de silicates en feuillets (phyllosilicatés) plus ou moins hydratés, qui ont la propriété de gonfler et de se rétracter (tassement différentiel) en réponse aux variations de l'humidité du sol.

Les capacités de rétraction et de gonflement de la roche sont liées à la petitesse des particules argileuses, à la présence de minéraux gonflants et aux caractéristiques géotechniques du matériau (indice de plasticité et de liquidité ; coefficient de retrait et d'extensibilité).

Les phénomènes de retrait et gonflement de roches affleurantes et /ou sub-affleurantes ont été mis en évidence en France à partir de 1976.

Les facteurs d'aggravation du phénomène sont :

- *Les précipitations et l'évapotranspiration, en l'absence de nappe phréatique,*
- *L'existence de travaux d'aménagement modifiant la répartition des écoulements superficiels et souterrains,*
- *L'existence de travaux d'aménagement modifiant les possibilités d'évaporation naturelle*
- *Le rabattement de nappe,*
- *La présence d'une végétation arborée, à proximité immédiate d'un édifice sur un sol sensible*
- *La mauvaise gestion de l'eau autour du bâti (eaux pluviales, drains...).*

Les principaux risques associés au phénomène de retrait-gonflements sont :

- *Les mouvements de terrain,*
- *Les dégradations sur le bâti, particulièrement celui dont les fondations sont peu ou pas armées et pas assez profondes,*
- *Les dégradations sur les réseaux enterrés.*

113 Rapport d'information n° 511 (2018-2019), R Dantec et JY Roux au nom de la délégation sénatoriale de la prospective, déposé le 16 mai 2019.

Le département du Val-de-Marne est particulièrement exposé à ce phénomène puisqu'il était classé en quatrième position des départements français en termes de coût cumulé d'indemnisation en novembre 2006[114]. Le changement climatique est susceptible d'accroître cette vulnérabilité.

Au sein de Paris Est Marne&Bois, le risque concerne surtout les communes du nord et du nord-est *(figure 165)*.

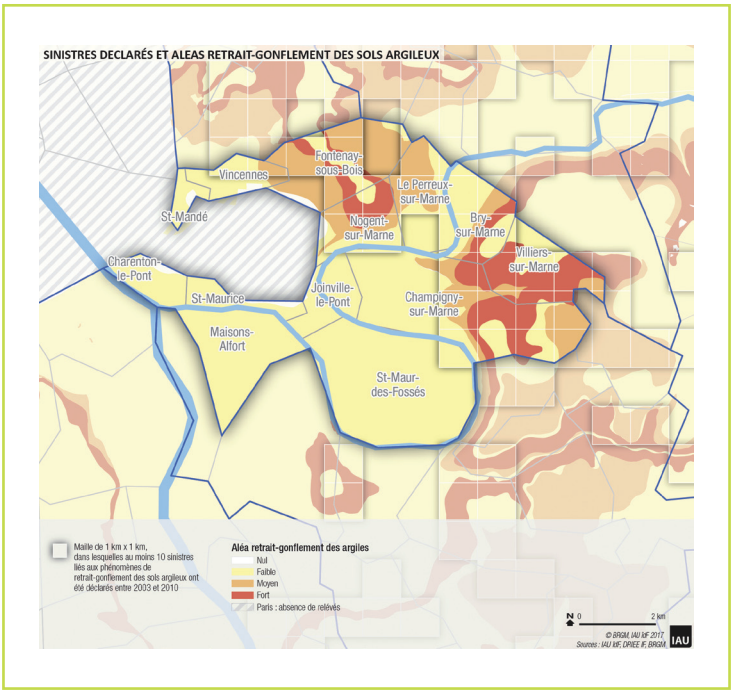


Figure 165 : Carte de susceptibilité au retrait-gonflement du territoire Paris Est Marne et Bois (Source : IAU IdF, 2017)

7 des communes du territoire sont soumises à un Plan de Prévention des Risques naturels (PPRN) «Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » *(figure 166)*.

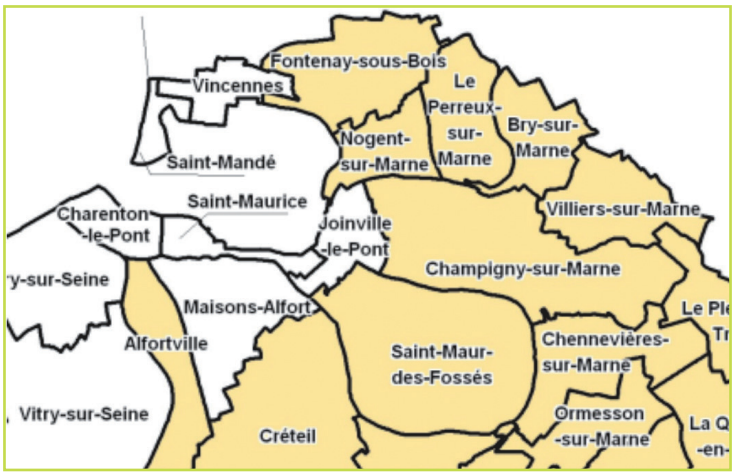


Figure 166 : Communes de Paris Est Marne&Bois soumises à un PPR mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols (signalées en jaune). Source : Préfecture du Val-de-Marne, saisie 2019

On notera l'hétérogénéité de l'aléa au sein des territoires communaux concernés et le nombre de sinistres déclarés, sur les communes de Champigny-sur-Marne, Nogent-sur-Marne et Villiers-sur-Marne *(tableau 32)*.

114 Plan de Prévention des Risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols, DRIEA IdF, 2011.

Tableau 32 : Nombre de sinistres liés au RGA recensés par commune et superficie selon le degré d'aléa (Source : BRGM,2007 – DRIEA,2011)

		SUPERFICIE SELON LE DEGRÉ DE L'ALÉA (EN % DE LA SUPERFICIE TOTALE)			
	NOMBRE DE SINISTRES PAR COMMUNES (1989-1998 + SÉCHERESSE 2003)	NUL	FAIBLE	MOYEN	FORT
Bry-sur-Marne	144	0	**67,75**	16,87	15,38
Champigny-sur-Marne	243	0,3	**60,01**	20,92	18,77
Charenton-le-Pont	0	7,77	**92,23**	0	0
Fontenay-sous-Bois	146	0,01	16,85	**71,55**	11,59
Joinville-le-Pont	0	9,13	**90,87**	0	0
Le-Perreux-sur-Marne	24	0	57,82	42,13	0,05
Maisons-Alfort	0	0	**100**	0	0
Nogent-sur-Marne	224	0	**37,83**	30,93	31,23
Saint-Mandé	0	0,01	**99,99**	0	0
Saint-Maur-des-Fossés	12	1,53	**98,47**	0	0
Saint-Maurice	0	0,81	**99,19**	0	0
Villiers-sur-Marne	230	0	31,85	11,96	**56,2**
Vincennes	6	0,03	**80,11**	19,87	0
TOTAL EPT10	1029				

(Données sinistres : Actualisation de la carte d'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans le département du Val-de-Marne, BRGM, 2007, Données superficie : Plan de Prévention des Risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols dans le département du Val-de-Marne, DRIEA, 2011)

Risques liés aux carrières et à la dissolution du gypse

Ces risques associés à l'occurrence de fontis[115], affaissements et effondrements généralisés[116] sont déterminés par la nature géologique et géographique des sols et sous-sols et par les creusements de carrières[117] (figure 167). Ils sont aggravés par la présence de l'eau, l'urbanisation, la végétation ....

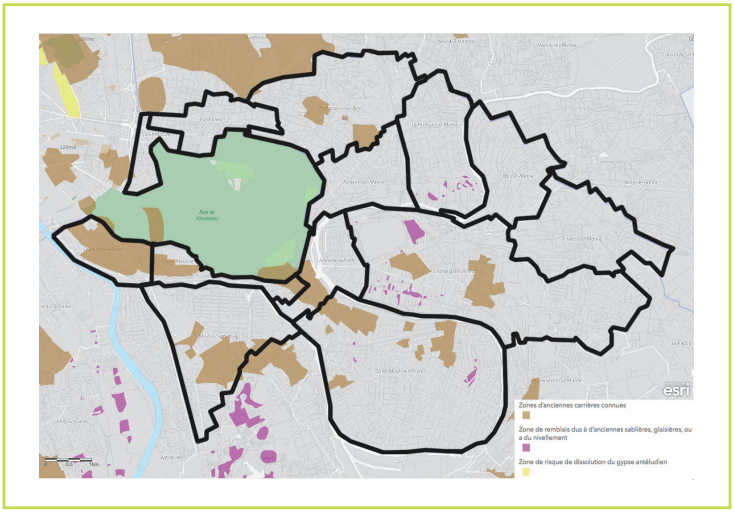


Figure 167 : Zonages carrières et dissolution de gypse sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Sources : Inspection Générale des Carrières, 2015)

115 : effondrement localisé le plus souvent circulaires, au-dessus d'une cavité souterraine.

116 : phénomènes brutaux dus à la rupture en chaine des piliers de la totalité ou d'une partie de l'exploitation (touche surtout les carrières de craie en région parisienne).

117 Dans le Val-de-Marne : 104 ha d'anciennes carrières de gypse et 565 ha de carrières de calcaires grossiers- Source Inspection générale des carrières.

Beaucoup de communes du Val-de-Marne sont soumises à un PPR mouvements de par affaissements et effondrements de terrain et ce dispositif concerne 9 communes de Paris Est Marne&Bois *(figure 168).*

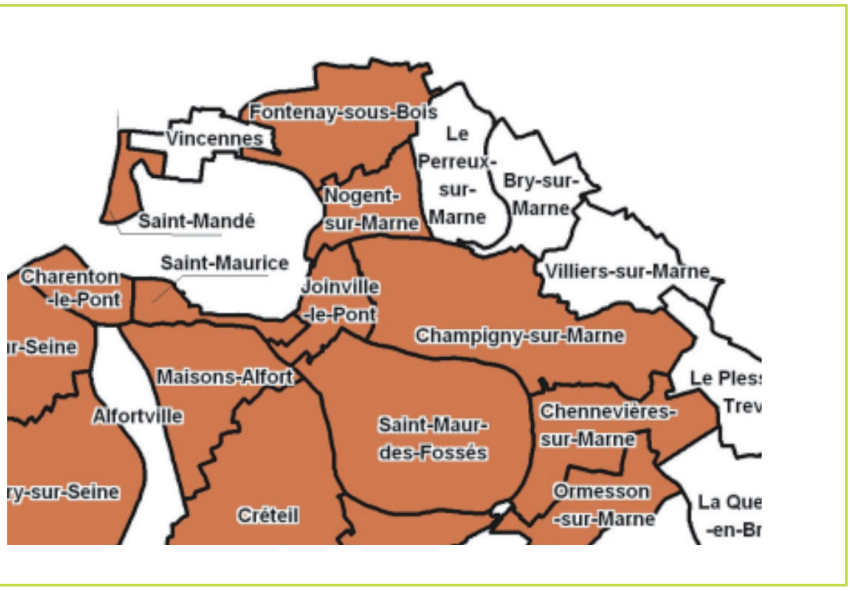


Figure 168 : Communes de Paris Est Marne&Bois soumises à un PPR mouvements de par affaissements et effondrements de terrain (signalées en marron). Source : Préfecture du Val-de-Marne, saisie 2019

Ces sous-sols instables sont susceptibles d'être fragilisés sous les effets du changement climatique du fait de l'évolution du régime des précipitations et des phénomènes induits de battements de nappes[118]. Les risques d'effondrement, notamment, pourraient augmenter.

Risques liés à l'eau

Le territoire de Paris Est Marne&Bois, au confluent de la Marne et de la Seine, est soumis aux inondations par débordement, par remontée de nappes et par ruissellement.

Il est classé en TRI[119] (territoire à risque important d'inondation) et 9 de ses 13 communes[120] sont listées en «communes plus ou moins affectées par le risque inondation » dans le Plan de Prévention du risque Inondation (PPRI) du Val-de-Marne.

Inondation par débordement

Le risque d'inondation par débordement (crue lente) est le premier risque naturel auquel sont soumis la région Ile de France et le territoire de Paris Est Marne&Bois *(figure 169).* C'est ainsi que la totalité des communes du territoire sont concernées par le PPRI de la Marne et de la Seine, approuvé le 12 novembre 2007.

---

118 Amplitude de la variation entre les niveaux les plus hauts et les plus bas d'une nappe.

119 Territoire dans lequel les enjeux exposés au risque sont particulièrement importants, justifiant une action volontariste et à court terme de tous les acteurs de la gestion du risque (portail de la DRIEE).

120 Bry-sur-Marne, Champigny-sur-Marne, Charenton-le-Pont, Joinville-le-Pont, Maisons-Alfort, Nogent-sur- Marne, Le-Perreux-sur-Marne, Saint-Maur-des-Fossés, Saint-Maurice.

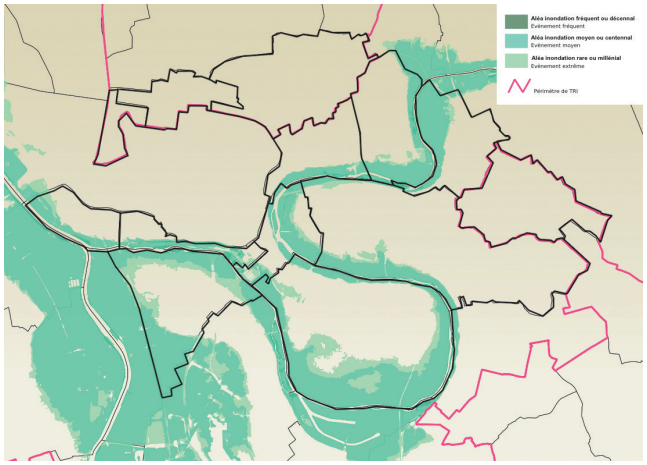


Figure 169 : Carte des aléas inondations par débordement (Source BRGM, 2013)

Depuis 1974, ce risque a été fortement réduit par la mise en service du lac-réservoir Marne, lac de Der-chantecoq, géré par l'établissement public territorial de bassin Seine-Grands-lacs (EPTB-SGL).

A l'échelle du territoire, la lutte contre les inondations de débordement est organisée autour :

- de murettes « anti-crues », de parapets et de batardeaux aux performances variables *(figure 170)*
- de la « vanne secteur » de l'écluse de Saint-Maur, permettant de soulager la Boucle de Saint Maur d'une partie des débits de crues, rejetés directement à l'aval de l'écluse.
- Des stations anti-crues, permettant, entre autres, de bloquer les remontées d'eau de rivière dans les réseaux.

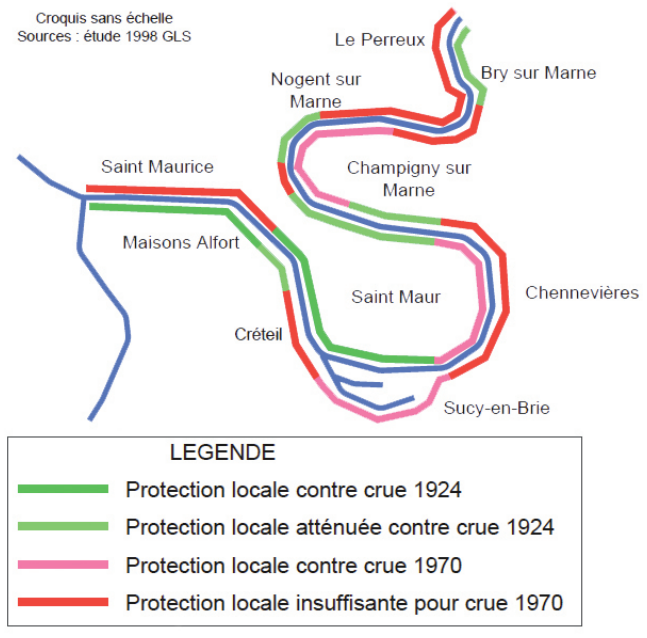


Figure 170 : Niveaux de protection contre les crues sur le territoire Paris Est Marne&Bois (Source : SAGE Marne Confluence)

A ce jour, et compte tenu de la vulnérabilité des grands équipements et des réseaux structurants (électricité, transports urbains, télécommunications, eau et assainissement), l'exposition au risque d'inondation par débordement concerne *(figure 171) :*

- 1230 hectares vulnérables, urbanisés à 95%,
- 40 000 logements, dont 67% en zones d'aléa fort à très fort,
- 80 000 à 85 000 personnes,
- 6 000 établissements,
- 27 700 emplois.

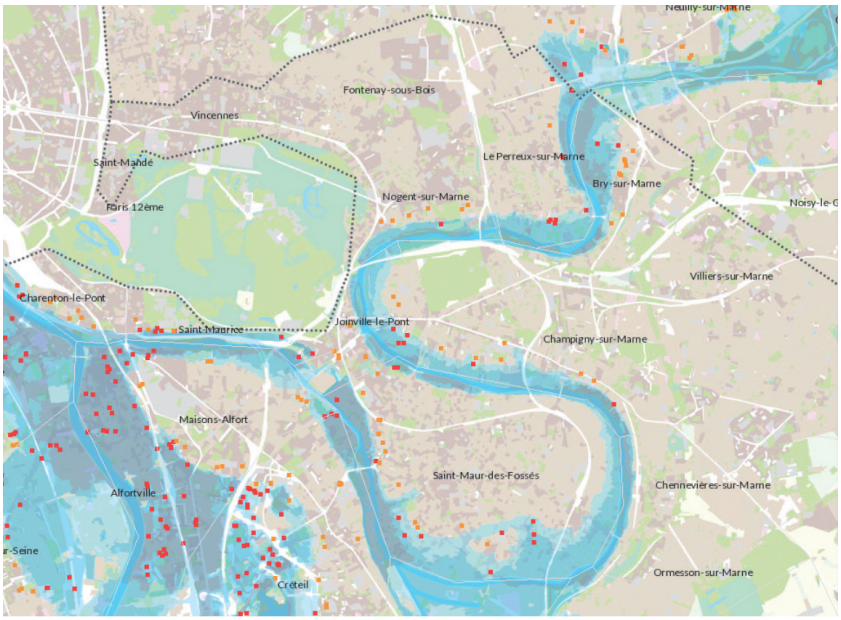


Figure 171 : Emprises maximales des zones inondables par débordement (crue centennale) au sein de Paris Est Marne&Bois : repérage des équipements soumis à l'aléa. Source IAU, 2017

Inondation par remontée de nappe

Les inondations par remontée de nappe sont des phénomènes complexes qui se produisent lorsque le niveau d'une nappe superficielle libre dépasse le niveau topographique des terrains qui la renferment (CETE –Nord-Picardie) ;

Sur le territoire de ParisEstMarne&Bois, ces événements concernent particulièrement la nappe alluviale, par transmission de l'onde de crue, lors de longs épisodes de fortes pluies *(figure 172).*

Il faut néanmoins rappeler qu'ils peuvent aussi concerner la nappe perchée générée par l'écran imperméable de l'argile verte au droit de la butte de Fontenay-sous-Bois et de Nogent-sur-Marne, lors d'épisodes pluvieux exceptionnels. Ce type de désordres procède du risque lié aux résurgences abordé un peu plus loin.

Sur le territoire, on constate que les zones à risque d'inondation par remontée de nappe concernent aussi des zones de nappes affleurantes qui révèlent des rûs et/ou des zones humides aujourd'hui disparus, à Champigny et Villiers-sur-Marne, à Saint-Mandé et à Vincennes.

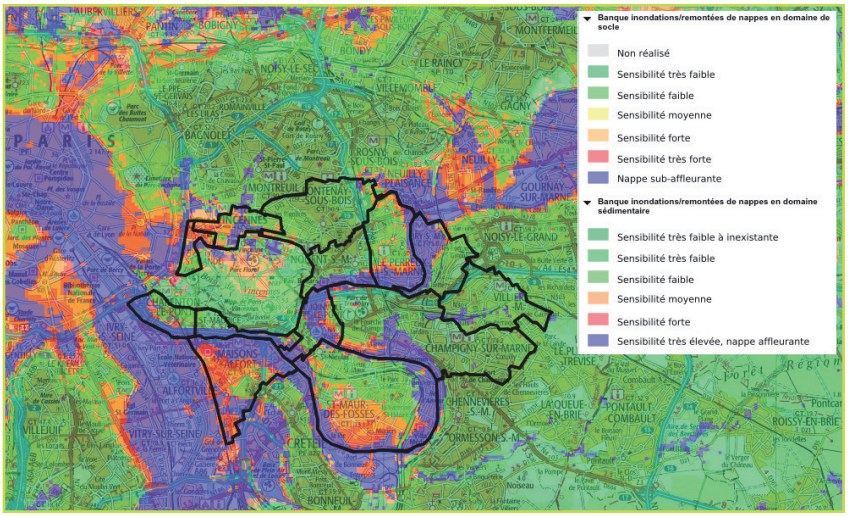


Figure 172 : Carte des aléas inondation par remontée de nappe ; Source BRGM, 2012.

Inondation par ruissellement

L'inondation par ruissellement est générée par l'écoulement des eaux pluviales à la surface du sol avant que cet écoulement ne soit traité par un dispositif d'assainissement ou rejeté à la rivière.

En zone urbanisée, ce type d'inondation se produit à l'engorgement du réseau d'évacuation pluvial lorsque les volumes d'eau ruisselant sur les bâtiments et la voirie dépassent les capacités du système. Elle peut alors entrainer des coulées de boues.

L'urbanisation et l'imperméabilisation des sols renforce le ruissellement en modifiant les régimes naturels d'écoulement et en réduisant les capacités de stockage du milieu naturel (sols, zones humides rûs..), *figures 172 et 173.*

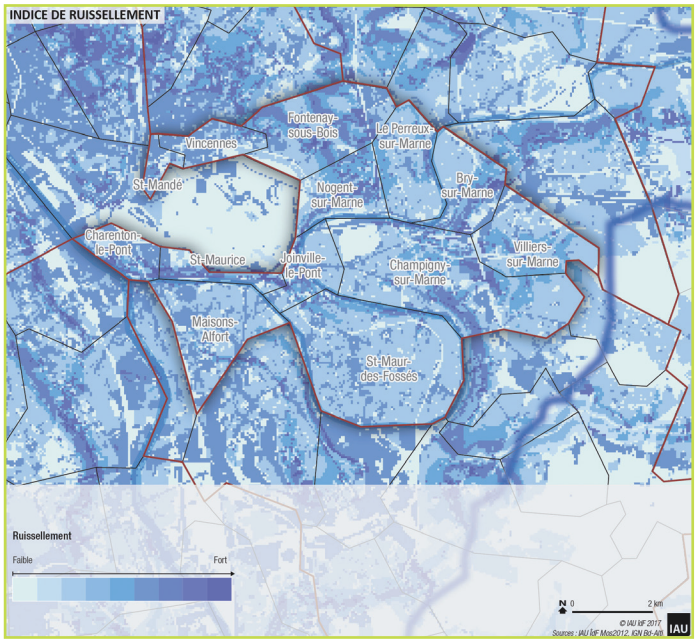


Figure 173 : Indice de ruissellement sur le Territoire Paris Est Marne et Bois (Source IAU Idf, 2017)

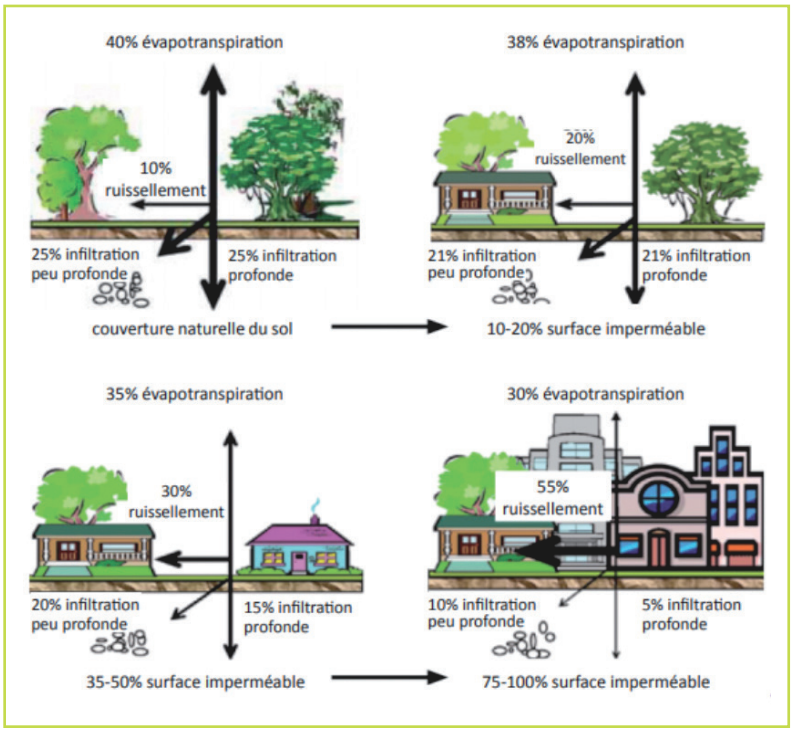
Indice de ruissellement :

$$\frac{\text{Pluie nette}}{\text{Pluie brute}}$$

Pluie nette = hauteur d'eau ruisselée à la sortie d'une surface considérée.

Pluie brute : hauteur d'eau précipitée.

La valeur de l'indice depend à la fois du degré d'imperméabilisation du sol et de sa pente.



Répartition approximative, dépendant, en particulier, du climat, de la forme urbaine et de l'état du sol perméable(structure, composition hydrique, teneur en matières organiques, densité apparente et niveau de régénération...)

Figure 174 : Influence de l'imperméabilisation des sols sur le cycle de l'eau. Source « Vers la ville perméable, comment désimperméabiliser les sols ,? (source guide technique du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée, 2017)

L'accroissement du ruissellement peut entrainer des difficultés de traitement des eaux, provoquer des déversements d'eaux polluées dans le milieu naturel et induire des débordements localisés. 6 des 13 communes de ParisEstMarne&Bois[121] sont concernées par un « Plan de Prévention des risques naturels prévisibles d'inondation et coulées de boues par ruissellement en secteur urbain », *(figure 175)* et le territoire héberge les équipements de régulation[122] en charge des eaux de ruissellement du bassin versant du Ru de la Lande.

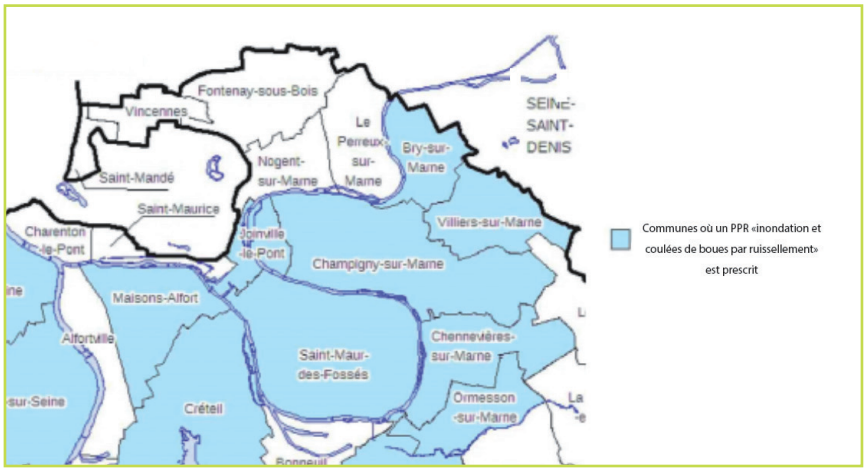


Figure 175 : Paris Est Marne&Bois, communes où un PPR est prescrit. Source DDRM du Val-de-Marne, 2014

121 Bry-sur-Marne, Champigny-sur-Marne, Joinville-le-Pont, Maisons-Alfort, Saint-Maur-des-Fossés, Villiers-sur- Marne.

122 La station anti-crue de la Plage, à Champigny-sur-Marne, les bassins de la laiterie (20 000 m3) à Villiers et de la Bonne Eau (17 500 m³) aux limites communales de Champigny-sur-Marne et Villiers-sur-Marne, tous 2 à fonction de dépollution (dégrillage et décantation naturelle). En prévision une station de dépollution, pour compléter le dispositif.

Face aux risques générés par les inondations par ruissellement, le département, le territoire et les communes s'engagent en faveur de la gestion alternative des eaux pluviales et de l'infiltration des eaux de pluies à la parcelle. Parmi les actions déjà réalisées, on peut citer :

- la gestion des eaux pluviales du bâtiment des services techniques de Bry-sur-Mane (toit végétalisé et récupération des eaux de pluies pour un usage sanitaire),
- l'équipement des parcelles privées en récupérateurs d'eau de pluie à Champigny-sur-Marne (quartier « Village Parisien »,
- la proposition d'incitation à la production de toitures végétalisées (cité en atelier thématique relatif au SCOT métropolitain du 14 décembre 2018).

Ces réalisations complètent le recours aux techniques dites « classiques » consistant à collecter l'eau de pluie et à l'évacuer vers un cours d'eau plus ou moins proche, éventuellement via des bassins de rétention.

Il existe 2 ouvrages de ce type sur le territoire, le bassin de la laiterie à Villiers-sur-Marne et le bassin de la bonne eau à Champigny-sur Marne, tous les deux aménagés sur le bassin-versant du ru de la Lande.

Cas particulier des risques liés aux résurgences.

Depuis 2013 et dans le cadre du plan bleu, le département du Val de Marne s'attache à la ré-appropriation de la gestion des sources de son territoire en

- repérant les zones potentielles de sources,
- en recensant les résurgences,
- en établissant une carte de zonage de l'aléa[123] *(figure 176),*
- en proposant une gestion durable des eaux brutes non potables[124].

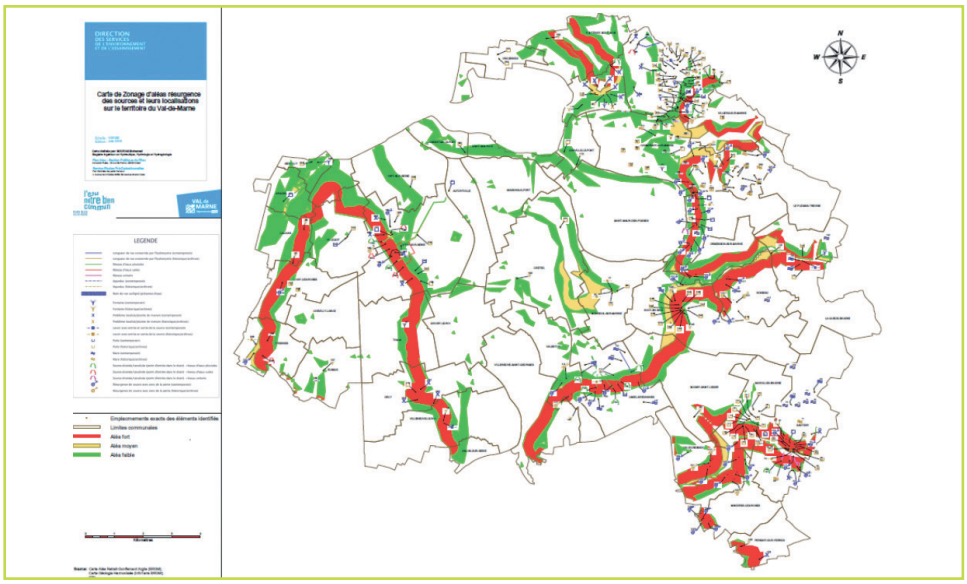


Figure 176 : carte de zonage d'aléas résurgence des sources et leur localisation sur le territoire du Val-de-Marne (source Val- de-Marne, direction de l'Environnement et de l'assainissement)

123 Risques d'inondations sur voieries ou en sous-sols, en cas de fortes pluies ; risques de verglas sur l'espace public, en période froide et affaiblissement du terrain et du bâti, à la résurgence.

124 L'utilisation des eaux non potables-Cadre juridique et retours d'expériences dans le Val-de-Marne, 2014.

Si, dans l'espace urbain, l'existence de résurgences de sources peut être à l'origine de nuisances elle peut aussi être à l'origine d'aménagements (fontaines, zones humides...) favorables au bien-être et à la biodiversité ;

On citera à titre d'exemple, la fontaine de la Place du marché, à Orly, alimentée par les eaux de la source du Parc de la Cloche *(figure 177)*.



Figure 177 : la fontaine de la Place du marché, Orly

Risques liés aux vagues de chaleur

Le terme d'îlot de chaleur urbain (ICU) caractérise un secteur urbanisé où les températures de l'air et des surfaces sont plus élevées qu'à la périphérie, moyenne régionale par exemple *(figure 178)*.



Figure 178 : Îlot de chaleur urbaine de l'agglomération parisienne. Source IAU IdF, 2017

Ces microclimats *(figure 179)* sont influencés par la nature de l'occupation des sols (végétal, minéral, urbain...), l'albédo[125] des façades, des toitures et des revêtements, la morphologie et la géographie urbaine et enfin le climat.

125 Pourcentage de lumière solaire réfléchie, varie de 0 (pour une surface absorbant la totalité de la lumière incidente) à 1 (pour une surface réfléchissant la totalité de la lumière incidente).

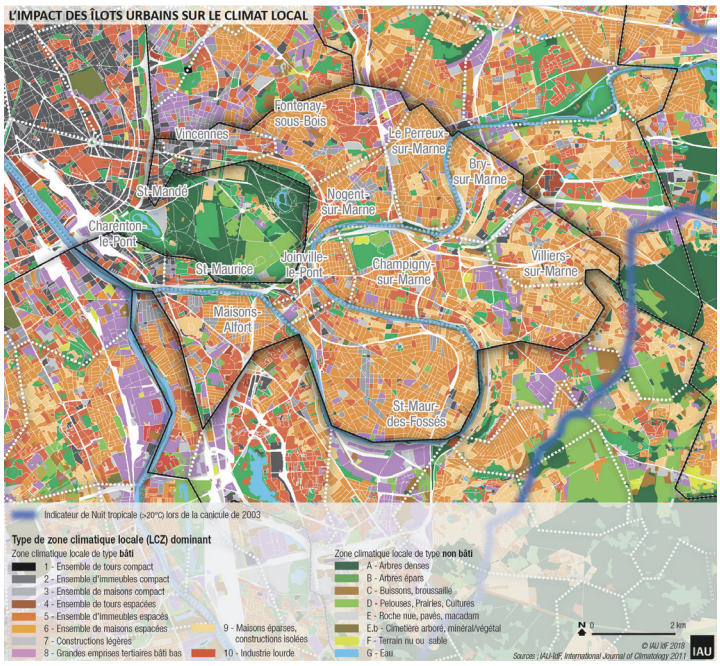


Figure 179 : Cartographie de Zones Climatiques Locales du T10 (source IAU IdF, 2011)

Les activités humaines (trafic routier, chauffage et climatisation...), les dégradations induites de la qualité de l'air et le changement climatique aggravent le phénomène et fragilisent d'autant plus les populations *(figure 180)*.

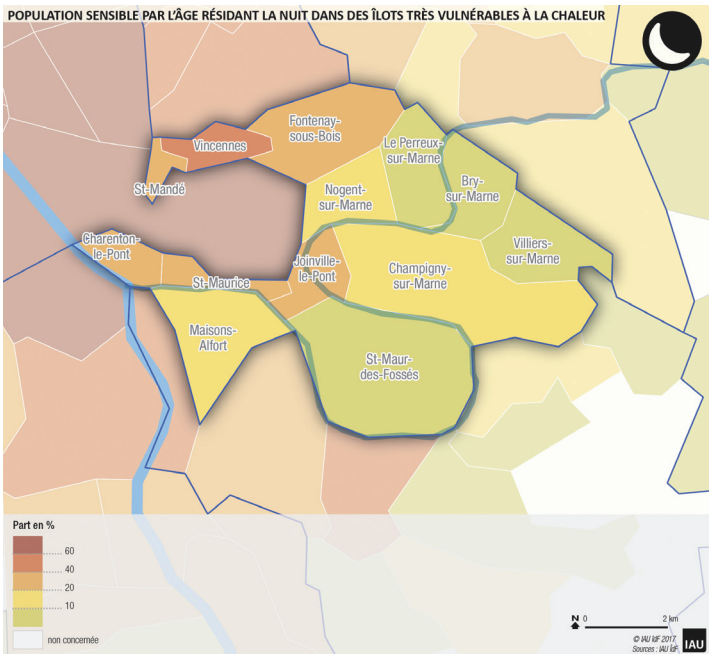


Figure 180 : Population sensible par l'âge résident la nuit dans des îlots très vulnérables à la chaleur. Source IAU IdF, 2017

C'est ainsi que, dans le Val-de-Marne, la canicule de 2003 a engendré une sur-mortalité de 171 % et que les personnes âgées de plus de 75 ans ont été particulièrement touchées (82 % des décès enregistrés sur la période).

La situation du territoire de ParisEstMarne&Bois face aux vagues de chaleur est mieux connue depuis 2017[126] grâce à la cartographie des zones à effet ICU potentiels *(figure 181)* et à la détermination du niveau de vulnérabilité de la population en fonction de l'aléa, de la sensibilité des personnes et de la difficulté à faire face *(figure 182)*.

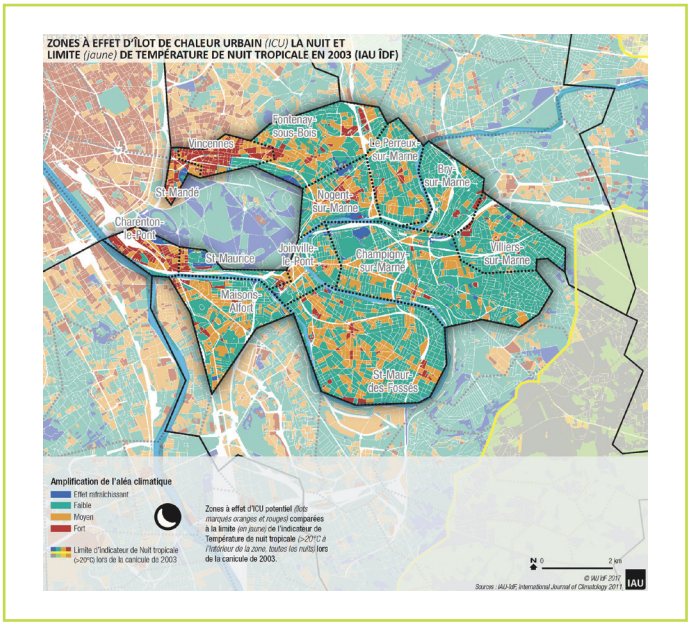


Figure 181 : Cartographie des Zones à effet d'îlot de chaleur urbain (source IAU IdF, 2011)

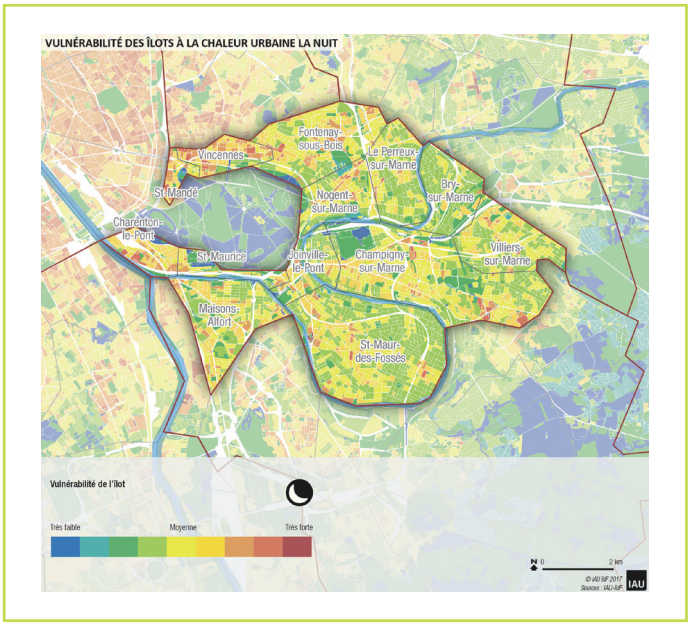


Figure 182 : Vulnérabilité des territoires à l'effet d'îlot de chaleur urbain. Source IAU IdF, 2017

126 Adapter l'Ile de France à la chaleur urbaine. Identifier les zones à effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) et établir leur degré de vulnérabilité afin de mieux anticiper, IAU (2017).

Ces cartes sont des éléments de diagnostic à prendre en considération dans la mise en oeuvre de notre plan d'action pour l'adaptation au changement climatique.

Elles sont à croiser avec les cartes d'exposition au bruit et à la dégradation de la qualité de l'air pour apprécier et prioriser les réalisations à mener.

Des mesures d'adaptation sont d'ores et déjà connues et expérimentées, il s'agit de :

- La réintroduction du végétal et de l'eau en ville,
- Le choix de matériaux réfléchissants et/ou clairs,
- La diminution des sources de chaleur anthropique (trafic routier, systèmes de climatisation, ...) et la réduction des polluants précurseurs à la formation d'ozone,

Celles que le territoire mettra en place devront comporter un volet social, en lien avec le profil socio-économique des personnes les plus sensibles.

Le phénomène des ilots de chaleur et le changement climatique augmentent les risques liés à la précarité énergétiques des ménages.

Risques liés à la précarité énergétique des ménages

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement définit le phénomène de précarité énergétique comme étant, pour une personne, le fait « d'éprouver dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

On considère qu'un ménage est en vulnérabilité énergétique si son taux d'effort énergétique (c'est à dire le poids des dépenses liées à l'énergie dans les revenus des ménages) est supérieur au double de la médiane des taux d'efforts observés en France.

L'étude[127], réalisée par le département du Val-de-Marne en 2013, fait le bilan de la situation du département en matière de précarité énergétique et propose des actions pour lutter contre le phénomène.

Cette étude est un repérage méthodique de la précarité énergétique à l'échelle de l'IRIS[128], sur la base des données du ROSE et à partir d'une enquête menée auprès des familles en juillet 2013.

Cette précarité énergétique dépend directement :

- des revenus financiers des ménages,
- des consommations énergétiques dans le logement (et notamment pour le chauffage qui représente 80% des consommations dans le résidentiel),
- du prix des énergies,
- des déplacements des ménages (notamment les déplacements domicile-travail).

Ainsi, ont été identifiés 5 groupes de population selon l'importance du risque encouru (très élevé, élevé, moyen, peu élevé et très peu élevé) et les causes principales de cette vulnérabilité, *tableau 33.*

---

127 Étude pour le repérage de la précarité énergétique dans le Val-de-Marne, Conseil Général du Val-de-Marne, 2013.

128 Ilots Regroupés pour l'Information Statistique, échelon infracommunal le plus fin permettant la diffusion des données statistiques courantes. C'est une partition en quartiers qui, pour l'IRIS habitat, regroupe entre 1800 et 5000 habitants (INSEE).

Tableau 33 : Caractérisation des facteurs de vulnérabilité de chaque groupe de population identifié (Conseil Général du Val-de-Marne, 2013)

GROUPE DE POPULATION	VULNÉRABILITÉ			
	RESSOURCES FINANCIÈRES DU MÉNAGE	PERFORMANCE DU BÂTI	PRIX DE L'ÉNERGIE	COÛT DES DÉPLACEMENTS
Groupe 1 à risque très élevé	++	+++ (bâti privé)	++	+
Groupe 2 à risque élevé	+++	+++ (bâti public)	+	+
Groupe 3 à risque moyen	++	++	+++	+
Groupe 4 à risque peu élevé	+	+	++	++
Groupe 5 à risque très peu élevé	+	+	++	++

Les risques des groupes à risques peu élevés et très peu élevés sont amoindris par le niveau des revenus du ménage et un bâti plus performant.

La répartition de ces groupes au sein du territoire de Paris Est Marne&Bois, est hétérogène *(figure 183)*

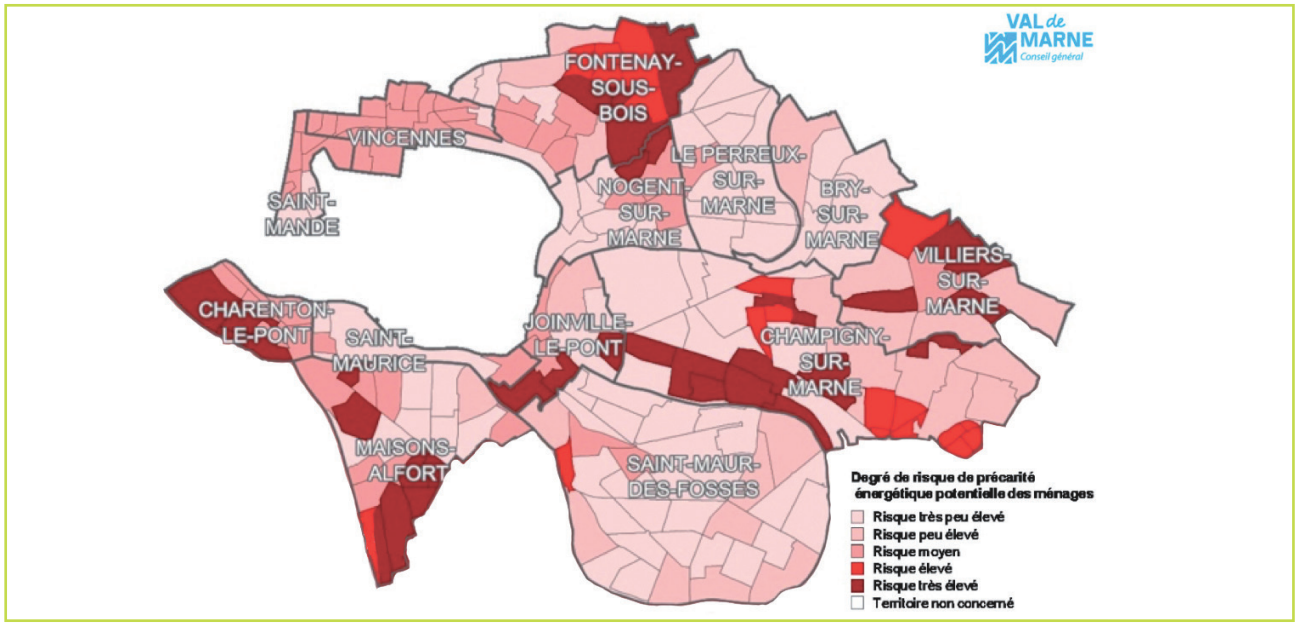


Figure 183 : Vulnérabilité du territoire Paris Est Marne&Bois à la précarité énergétique, données à l'échelle de l'IRIS . Source département du Val-de-Marne, 2013.

La géolocalisation des groupes sur le territoire permet d'identifier des zones de vigilance en fonction des risques majeurs encourus par chaque groupe identifié.

Ces risques majeurs ne sont pas exclusifs. Il s'agit en réalité de dégager un profil type de ménage qui peut cacher de grandes disparités, au sein de la population d'un même périmètre, ce qui permet d'identifier des leviers d'action adaptés à la zone concernée.

Ainsi, on remarquera que :

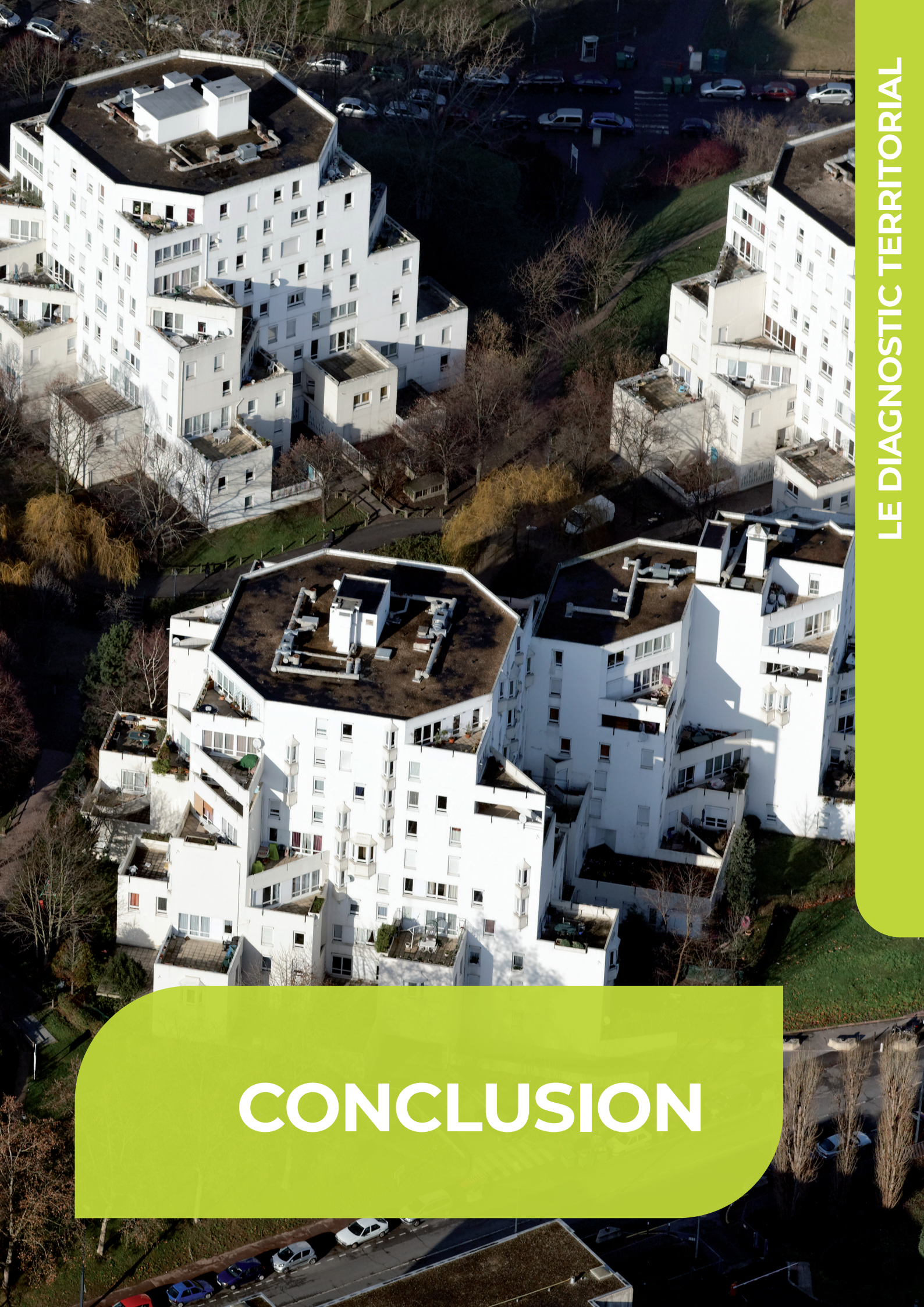
- les IRIS à risque très élevé de précarité énergétique (groupe 1) sont des zones dans lesquelles prédominent les logements privés collectifs, souvent de mauvaise qualité, et accueillant des ménages aux ressources modestes.
- les IRIS à risque élevé de précarité énergétique (groupe 2), particulièrement représentés à Champigny-sur-Marne et à Fontenay-sous-Bois, sont des zones dans lesquelles prédominent les logements HLM, souvent de mauvaise qualité bénéficiant toutefois d'un réseau de chaleur (énergie peu chère) et accueillant essentiellement des ménages aux ressources très modestes.

On notera aussi la prédominance des IRIS à risque moyen de précarité énergétique (groupe 3) dans les communes de Saint-Mandé et de Vincennes, en dépit de revenus moyens supérieurs à la moyenne des revenus enregistrés au niveau territorial. Cette situation rend compte d'un recours important au chauffage électrique, plus cher et plus énergivore.

A la vulnérabilité associée au niveau de précarité énergétique proprement dite, il faudrait ajouter un facteur de sur-vulnérabilité lié à la complexité des situations humaines, à la relative impuissance des dispositifs communément mis en oeuvre et à la nécessité d'interventions sociotechniques, au cas par cas. Cette dimension de l'action est de mieux en mieux documentée, elle fait partie intégrante du plan départemental de lutte contre la précarité énergétique du Val-de-Marne 2019-2022 et, tout particulièrement de son plan d'action, soutenu par les grands acteurs du secteur dont Paris Est Marne&Bois[129].

129Déclaration d'engagement commun pour la lutte contre la précarité énergétique signée le 4 juin 2019 par la préfecture du Val-de-Marne, le Conseil départemental du Val-de-Marne, la Métropole du Grand-Paris, Grand- Paris-Sud-Est-Avenir, Grand-Orly-Seine-Bièvre, Paris Est Marne&Bois, Maîtrisez Votre Énergie, Agence de l'énergie du CAUE du Val-de-Marne, ENEDIS Ile-de-France-Est et GRDF Ile-de-France-Est.





CONCLUSION

Conclusion

Un diagnostic pour construire la résilience de Paris Est Marne&Bois.

Ce diagnostic territorial est la première étape dans l'élaboration du PCAET, face au changement climatique et aux nécessités (maintenant admises) d'une transition écologique, il dresse un portrait dynamique de Paris Est Marne&Bois en mettant en évidence son potentiel de résilience (atouts et faiblesses), à l'intérieur de la métropole du Grand Paris et de la région Ile-de-France, deux entités à rayonnement mondial.

Ces éléments permettront

- d'élaborer des stratégies d'aménagement, d'atténuation et d'adaptation aux impacts du changement climatiques sur les écosystèmes et leur fonctionnement tout en améliorant la vie des populations, l'atténuation en limitant les émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation en réduisant la vulnérabilité sociale et écologique,
- de construire un plan d'actions, pour certaines innovantes, tenant compte des contraintes économiques sur les phases d'investissement et de fonctionnement (coût global).

Notre stratégie et notre plan d'actions s'inscrivent aussi dans un schéma supra-territorial qui nous pousse à mettre en place et à développer des synergies :

- avec les documents de planification en cours et/ou en construction,
- entre les stratégies d'atténuation et d'adaptation.

Enfin, notre stratégie et notre plan d'actions s'inscrivent dans un écosystème régional fragilisé par la multiplicité des pressions anthropiques. Dans ces conditions, la diminution pérenne des vulnérabilités territoriales suppose la recherche d'un équilibre dynamique homme/milieu qui

- valorise les solutions basées sur la nature et
- permette un développement non préjudiciable, pour les générations futures.

Pour ce faire le territoire a identifié ses leviers d'actions, décrits dans les pages qui suivent.

Un diagnostic pour identifier des leviers d'actions en faveur d'une résilience durable.

Le territoire participe d'une zone fortement urbanisée, dépendante des ressources énergétiques carbonées, dans laquelle les enjeux sociaux-économiques et sanitaires sont importants.

Ses capacités à répondre aux enjeux du changement climatiques seront déterminés par la mise en valeur de ses atouts en matière :

- de développement urbain dans un cadre paysager marqué par la présence de l'eau et favorable à la résilience,
- d'optimisation énergétique, avec un recours à la géothermie possible et un gisement non négligeable pour la production d'énergie solaire,
- de traitement des nuisances en faveur du bien-être de sa population.

La durabilité des solutions apportées dépendant en grande partie de la qualité de sa collaboration avec les autres échelons territoriaux (région, métropole, territoires et département).

Un diagnostic pour construire la résilience de Paris Est Marne&Bois.

L'artificialisation des sols (96 % de la surface territoriale) constitue une pression majeure pour la biodiversité, 84 % du territoire étant construits. Cette pression s'exprime par la perte de sols vivants, d'habitats et d'espèces. Elle entraine une augmentation de la vulnérabilité vis-à-vis :

- des chaleurs excessives, dont le phénomène des ilots de chaleur,
- des inondations induites, essentiellement par ruissellement,
- des pollutions des eaux naturelles, du fait du ruissellement urbain et de la persistance de raccordements aux réseaux d'assainissement non conformes (taux de non-conformité actuellement estimé à 35-40 % des branchements recensés).

Le résidentiel (62 % des surfaces artificialisées construites) pèse aussi lourdement sur l'empreinte carbone du territoire :

- en consommation d'énergie (73 % des consommations territoriales, hors transports, et 55 % des consommations totales, tous secteurs confondus),
- en consommation d'énergie (73 % des consommations territoriales, hors transports, et 55 % des consommations totales, tous secteurs confondus),

Parallèlement, les énergies renouvelables ne couvrent que 4 % des consommations énergétiques hors transports, malgré un potentiel mobilisable intéressant, notamment en géothermie.

Le trafic routier (18% des consommations énergétiques totales et 26% des émissions GES du territoire) dégrade notablement les environnements sonores et aériens des populations, le long des principaux axes de circulation, suffisamment pour remettre en cause leur bien-être, voire leur état sanitaire (Paris Est Marne&Bois, étant intégrée à la zone sensible pour la qualité de l'air d'Ile-de-France).

Dans cette situation de déséquilibre climatique, la précarité sociale, économique et énergétique engendre une sur-vulnérabilité non seulement pour la population concernée (45 000 à 70 000 ménages dans le Val-de-Marne) mais aussi pour l'ensemble du territoire.

Des leviers

Le territoire a des atouts, à valoriser, des leviers, à consolider, et un réseau de partenaires et de compétences, à solliciter, pour préparer et mettre en place la transition écologique.

En effet, le territoire bénéficie d'un environnement à haut potentiel de valorisation lié :

- à la qualité de son patrimoine naturel, historique et immobilier,
- à sa situation géographique, le long de la Marne à la confluence de la Seine en lisière du bois de Vincennes.
- à la présence de zones à fortes potentialités écologiques, à l'intérieur du territoire ou en immédiate proximité.
- au potentiel géothermique de la zone, déterminé par les études de l'APUR et du BRGM

En effet, le territoire réduit d'ores et déjà son empreinte carbone par la diminution de sa consommation énergétique et l'abandon progressif du fioul (encore 6 % des consommations énergétiques territoriales en 2015).

L'effort est à poursuivre, en faveur des énergies renouvelables et en faveur de la rénovation énergétique du bâti, en collaboration avec le département, l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat - Maîtrisez Votre Énergie (ALEC-MVE) et les bailleurs sociaux.

En effet, le territoire, se donne les moyens d'optimiser les actions qu'il mènera en faveur des mobilités douces, de la transition énergétique, de la réduction des nuisances et pour le bien-être en ayant déjà développé une politique d'information, d'éducation et de sensibilisation de la population.

En effet, le territoire a pris en compte la complexité du processus du changement climatique (effets cocktails, feedback positifs ou négatifs), la complexité des enjeux et la nécessité de se renouveler en favorisant les synergies et l'innovation.

Pour ce faire il a décidé de transformer cette nécessité en opportunité et

- de mobiliser un réseau de partenaires et de compétences[130],
- de proposer une stratégie systémique et territorialisée, basée sur la réduction des vulnérabilités et la robustesse des solutions fondées sur la nature,
- de bâtir un plan d'action en référence à des ateliers de concertation menés avec les communes, les associations et les professionnels du territoire.

En fait, la transition écologique et la mise en œuvre du Plan Climat, sont une véritable opportunité pour les communes du territoire, aussi bien pour le développement économique que pour la sauvegarde et l'amélioration du cadre de vie. En effet :

- par l'innovation en faveur du développement durable, ParisEstMarneBois favorise l'implantation d'une économie dynamique et réactive, pourvoyeuse d'emplois dans le secteur de l'innovation, de l'économie circulaire et des éco-activités,
- par l'incitation au développement de solutions basées sur la nature et la consolidation du lien social, Paris Est Marne&Bois garantit la sauvegarde d'un cadre de vie agréable et incite à son amélioration.

130 AirParif, BruitParif, CAUE94, Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CidB), cluster Eaux-Milieux-Sols (cluster EMS), ALEC-MVE, Au fil de l'eau, courage le groupe...