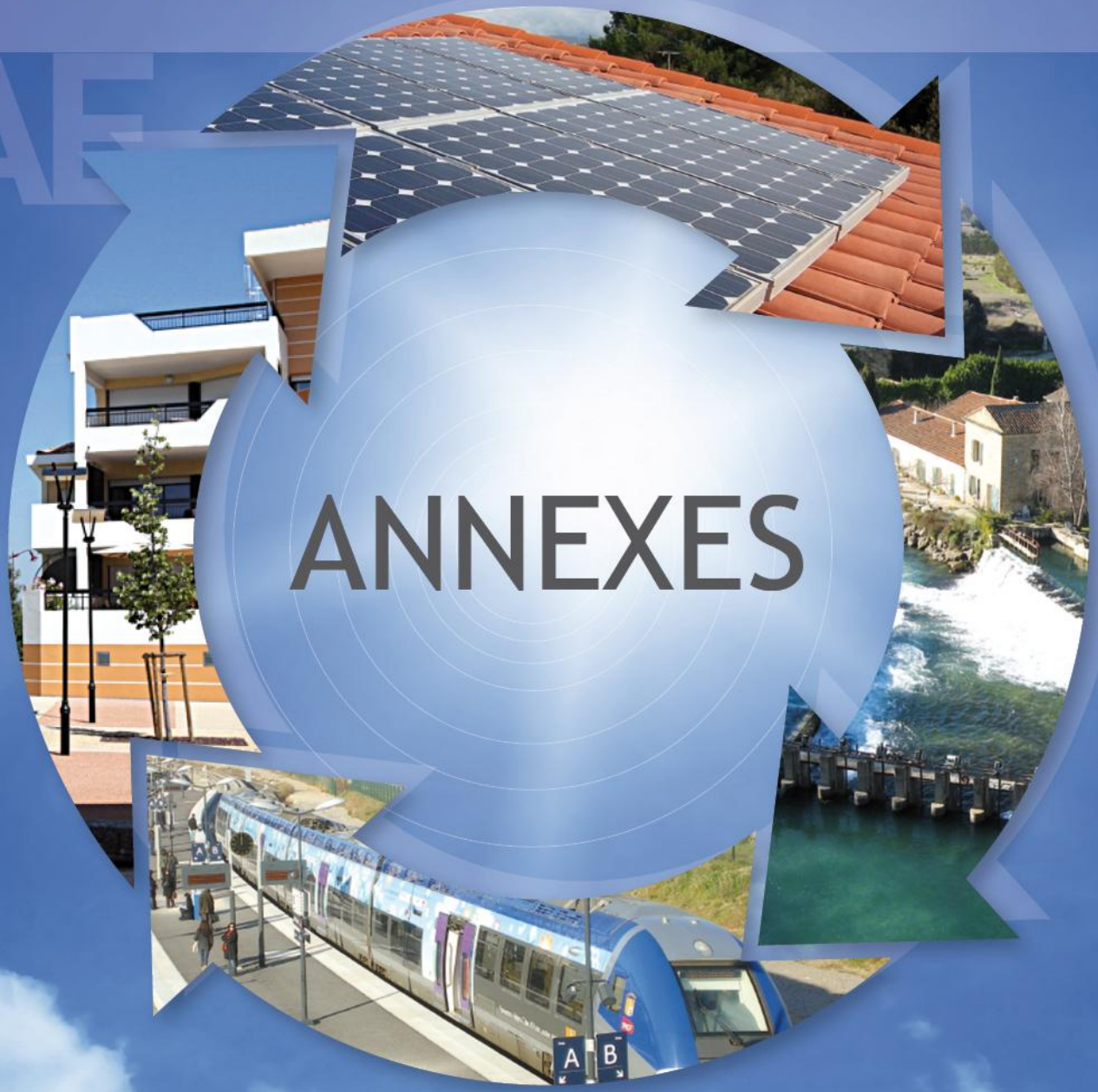
Schéma Régional Climat Air Energie

Provence-Alpes-Côte-d'Azur

SRCAE

Juin 2013



ANNEXES

TRANSPORTS

INDUSTRIE

RÉSIDENTIEL TERTIAIRE

ENERGIE

DÉCHETS

AGRICULTURE

CLIMAT

QUALITE DE L'AIR

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES
CÔTE D' AZUR

Région
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Stratis (stratis.fr) • 01/12 • Crédits photos : DREAL Région PACA, Véronique Cordier, Frédéric Berlioz, Stratis, x

Schéma Régional Climat Air Energie
Juin 2013

Partie 1
Introduction et état des lieux

Partie 2
Tendances, potentiels, et enjeux

Partie 3
Scénarios et objectifs
Document d'orientations

Annexe Schéma Régional Eolien

Autres annexes

ANNEXES

1 LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX 5
2 ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 14
3 SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 37
4 QUALITE DE L'AIR 47
5 LISTE DES ORGANISMES REPRESENTES AUX ATELIERS TECHNIQUES DU SRCAE 62
6 SIGLES ET ACRONYMES 64

1 LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

1.1 INTRODUCTION ET ETAT DES LIEUX

1.1.1 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Émissions des principaux polluants atmosphériques hors GES en 2007 (source : Air PACA) 46
Tableau 2 : Bilan régional des émissions de GES pour l'année 2007 (Source : ENERG'AIR) 55
Tableau 3 : Émissions des secteurs aérien et maritime (non comptabilisées) - (Source : ENERG'AIR 2007) 56
Tableau 4 – Part des différents GES au PRG de chaque secteur (source : ENERG'AIR 2007) 57
Tableau 5 - Répartition des GES énergétiques par département (Source : ENERG'AIR 2007) 62
Tableau 6 : Principaux effets de la pollution atmosphérique sur le patrimoine naturel et bâti 66
Tableau 7 : Descriptif des Zones Administratives de Surveillance (ZAS) 70
Tableau 8 : État des Zones Administratives de Surveillance par rapport aux Valeurs Limites et Valeurs Cibles (2005-2009) 72

1.1.2 LISTE DES FIGURES

Figure 1 Principaux objectifs nationaux fixés par la loi Grenelle 1 dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. 14
Figure 2 : Écart moyen annuel de la température en France de 1900 à 2009 par rapport à la normale 1971-2000 (source : Météo-France). 17
Figure 3 : Évolution du niveau moyen des mers du globe (en mm) par rapport à la normale 1961-1990 (Source : GIEC, 2007). 17
Figure 4 : Schéma de l'effet de serre (Source : GIEC) 18
Figure 5 : Évolution des concentrations atmosphériques de Gaz à Effet de Serre de l'an 0 à 2005 (Source : GIEC, 2007). 19
Figure 6 : scénarios d'évolution des températures (Source : GIEC, 2007) 19
Figure 7 : articulation des politiques d'atténuation et d'adaptation du changement climatique (Source : ONERC, 2006) 20
Figure 8 : Relief de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : Plateforme interrégionale de simulation et de prévision de la qualité de l'air). 24
Figure 9 : Aires urbaines de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : INSEE, 2007) 25
Figure 10 : Répartition des consommations par secteur en région et en France (Source : SOeS) 29
Figure 11 : Répartition des consommations finales par secteur (Source : Energ'air) 29
Figure 12 : Évolution de la consommation d'énergie finale par secteur 30
Figure 13 : Évolution des consommations finales par secteur entre 30
Figure 14 : Consommations finales d'énergie par habitant en région et en France (Source : SOeS) 31
Figure 15 : Évolution des consommations finales par habitant entre 1990 et 2008 (Source : SOeS) 31
Figure 16 : Consommations par habitant dans le secteur résidentiel-tertiaire (Source : Energ'air) 32
Figure 17 : Consommations par habitant dans le secteur des transports (hors transport aérien et maritime) (Source : Energ'air) 32
Figure 18 : Évolution de la mobilité entre 1998 et 2009 en nombre de déplacements par personne (Source : EMD06, 83 et 13) 33
Figure 19 : Synthèse des consommations finales par habitant et par département (Source : Energ'air, hors raffinage) 33

Figure 20 : Répartition des consommations finales par département (Source : Energ'air, hors raffinage) 34
Figure 21 : Consommations par département et par secteur (Source : Energ'air, hors raffinage) 34
Figure 22 : Consommations par département et par énergie (en %) (Source : Energ'air) 35
Figure 23 : Répartition des consommations finales par source d'énergie (Source : SOeS) 36
Figure 24 : Répartition des consommations par secteur et par énergie (Source : Energ'air, hors raffinage) 37
Figure 25 : Évolution des consommations finales par source d'énergie depuis 1990 (Source : SOeS) 37
Figure 26 : Répartition des consommations d'énergie par département et par énergie (Source : Energ'air, hors raffinage) 38
Figure 27 : Répartition des consommations d'énergie par département et par énergie (Source : Energ'air, hors raffinage) 38
Figure 28 : Production régionale d'énergie primaire en 2007 (Source : ORE) 39
Figure 29 : Production régionale d'électricité en 2007 (Source : ORE) 40
Figure 30 : Sites de production d'énergie en région (Source : Région Provence-Alpes-Côte d'Azur) 41
Figure 31 : Consommations de combustibles pour la production d'électricité et de chaleur (Source : Energ'air) 41
Figure 32 : Le réseau de transport d'électricité régional (Source : RTE) 43
Figure 33 : Les réseaux de chaleur en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : Site internet Via Seva) 44
Figure 34 : Part des productions actuelles de chaleur et électricité renouvelable (Source : Sogreah d'après SOeS) 44
Figure 35 : Répartition sectorielle des émissions des principaux polluants en région (Source : Air PACA) 46
Figure 36 : Répartition sectorielle des émissions de NOx en 2007 (Source : Air PACA) 47
Figure 37 : Cartes des émissions de NOX en région (Source : Air PACA) 47
Figure 38 : Répartition sectorielle des émissions de PM10 en 2007 (Source : Air PACA) 48
Figure 39 : Cartes des émissions de PM10 en région (Source : Air PACA) 48
Figure 40 : Répartition sectorielle des émissions de PM2.5 en 2007 (Source : Air PACA) 49
Figure 41 : Cartes des émissions de PM2.5 en région (Source : Air PACA) 49
Figure 42 : Répartition sectorielle des émissions de SO2 en 2007 (Source : Air PACA) 50
Figure 43 : Cartes des émissions de SO2 en région (Source : Air PACA) 50
Figure 44 : Répartition sectorielle des émissions de CO en 2007 (Source : Air PACA) 51
Figure 45 : Cartes des émissions de CO en région (Source : Air PACA) 51
Figure 46 : Répartition sectorielle des émissions de CO en 2007 (Source : Air PACA) 52
Figure 47 : Cartes des émissions de COVNM en région (Source : Air PACA) 52
Figure 48 : Contributions des différents secteurs d'activité aux émissions régionales de GES (CO2, CH4, N2O) 56
Figure 49 : Répartition des émissions de GES de l'agriculture selon les différentes substances (CO2, CH4, N2O) 57
Figure 50 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets selon les différentes substances (CO2, CH4, N2O) ▫ 57
Figure 51 : Pouvoir de réchauffement global par gaz à effet de serre 58
Figure 52 : Répartition des émissions de CO2 par secteur 58
Figure 53 : Répartition des émissions de CH4 par secteur* 58

Figure 54 : Répartition des émissions de N2O par secteur 58
Figure 55 : Emissions de GES par combustible en 2007 en Mteq CO2, d'après des données ENERG'AIR 2007 59
Figure 56 : Cartes des émissions de CO2 en région (Source : Air PACA) 60
Figure 57 : Carte des émissions de CH4 en région (Source : Air PACA) 61
Figure 58 : Carte des émissions de N2O en région (Source : Air PACA) 61
Figure 59 : Carte des émissions totales des principaux GES (CO2, CH4 et N2O), en équivalent CO2 en région (Source : Air PACA) 62
Figure 60 : Émissions des GES avec une approche au lieu de consommation (Source : Air PACA 2007) 63
Figure 61 : Évolution moyenne des niveaux de polluants de 2000 à 2009 (Source : Air PACA) 68
Figure 62 : Zones Administratives de Surveillance (ZAS) 69
Figure 63 : Mailles et communes sensibles du point de vue de la qualité de l'air 74
Figure 64 : Risque de dépassement de la valeur cible pour l'ozone 74

1.2 TENDANCES, POTENTIELS, ET ENJEUX

1.2.1 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Mode d'arrivée des touristes extrarégionaux. Source : Zoom sur les chiffres clés. Comité régional de tourisme PACA.2008 84
Tableau 2 : Structure du parc résidentiel 2006 en Provence Alpes Côte d'Azur, en milliers de logements (Source : Energies Demain d'après l'INSEE) 96
Tableau 3 : répartition des consommations 2007 d'énergie finale par type de logement et d'occupant (Source : Energies Demain) 98
Tableau 4 : Niveaux de rénovation mis en œuvre dans le parc résidentiel (Source : Energies Demain) 100
Tableau 5 : Potentiels d'économie d'énergie par usage pour le parc résidentiel (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 101
Tableau 6 : Niveaux de rénovation mis en œuvre dans le parc tertiaire (Source : Energies Demain) 108
Tableau 7 : Potentiels d'économie d'énergie par usage pour le parc tertiaire (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 109
Tableau 8 : Coûts en rentabilité selon les bouquets de travaux 110
Tableau 9 : Principaux sites soumis à quotas en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2005 (Sources : CITL, SERINGAS, IREP) 119
Tableau 10 : Gisements nationaux 1999 en ktep par secteur (source CEREN) 122
Tableau 11 : Gisement national 2010 dans les opérations transverses (Source CEREN) 122
Tableau 12 : Estimation des gisements d'économie d'énergie dans l'industrie en région 126
Tableau 13 : Statistique agricole annuelle, Memento 2008, Agreste, 2010 135
Tableau 14 : Données de l'IFN sur l'évolution de l'occupation des sols en région Provence-Alpes-Côte d'Azur entre 1980 et 2007 135
Tableau 15 : Exemples d'actions citoyennes en faveur de la réduction des consommations d'énergie, des émissions de GES et de polluants, et d'adaptation au changement climatique 206

1.2.2 LISTE DES FIGURES

Figure 1: Répartition des consommations énergétiques par moyen de transport (hors aérien et maritime), source : ARTELIA d'après EnergAir 2007. 79
Figure 2: Répartition des consommations énergétiques (en tep) par type de déplacement (hors aérien et maritime) (Source : ARTELIA) 79
Figure 3 : Les infrastructures de transport en Provence-Alpes-Côte d'Azur, (Source : DREAL) 80
Figure 4 : Parts modales des transports en Provence-Alpes-Côte d'Azur et en France (Source : ARTELIA d'après EMD et ENTD2008) 81
Figure 5 : Zoom sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Zonage en aires urbaines 2010, recensement de la population 2008 82
Figure 6: Aire urbaine, part modale et distance parcourue en véhicule particulier en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : ARTELIA d'après les Enquêtes Ménages Déplacements régionales) 83
Figure 7 : Part du tourisme dans le trafic routier par bassin. Source : DREAL.2004 84
Figure 8 : Part des différents facteurs dans l'évolution des consommations d'énergie des transports entre 1990 et 2007 (Source : DREAL, d'après l'INSEE) 86
Figure 9: Potentiel d'évolution de la part des déplacements réalisés en transports en commun selon les types urbains, source : ARTELIA d'après EMD Provence-Alpes-Côte d'Azur et ENTD2008 86
Figure 10: Potentiel d'évolution de la part des déplacements réalisés en modes doux selon les types urbains, source : ARTELIA d'après EMD Provence-Alpes-Côte d'Azur et ENTD2008 87
Figure 11: Potentiel d'évolution du kilométrage effectué quotidiennement selon les types urbains, source : ARTELIA 87
Figure 12 : Potentiel de diminution de la consommation d'énergie finale et contribution des différents éléments à l'horizon 2030 (Source : ARTELIA) 89
Figure 13: Répartition modale du transport de marchandises. Source : ARTELIA 91
Figure 14 : Répartition des consommations énergétiques par moyen de transport de marchandises (hors maritime) (Source : ARTELIA d'après Energ'air 2007) 91
Figure 15 : Potentiel total de diminution de la consommation d'énergie finale du transport de marchandises et contribution des différents éléments à l'horizon 2030 93
Figure 16 : Consommations d'énergie finale des bâtiments par énergie 94
Figure 17 : Consommations d'énergie finale des bâtiments par usage 95
Figure 18 : Répartition des résidences secondaires 2006 par département (Source : Energies Demain) 96
Figure 19 : Structure du parc résidentiel en 2006 par année de construction (Source : Energies Demain) 97
Figure 20 : Répartition des consommations d'énergie finale du parc résidentiel par usage et par énergie en 2007 (Source : Energ'air) 97
Figure 21 : Évolution des consommations du secteur résidentiel depuis 1990 en climat réel (Source : SOeS) 99
Figure 22 : évolution tendancielle du parc de logements régional à 2050 (Source : Energies Demain) 99
Figure 23 : Potentiels d'économie d'énergie dans le résidentiel existant selon les niveaux de rénovation (Source : Energies Demain) 100
Figure 24 : Potentiels d'économie d'énergie du parc résidentiel par poste à 2020 (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 101

Figure 25 : Potentiels d'économie d'énergie du parc résidentiel par poste à 2050 (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 102
Figure 26 : Estimation par poste des coûts liés à la mise en œuvre des bouquets de travaux selon les niveaux de rénovation (Source : Energies Demain) 104
Figure 28 : Répartition des surfaces tertiaires par branche 105
Figure 29 : Répartition des surfaces tertiaires par branche en région et en France (Source : Energies Demain) 105
Figure 30 : Répartition des consommations d'énergie finale du parc tertiaire par énergie et par usage (Source : Energies Demain) 106
Figure 31 : Consommations des branches tertiaires par usage (Source : Energies Demain) 106
Figure 32 : Évolution des consommations du secteur tertiaire depuis 1990 en climat réel (Source : SOeS) 107
Figure 33 : Évolution des surfaces tertiaires en région à l'horizon 2050 (Source : Energies Demain) 107
Figure 34 : Potentiels d'économie d'énergie par usage selon les gestes de rénovation appliqués (Source : Energies Demain) 108
Figure 35 : Potentiels d'économie d'énergie du parc tertiaire par poste à 2020 (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 109
Figure 36 : Potentiels d'économie d'énergie du parc tertiaire par poste à 2050 (Source : ARTELIA d'après Energies Demain) 110
Figure 37 : Potentiels de réduction des émissions de CO2 selon les niveaux de rénovation (Source : Energies Demain) 111
Figure 38 : Carte des pôles de compétitivité et PRIDES en région (Source : CCI Marseille Provence, 2010) 114
Figure 39 : Répartition des emplois industriels en France et en région, en % (Source : INSEE 2005) 114
Figure 40 : Répartition des consommations et émissions de GES de l'industrie en 2007 par procédé (Source : Energ'air, raffinage inclus) 116
Figure 41 : Répartition des consommations de l'industrie en 2007 par procédé; usage et énergie (Source : Energ'air, hors raffinage) 118
Figure 42 : Tendance d'évolution des consommations d'énergie finale de l'industrie (Source : ORE) 120
Figure 43 : Localisation des Grandes Sources Ponctuelles (GSP) d'émissions polluantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur / Zoom Etang de Berre (Source Air PACA) 129
Figure 44 : Répartition des postes de consommation énergétique (Source : ARTELIA et Enviroconsult, d'après données Energ'Air) 131
Figure 45 : Répartition des sources d'énergie dans la consommation finale (Source : ARTELIA et Enviroconsult, d'après données Energ'Air) 132
Figure 46 : Bilan des émissions et du captage du CO2 (kt) par département (Sources : ARTELIA d'après l'inventaire départementalisé des émissions de polluants atmosphériques en France en 2000 (mise à jour 2005), CITEPA) 134
Figure 47: Itinéraires culturaux pour les principales cultures en 2005 137
Figure 48: Croquis de présentation d'un séchoir solaire 139
Figure 49 : Bilan de production régional des énergies renouvelables en 2009 141
Figure 50 : Historique et évolution tendancielle des taux de couverture de la consommation finale régionale par des énergies renouvelables (Source : ARTELIA d'après SOeS) 141
Figure 51 : Répartition départementale des installations de grande hydroélectricité. (Source : DREAL 2011) 142
Figure 52 : Aménagements hydroélectriques en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Source : Potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable, CETE Méditerranée 2010) 142
Figure 53 : Production de la grande hydraulique (Source : SOeS) 143
Figure 54 : Répartition des installations de petite hydraulique (Source : Potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable, CETE Méditerranée 2010) 144
Figure 55 : Production de la petite hydraulique (Source : SOeS) 145

Figure 56 : Potentiel additionnel départementaux de la petite hydroélectricité (Source : GERES, ADEME) 145
Figure 57 : Répartition des installations photovoltaïque (Source : SOeS d'après ERDF et RTE, 2011) 146
Figure 58 : Production photovoltaïque (Source : SOeS d'après RTE et ERDF) 147
Figure 59 : Potentiel additionnel du photovoltaïque (Source : AXENNE, ADEME, 2009) 147
Figure 60 : Répartition des installations éoliennes (Source : ORE d'après le SOeS, 2011) 148
Figure 61 : Production éolienne (Source : SOeS, 2013) 149
Figure 62 : Potentiels additionnels départementaux de l'éolien (Source : Schéma Régional Eolien, 2011) 149
Figure 63 : Répartition de la production de chaleur par le bois-énergie en 2009 (Source : SOeS) 150
Figure 64 : Historique de la production de chaleur par le bois-énergie (Source : SOeS) 151
Figure 65 : Potentiel additionnel de production de chaleur par le bois-énergie (Source : Mission régionale Bois Energie, 2009) 151
Figure 66 : Potentiel additionnel de la biomasse agricole et industrielle (Source : Chambres d'agriculture, 2009) 152
Figure 67 : Quantités de biomasse méthanisable valorisables sur la région (tonnes de MB sauf boues en tonnes de MS) (Source : CRA PACA, 2009) 153
Figure 68 : Quantités de biomasse combustible valorisables sur la région (tonnes de MB) (Source : CRA PACA, 2009) 153
Figure 69 : Cartographie des potentiels de production d'énergie par la biomasse agricole et industrielle (Source : CRA PACA, 2009) 154
Figure 70 : Evolution de la production d'énergie à partir des déchets urbains. 154
Figure 71 : Sources et utilisation du biogaz (Source : Plaquette Méthanisation Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, GERES, Solagro) 155
Figure 72 : Répartition des installations solaires thermiques. (Source : SOeS, ORE) 156
Figure 73 : Répartition des installations solaires thermiques (Source : SOeS, ORE) 156
Figure 74 : Production solaire thermique (Source : SOeS, d'après Observ'ER) 157
Figure 75 : Potentiels additionnels du solaire thermique à court, moyen terme (Source : INSEE, SOeS, fond chaleur ADEME) 157
Figure 76 : Répartition du potentiel géothermique par département 158
Figure 77 : Potentiel géothermique (Source : BRGM) 158
Figure 78 : Répartition des installations aérothermiques (Source : ARTELIA d'après données Energie Demain) 159
Figure 79 : Production solaire thermique (Source : ARTELIA, d'après données AFPAC) 159
Figure 80 : Potentiels additionnels de l'aérothermie à court et moyen terme (Source : ARTELIA d'après données Certita, Météo France, IGN) 160
Figure 81 : Potentiels additionnels de l'aérothermie à court et moyen terme (Source : ARTELIA d'après données Certita, Météo-France, IGN) 160
Figure 82 : Potentiels additionnels de la thalassothermie à court et moyen terme (Source : ARTELIA, d'après BG, 2011) 161
Figure 83 : Potentiels de récupération de chaleur sur les réseaux d'assainissement (Source : Antea Group) 163
Figure 84 : Répartition des potentiels d'énergie renouvelable en 2020 (Source : ARTELIA d'après SOeS) 164
Figure 86 : Potentiels de production des énergies renouvelables 164
Figure 87 - Comparaison des évolutions tendancielles, de la déclinaison des objectifs nationaux et des potentiels des énergies renouvelables (Source : ARTELIA d'après SOeS) 165
Figure 88 - Répartition des productions actuelles et des potentiels d'énergie renouvelable de chaleur (Source : ARTELIA d'après SOeS) 166
Figure 89 – Zonage de la problématique de la sécurisation du réseau électrique 169

Figure 91 – Investissements annuels nécessaires pour la valorisation des potentiels ENR et comparaison avec le PIB régional. 170
Figure 92 : Évolution de la moyenne annuelle des températures moyennes journalières par rapport à la climatologie de référence sur la période 1971-2000, à l'horizon 2050 (moyenne de la période 2036-2065), pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique) 173
Figure 93 : Évolution de la moyenne annuelle des précipitations par rapport à la climatologie de référence sur la période 1971-2000, à l'horizon 2050 (moyenne de la période 2036-2065), pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique) 174
Figure 94 : Pourcentage de temps passé en état de sécheresse à l'horizon 2050 pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique) 175
Figure 95 : Nombre cumulé de jours sur 30 ans présentant un caractère de canicule, à l'horizon 2050 (moyenne de la période 2036-2065), pour le scénario A1B du GIEC (scénario médian) (source : Météo-France pour la DATAR, 2010. Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique) 176
Figure 96 : Contraste entre la disponibilité de la ressource en eau et la distribution de la population en en 2005 (source : Agence de l'Eau - Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, novembre 2010, Assises régionales de l'eau - Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau) 179
Figure 97 : Répartition par type d'usage des volumes d'eau utilisés en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2009 (Source : DREAL PACA, 2009, CARTOPAS) 180
Figure 98 : Bilans hydrologiques par bassins versants en période de pointe pour les eaux superficielles (Source : Agence de l'Eau – Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, novembre 2010, Assises régionales de l'eau - Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau) 182
Figure 99 : Les aires marines protégées en 2011 (Source : DREAL PACA, Agence des aires marines protégées) 183
Figure 100 : Surmortalité par départements en France métropolitaine du 1er au 20 août 2003 (Source : Institut de veille sanitaire - BESANCENOT, 2005, La mortalité consécutives à la vague de chaleur de l'été 2003 - Étude épidémiologique) 185
Figure 101 : Carte des arrêtés de catastrophes naturelles Inondations en région Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2011 (source : DREAL PACA, juin 2011, CARTOPAS) 188
Figure 102 : L'orientation agricole dominante par canton en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2000 (source : AGRESTE, 2000) 192
Figure 103 : Excès de risque (%) liés à l'ozone et à la température et représentation des parts relatives de chaque facteur pour la population tous âges. Période du 3 au 17 août 2003 (Source : InVS, 2004) 195
Figure 104 : Ouvrages des concessions hydroélectriques en région en 2009 (source : DREAL PACA, décembre 2009, CARTOPAS) 198
Figure 105 : Répartition des émissions de GES du secteur des déchets selon les différentes substances (CO2, CH4, N2O) 202

1.3 SCENARIOS ET OBJECTIFS

1.3.1 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la population (Source : INSEE) 214
Tableau 2 : Synthèse du scénario tendanciel par secteur (Energie) 217
Tableau 3 : Synthèse scénario tendanciel par secteur (GES) 218
Tableau 4 : Synthèse scénario engageant par secteur (Energie) 219
Tableau 5 : Synthèse scénario engageant par secteur (GES) 220
Tableau 6 : Evolutions des consommations par énergie selon les scénarios 221
Tableau 7 : Evolution de la demande en électricité selon les scénarios 221
Tableau 8 : Contribution de l'ADEME à l'élaboration de visions énergétiques 2030-2050 au niveau national (Novembre 2012) 222
Tableau 9 : Synthèse scénario de transition par secteur (Energie) 222
Tableau 11 : Gains par usage – Scénario engageant - Résidentiel 228
Tableau 12 : Gains par usage – Scénario engageant - Tertiaire 230
Tableau 13 : Synthèse des scénarios bâtiment 231
Tableau 14 : Synthèse des scénarios industrie 234
Tableau 16 : Objectifs globaux du SRCAE 254
Tableau 18 : Bilan des objectifs de réduction des émissions de GES 257

1.3.2 LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Démarche d'élaboration des scénarios 213
Figure 2 : Evolution des consommations d'énergie finale par secteur selon le scénario tendanciel 217
Figure 3 : Evolution des émissions de GES par secteur selon le scénario tendanciel 218
Figure 4 : Evolution des consommations finales par énergie 218
Figure 5 : Evolution des consommations d'énergie finale 219
Figure 6 : Evolution des émissions de GES énergétiques régionales 220
Figure 7 : Evolution des consommations finales par énergie 220
Figure 8 : Consommations par source d'énergie en 2030 221
Figure 9 : Evolution des consommations d'énergie finale 222
Figure 10 : Synthèse des scénarios transport 225
Figure 11 : Evolution des consommations des transports 225
Figure 12 : Impact des différents leviers sur l'atteinte de l'objectif de réduction des consommations du secteur des transports (Source : Artelia) 226

Figure 13 : Scénarios tendanciel et engageant à 2050 pour le parc résidentiel (Sources : Artelia, d'après Energ'air, Energies Demain) 228
Figure 14 : Scénarios tendanciel et engageant à 2050 230
Figure 15 : Synthèse des scénarios bâtiment 231
Figure 16 : Evolution des consommations des bâtiments par source d'énergie selon le scénario engageant (Source : Artelia, d'après Energies Demain) 231
Figure 17 : Impact des différents leviers sur l'atteinte de l'objectif 232
Figure 18 : Synthèse des scénarios industrie 234
Figure 19 : Evolution des consommations de l'industrie 234
Figure 20 : Scénario de production d'énergies renouvelables à l'horizon 2050 (Source : Artelia) 236
Figure 22 : Répartition des objectifs de production d'électricité renouvelable par filière (Source : Artelia, d'après SOeS, ORE, ADEME, GERES, ERDF, RTE, BRGM, Observ'er) 238
Figure 23 : Investissements annuels nécessaires 239
Figure 24 : Structure des entreprises par filière ENR et conséquences 239
Figure 25 : Objectifs de production d'électricité par la filière petite hydroélectricité (Source : Artelia) 240
Figure 26 : Objectifs de production d'électricité par la filière grande hydroélectricité (Source : Artelia) 240
Figure 27 : Objectifs de production d'électricité par la filière 241
Figure 28 : Objectifs de production d'électricité de la filière 241
Figure 29 : Objectifs de production d'électricité par la 242
Figure 30 : Objectifs de production de chaleur par la 244
Figure 31 : Objectifs de production de chaleur par la filière de récupération de chaleur dans les réseaux d'assainissement (Source : Antea Group, 2011) 245
Figure 32 : Objectifs de production de chaleur par la filière biomasse 245
Figure 33 : Objectifs de développement de la production de bois énergie par l'exploitation forestière régionale (Source : Artelia) 246
Figure 34 : Objectifs de production de chaleur par la filière 247
Figure 35 : Objectifs de production d'énergie par la filière méthanisation des déchets (Source : ARTELIA) 248
Figure 36 : Objectifs de production de chaleur par la filière solaire 249
Figure 37 : Objectifs de production de chaleur par la filière aérothermique (Source : Artelia, d'après données Certita, Météo-France, IGN) 250
Figure 38 : Objectifs de production de chaleur par la filière thalassothermique (Source : Artelia, d'après BG, 2011) 251
Figure 39 : Taux de couverture des besoins en électricité, chaleur et combustible (Source : Artelia) 252
Figure 41 : Bilan départemental en puissance à 2030 (Source : Artelia) 253
Figure 42 : Emissions de GES évitées grâce à la diminution des consommations d'énergie et au développement 257
Figure 43 : Scénario 2015 pour les émissions de particules fines PM2.5 258
Figure 45 : Scénario facteur 4 à l'horizon 2050 260
Figure 46 : Vision 2050 – Scénario de transition énergétique 261

2 ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE

2.1.1 EVALUATION DU POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE

L'ensemble du travail de scénarisation est basée sur le bilan 2007 de la base de données Energ'air (Air PACA et ORE).

- Scénario d'évolution des consommations des bâtiments : le potentiel et les scénarios découlent du travail effectué par Energies Demain dans le cadre de l'étude de potentiel d'économie d'énergie dans les bâtiments réalisé pour la Cellule Economique de la Construction de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CERC PACA).

- Scénarisation d'évolution des consommations dans les transports : La scénarisation est basée sur un modèle développé par Sogreah Consultants. Pour le transport de voyageurs, le modèle prend en compte les statistiques de déplacement des personnes par type de zone urbaine, et intègre les résultats des enquêtes ménages-déplacements régionales (EMD). Pour le transport de fret, le modèle est basé sur les statistiques SITRAM.

- Scénarisation d'évolution des consommations dans l'industrie : Le potentiel d'économie d'énergie et les scénarios ont été réalisé sur la base des données disponibles (les données de consommation étant peu détaillées), et des potentiels d'économie d'énergie évalués par le CEREN.

2.1.2 EVALUATION DU POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Le travail de scénarisation est basé sur les études de potentiel réalisées au niveau régional, et sur les études de potentiel réalisées par Sogreah Cadre dans le cadre de la réalisation du SRCAE (étude du potentiel aérothermique et solaire thermique).

2.2 HYPOTHESES DE SCENARISATION DETAILLEES POUR LES TRANSPORTS

Transport de voyageurs		Scénario tendanciel			Scénario Engageant		
Leviers	**Variables**	**2007**	**2020**	**2030**	**2007**	**2020**	**2030**
Augmentation de la population	Population de 4 ans et plus, par département	4 559 457	4 924 850	5 124 794	4 559 457	4 924 850	5 124 794
Diminution de la consommation unitaire des véhicules particuliers	Consommation énergétique en tep/voyageur.km Ex: Consommation sur parcours mixte H : Renouvellement du parc en 15 ans	5,22582E-05	4,90341E-05	4,7255E-05	5,22582E-05	4,90341E-05	4,7255E-05
Véhicules électriques	Part et nombre de véhicules électriques	0,004% (116)	1% (37000)	2% (78720)	0,004% (116)	4% (151 000)	8% (282000)
Biocarburants	Part d'intégration dans l'essence et le diesel (modifie les facteurs d'émission)	5%	6%	7%	5%	7,5%	10%
Taux de remplissage	Evolution du taux de remplissage (mobilité quotidienne locale)	1,29	1,29	1,29	1,29	1,32	1,35
Eco-conduite et gestion de trafic	Part de conducteurs pratiquant une conduite douce (Baisse de la consommation unitaire de 5%)	-	-	-	-	50%	70%
Report modal vers les transports en commun	Part des déplacements en TC en centre grand pôle urbain	13,0%	15,5%	18,0%	13,0%	17,9%	22,8%
	Part des déplacements en TC en banlieue de grand centre urbain	5,0%	7,5%	10,0%	5,0%	8,7%	12,5%
	Part des déplacements en TC en couronne périurbaine de grand centre urbain	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,5%	5,9%
Report modal vers les modes doux	Part des déplacements en MD en centre grand pôle urbain	41%	41%	41%	41%	45%	50%
	Part des déplacements en MD en banlieue de grand centre urbain	24%	24%	24%	24%	26%	30%
	Part des déplacements en MD en communes périurbaines	24%	24%	24%	24%	26%	30%
	Part des déplacements en MD en pôle urbain moyen	32%	32%	32%	32%	35%	40%
Densification des pôles	Pop. de 4 ans et + en centre pôle urbain	1 485 557	1 588 196	1 652 459	1 485 557	1 763 437	1 937 419
	Pop. de 4 ans et + banlieue pôle urbain	1 767 714	1 870 353	1 934 616	1 767 714	1 767 714	1 767 714
	Pop. de 4 ans et + en commune périurbaine	491 642	564 245	609 701	491 642	491 642	491 642
Mixité urbaine	km/j en centre grand pôle urbain	21	21	21	21	20	19
	km/j en banlieue de grand pôle urbain	27	27	27	27	26	24
	km/j en couronne de grand pôle urbain	36	36	36	36	32	28
	km/j en commune multipolarisée	34	34	34	34	32	30
	km/j en pôle urbain moyen	29	29	29	29	27	25

Transport de marchandises		Scénario tendanciel			Scénario Engageant		
Leviers	**Variables**	**2007**	**2020**	**2030**	**2007**	**2020**	**2030**
Augmentation des flux	Tonnages	-	5%	10%	-	5%	10%
Optimisation des poids lourds	Consommation énergétique en tep/tonne.km	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,0E-05	3,7E-05
VUL électriques	Part et nombre de VUL électriques	0%	0%	0%	0%	4%	8%
Report modal ferroviaire	Part des t.km réalisée transport ferroviaire	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	10,0%	15,0%
Report modal fluvial	Part des t.km réalisée en transport fluvial	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	2,5%	3%

2.3 FACTEURS D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE

2.3.1 DEFINITIONS PREALABLES

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) peuvent être comptabilisées selon différentes approches :

•**l'approche cadastrale**, retenue pour réaliser l'inventaire d'émission. L'inventaire est une évaluation de la quantité d'une substance polluante émise par une source donnée pour une zone géographique et une période de temps données. Dans un cadastre des émissions, les données d'émissions sont localisées géographiquement au niveau de leur source à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG). La réalisation d'un inventaire des émissions consiste en un calcul théorique des flux de GES émis à l'atmosphère (masse du composé par unité de temps). Il s'agit d'un croisement entre des données dites primaires (comptages routiers, données de production pour les entreprises, consommation d'énergie..) et des facteurs d'émissions issus de la mesure (métrologie) ou de la modélisation.
Le calcul global est du type :

•**l'approche basée sur les consommations d'énergie finale** permet de comptabiliser les émissions de GES induites par la consommation d'énergie finale. Elle inclut donc les émissions induites par la consommation régionale d'électricité, qu'elle soit produite ou non sur le territoire régional. Dans l'approche cadastrale, les émissions comptabilisées sont celles des centrales électriques situées sur le territoire uniquement, que l'électricité soit consommée ou non sur la région. C'est l'approche retenue dans le bilan des émissions Energ'air.

Zoom sur la méthodologie Energ'air
La base de données Energ'Air rassemble les émissions directes issues des combustions et les émissions induites par la consommation d'énergie secondaire (électricité, thermique). Les émissions de gaz à effet de serre prises en compte dans cette base de données sont les émissions de CO_2, CH_4 et N_2O issues de l'inventaire des émissions PACA 2004. Seules les émissions liées aux consommations énergétiques sont conservées dans la base.
Afin de rendre compte des émissions réelles de CO_2 tout en imputant la responsabilité de son émission à la consommation et afin de distinguer le CO_2 issu de la biomasse, les émissions de CO_2 sont distinguées en deux catégories :
- CO_2 induit : émissions de CO_2 d'origine fossile induit par la consommation finale d'énergie. C'est cette donnée est utilisée pour les bilans GES. La teneur en CO_2 de l'électricité est fonction de son usage, conformément à la note de cadrage de l'ADEME. La teneur en CO_2 de la chaleur distribuée est calculée au cas par cas, l'utilisation locale permettant cette démarche.
- CO_2 nc (« non comptabilisable ») : émissions de CO_2 issues de la biomasse (bois et déchets assimilés, part organique des ordures ménagères) ainsi que des émissions de CO_2 produites lors d'opération de transformation de l'énergie (centrale thermique, cogénération, réseau de chaleur…). Cette donnée a une valeur indicative sur les émissions réelles sur un territoire.

2.3.2 FACTEURS D'EMISSION

Les facteurs d'émission par combustible sont les facteurs nationaux du MEDDTL (DGEC) présentés ci-dessous, à l'exception du charbon utilisé dans l'industrie pour lequel un facteur régional corrigé par rapport aux spécificités régionales du site d'Arcelor-Mittal a été utilisé.

	Facteur d'émission CO_2 en t/tep	Facteur d'émission CH_4 en kg/tep	Facteur d'émission N_2O en kg/tep
Transport			
Produits pétroliers	3,10	0,11	0,05
GPL	2,39	0,74	0,10
Biocarburants	2,86	0,14	0,06
Résidentiel			
Produits pétroliers	3,06	0,30	0,07
Combustibles minéraux solides, charbon	3,98	0,63	0,13
Gaz naturel	2,39	0,21	0,10
Biomasse (bois, plaquette de bois)	3,85	11,23	0,17
Tertiaire			
Produits pétroliers	3,12	0,28	0,07
Combustibles minéraux solides, charbon	3,98	3,56	0,13
Gaz naturel	2,39	0,10	0,10
Biomasse (bois, plaquette de bois)	3,79	0,13	0,16
Industries manufacturières et construction			
Produits pétroliers	3,81	0,17	0,11
Combustibles minéraux solides, charbon	5,59	1,27	0,09
Gaz naturel	2,39	0,16	0,11
Biomasse (bois, plaquette de bois)	4,05	0,16	0,13
Agriculture, foresterie et pêche			
Produits pétroliers	3,08	0,20	0,07
Combustibles minéraux solides, charbon	3,98	0,63	0,13
Gaz naturel	2,39	0,10	0,10
Biomasse (bois, plaquette de bois)	3,83	0,24	0,17

Les facteurs pour l'électricité sont issus de la note de cadrage sur le contenu CO_2 du kWh par usage en France de l'ADEME (2005), présentée ci-dessous :

Tableau 1 : Indicateurs de contenu en CO2 de l'électricité consommée en France en gCO_2/kWhe (source : note de cadrage sur le contenu CO_2 du kWh par usage en France, ADEME, 2005, d'après ADEME et EDF 2004)

Usages	Référence (valeur moyenne)	A titre indicatif (places de variation)			Indicateurs simplifiés	
Chauffage + Pompes de circulation	180	129	à	261	180	Chauffage
Eclairage résidentiel	116	93	à	151	100	Eclairage
Eclairage tertiaire	80	64	à	88		
Eclairage publique et industriel	109	85	à	134		
Usages résidentiels : cuisson	82	66	à	93	60	Usages intermittents
Usages résidentiels : lavage	79	63	à	88		
Usages résidentiels : produits bruns	62	50	à	81		
Usages tertiaires : autres	52	41	à	77		
Usages industriels (hors éclairage)	55	38	à	86		
Usages résidentiels : ECS	40	20	à	72	40	Usages en base
Usages résidentiels : froid	40					
Usages résidentiels : autres	39					
Usages tertiaires : climatisation	37					
Agriculture – Transport	38					
Autres (BTP, recherche, armée, etc.)	35					

2.3.3 LES POUVOIRS DE RECHAUFFEMENT GLOBAUX

Les émissions de chaque GES sont estimées en kilotonne (kt), puis converties en une unité commune (le kilotonne équivalent CO_2 ou ktCO_2eq) en prenant en compte le pouvoir de réchauffement global (PRG) de chaque gaz à effet de serre.

Le PRG est un indicateur qui vise à regrouper en une seule valeur l'effet cumulé de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre. Il s'exprime en « équivalent CO_2 » (noté CO_2eq). Les PRG utilisés sont ceux validés à l'échelle nationale (source : inventaire CITEPA) :

Gaz à effet de serre		Pouvoir de réchauffement global à 100 ans
CO_2	Dioxyde de carbone	1
CH_4	Méthane	21
N_2O	Oxyde nitreux	310
HFC	Hydrofluorocarbures	140 à 11700
PFC	Perfluocarbures	6500 à 9200
SF_6	Hexafluorure de soufre	23900

Suite à la conférence de Durban, il a été décidé d'ajouter un nouveau gaz à effet de serre à la liste des GES suivis dans le cadre du protocole de Kyoto. Il s'agit du trifluorure d'azote (NF_3), un gaz utilisé dans l'industrie électronique et pour la fabrication de panneaux photovoltaïques, faiblement présent dans l'atmosphère, mais dont le pouvoir de réchauffement est beaucoup plus puissant que le CO_2 (facteur multiplicateur de 1700).
Ce gaz est d'autant plus préoccupant que sa concentration, bien que faible, a été multipliée par 30 entre 1978 et 2008 et qu'il est 5 à 6 fois plus persistant que le CO_2 (dont la présence dans l'atmosphère de l'ordre du siècle).

2.4 SCENARIOS D'EVOLUTION DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE

Dans le cadre de l'élaboration du SRCAE, RTE a réalisé des projections de la consommation électrique régionale, établies en cohérence avec l'édition 2011 bilan prévisionnel national de RTE. Deux scénarios ont été construits :

- Un scénario de référence, prenant en compte le contexte actuel et les tendances observées ;
- Un scénario « MDE renforcée », plus volontariste en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Elaborés dans un objectif et selon une méthodologie différente es scénarios aboutissent à des résultats différents de ceux élaborés dans le cadre du SRCAE.

L'état des lieux et les tendances d'évolution

Le bilan des consommations par secteur en 2007 présente des écarts avec le bilan réalisé par Energ'air :

GWhef	Données RTE	Données Energ'air
Industrie	10292	11897
Résidentiel	12709	15591
Tertiaire	10796	9671
Agriculture	529	228
Transports	701	220
TOTAL	35027	37606

L'écart entre le bilan de RTE et celui d'Energ'air sur l'industrie peut s'expliquer par le fait que RTE ne prend pas en compte les consommations des autoproducteurs.
L'écart sur les transports est plus étonnant et problématique : le SoeS a des chiffres du même ordre que ceux de RTE, tandis que l'ORE et Energ'Air sont très en deça.

Selon RTE, la région a connu une augmentation de sa consommation d'électricité de +4,3% entre 2004 et 2009 (+3,9% hors secteur de l'énergie) et ce malgré un fort repli du secteur industriel avec -15,5%, amorcé en 2006 et prolongé par la crise en 2009.
Tous les autres secteurs progressent, en particulier le tertiaire très dynamique dans la région et le Résidentiel. Ces deux secteurs font preuve d'une croissance régulière et ne semblent pas avoir été touchés par la crise.

Evolution 2004-2009 des consommations d'électricité (Source RTE)	
Industrie	-15.5%
Résidentiel	8.4%
Tertiaire	19.2%
Agriculture	2.4%
Transports	15.0%
Energie	11.5%
Total	4.3%
hors énergie	3,90%

Evolutions 2007-2030 projetées par RTE

Le secteur résidentiel est avec le tertiaire, le moteur principal de la croissance de consommation.

Dans le scenario de référence, la prévision de croissance de la consommation du **résidentiel** est estimée à +0,9% par an, portée par la croissance du nombre de ménages (+0.8% par an) (Population +0.4% par an), du chauffage (+0,4% par an) et des usages divers (VMC, piscines, climatisation,…). Elle est seulement de + 0,5% par an dans le scenario MDE renforcée.
Le secteur **tertiaire** est très dynamique. Dans le scenario de référence, la prévision de croissance de la consommation du tertiaire est estimée à +0,7% par an, portée par l'augmentation des surfaces de bâtiments et de la part des surfaces chauffées de celles-ci. Dans le scénario de référence, les plus fortes dynamiques de croissance sont dans les branches « habitat communautaire », « café, hôtel, restaurant » et « sports, loisirs, culture », avec respectivement +1,8%, +1,7% et 1,6% entre 2010 et2030.
Pour l'**industrie**, la prévision de croissance de la consommation est estimée à +0,2% par an pour le scénario référence. Compte tenu des hypothèses macro-économiques retenues (reprise lente avec un effet marqué de la crise), la croissance de la consommation suit un rythme modérée avec un taux annuel moyen de 0,8% à l'horizon 2015 puis de 0,1% jusqu'en 2030 dans le scénario « Référence ».
Pour le secteur **transports**, la prévision de croissance de la consommation est estimé à +5,9% par an (+8% par an sur le scénario MDE renforcée) en raison essentiellement du développement attendu du véhicule électrique.
Les prévisions de croissance de la consommation du secteur **Energie** et **Agriculture** sont estimées respectivement à +0.6% et +1,1% par an pour le scénario de référence.

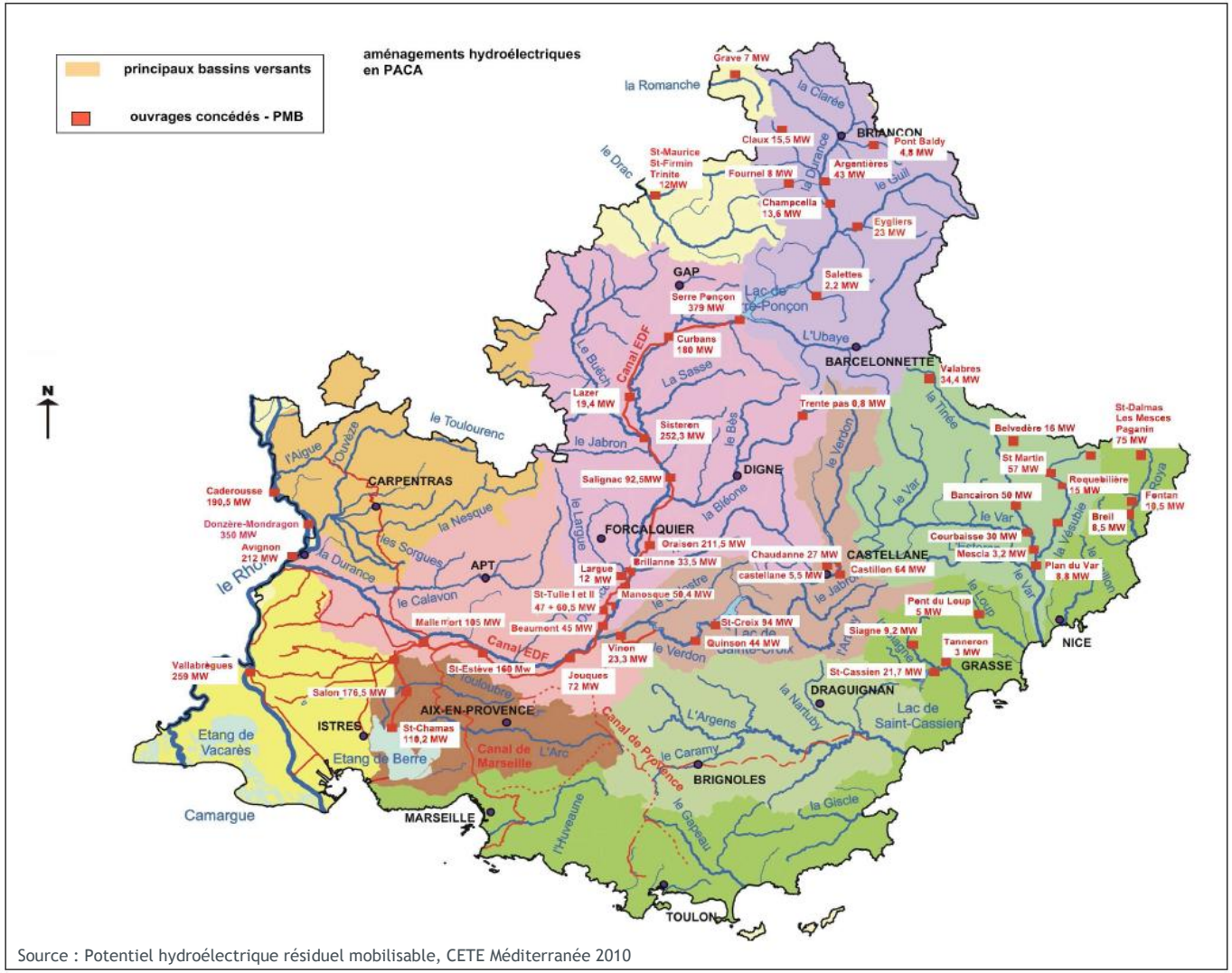
Comparaison avec les scénarios du SRCAE

	2007	2007	Tendanciel 2030		Engageant 2030		Evolution	
Gwhef	Données RTE	Données Energ'air	RTE	SRCAE	RTE (MDE Renforcée)	SRCAE	RTE	SRCAE
Industrie	10292	11897	10359	11627	10255	10806	0%	-9%
Résidentiel	12709	15591	16349	15153	15565	13835	22%	-11%
Tertiaire	10796	9671	13012	9263	12260	6480	14%	-33%
Agriculture	529	228	626	228	606	228	15%	0%
Transports	701	220	1037	417	1546	666	121%	203%
TOTAL (hors énergie)	**35027**	**37606**	**41383**	**36688**	**40232**	**32014**	**15%**	**-15%**

Le scénario projeté par RTE est significativement différent du scénario du SRCAE : A l'horizon 2030, RTE table sur une augmentation de la consommation de 15% au total, due essentiellement à l'augmentation des consommations dans les bâtiments résidentiels et tertiaires.
A l'inverse, le scénario du Schéma fait l'hypothèse d'une diminution des consommations d'électricité de 15%, avec une diminution dans tous les secteurs, et en particulier dans le résidentiel, le tertiaire (hypothèse d'une forte diminution des consommations d'électricité spécifiques), et l'industrie.

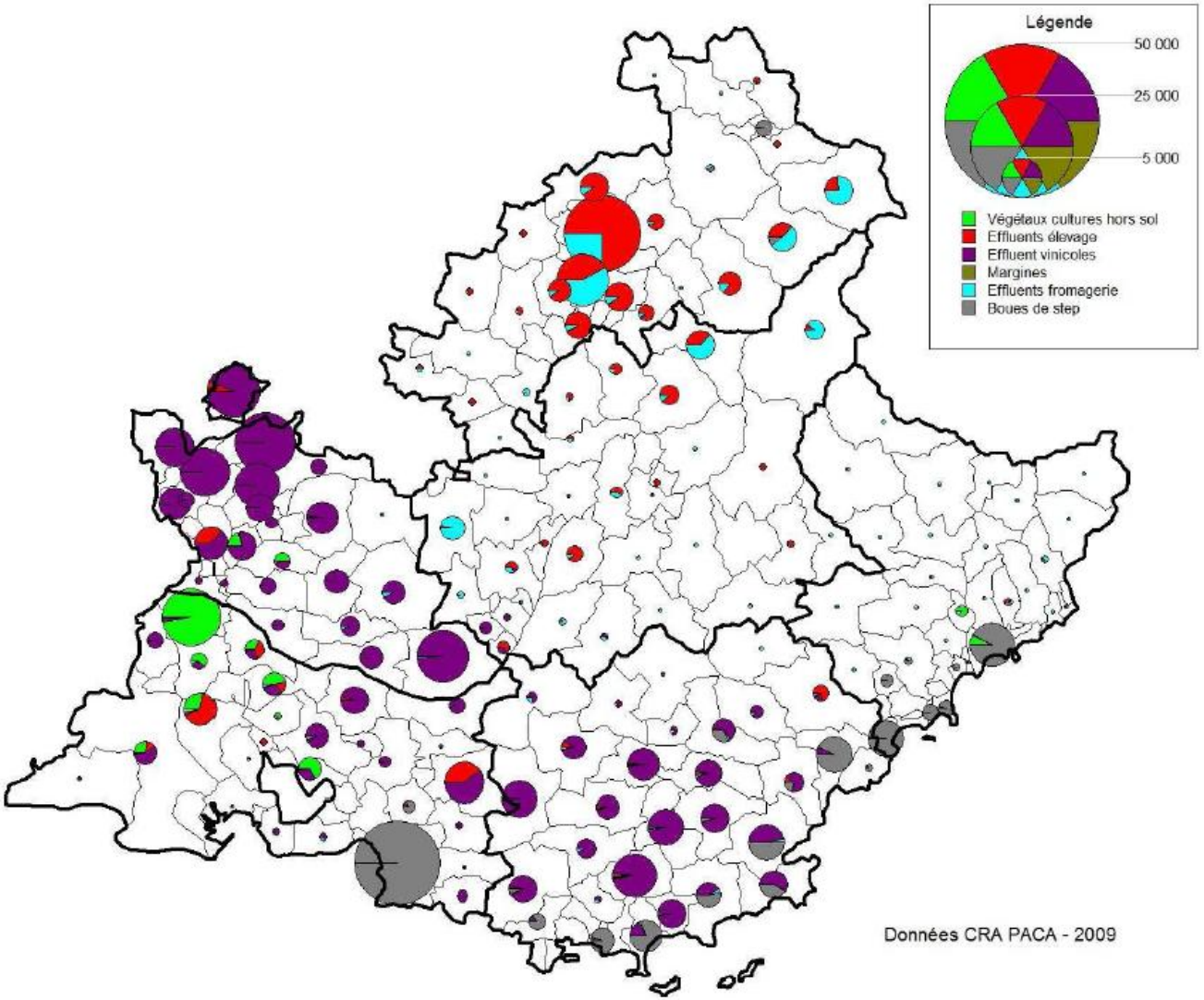
2.5 ENERGIES RENOUVELABLES

2.5.1 AMENAGEMENTS HYDROELECTRIQUES EN PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

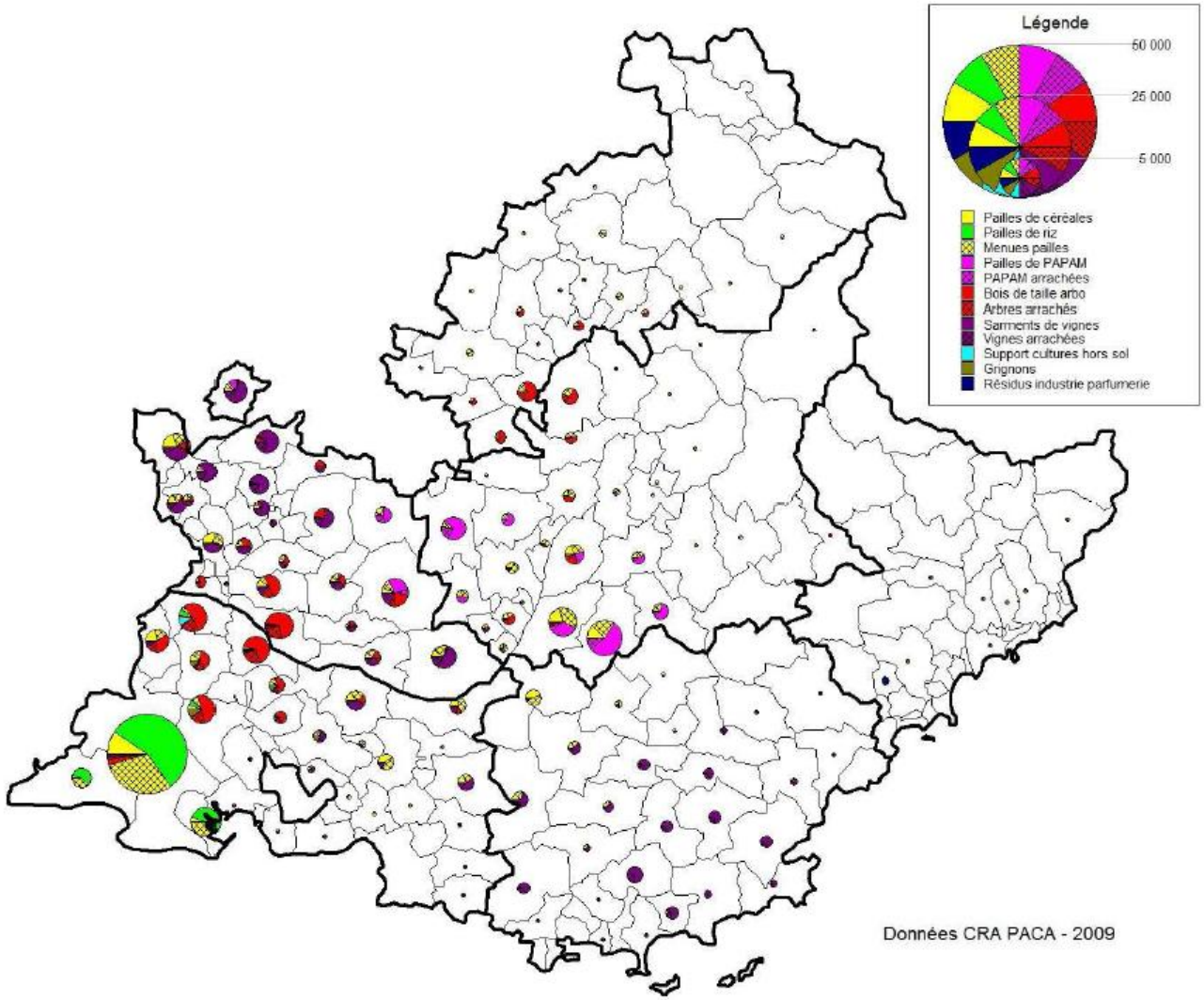


Source : Potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable, CETE Méditerranée 2010

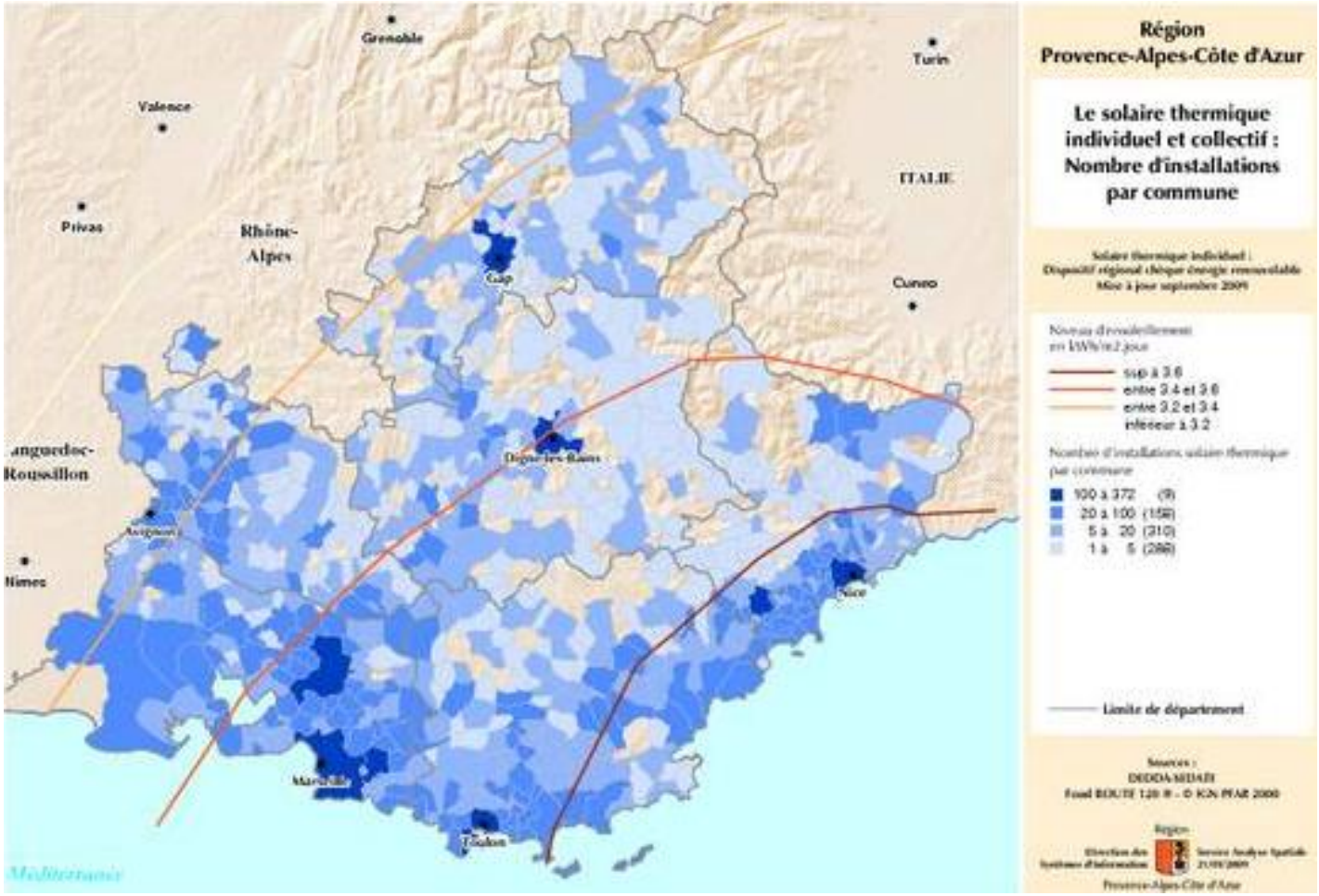
2.5.2 QUANTITES DE BIOMASSE METHANISABLE VALORISABLES SUR LA REGION (TONNES DE MATIERE BRUTE SAUF BOUES EN TONNES DE MATIERES SECHES)



2.5.3 QUANTITES DE BIOMASSE COMBUSTIBLE VALORISABLES SUR LA REGION (TONNES DE MATIERE BRUTE)

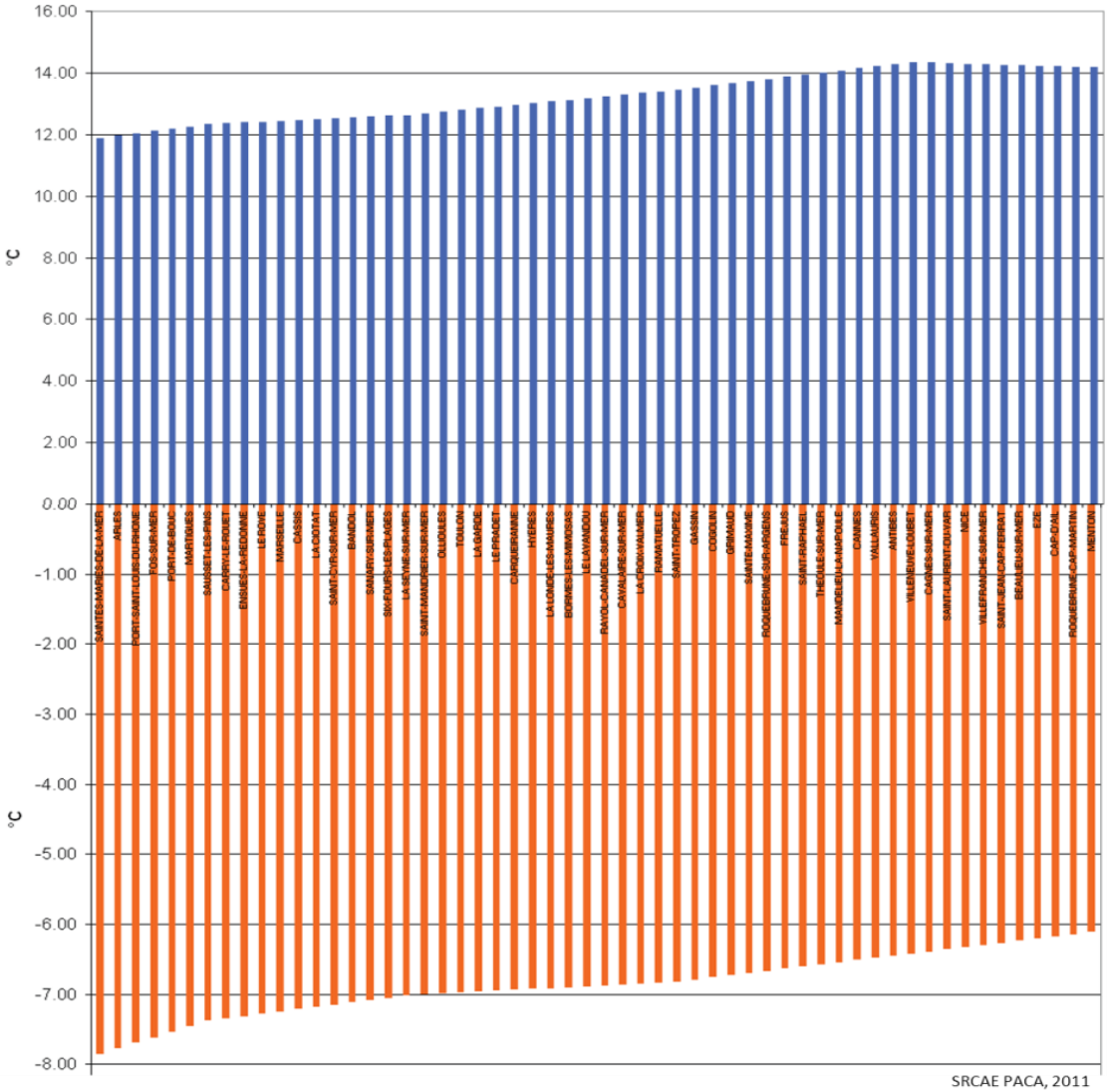


2.5.4 REPARTITION DES INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES



2.5.5 POTENTIEL THALASSOTHERMIQUE BRUT EN HIVER ET ETE DES COMMUNES DU LITTORAL

Potentiel thalassothermique brut en hiver et été des communes du littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur



SRCAE PACA, 2011

Source : Etude du potentiel thalassothermique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011), BG

2.6 BIBLIOGRAPHIE : LES ETUDES DE POTENTIEL REGIONALES

Biomasse agricole	"Etude de la biomasse agricole et de première transformation mobilisable en PACA" Chambre d'Agriculture PCACA - 2009
Biomasse bois	"Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020" ADEME, 2009
Biomasse bois	"Synthèse des gisements de bois disponibles pour une valorisation énergétique" Observatoire de la forêt méditerranéenne - 2008
Biomasse bois	"Synthèse des gisements de bois disponibles pour une valorisation énergétique" Observatoire de la forêt méditerranéenne - Mise à jour 2009
Récupération chaleur sur réseau d'assainissement	"Evaluation du potentiel de récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement de la Région PACA" ANTEA Group - 2011
Hydraulique	"Etude du potentiel régional pour le développement de la petite hydroélectricité" Geres - 2005
Hydraulique	"Identification du potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable sur les cours d'eau de la région PACA" CETE Méditérranée 2010
Hydraulique	« Quel potentiel hydroélectrique pour les régions françaises ? » Union Française de l'Electricité, 2011
Solaire photovoltaïque	"Etude du potentiel de production d'électricité d'origine solaire en PACA" AXENNE 2009
éolien terrestre	"Etude du potentiel de production d'électricité d'origine éolienne terrestre en PACA" Valorem, Conexia Energie - 2010
Thalassothermie	"Etude du pontentiel thalassothermique de la région PACA" Bonnard et Gardel, 2010
Bâtiment	"Potentiels d'économies d'énergie des bâtiment de la région PACA" Energies Demain, 2011
Industrie	"Etude du gisement d'économie d'énergie dans l'industrie en PACA" ICE, 2011
Transport	"Etude de l'impact énergétique des ports et aéroports en région PACA" Rapport d'avancement mai 2011
Transport	"Réduire les émissions de CO_2 des trajets domicile-travail : des marges de profrès importantes" INSEE 2011

2.7 L'APPROCHE EN COUT GLOBAL[1]

2.7.1 1. LA NECESSITE DE DEFINIR DES STRATEGIES D'ACTEURS : UNE APPROCHE SOCIO-ECONOMIQUE EN COMPLEMENT DE L'APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

Il s'agit de déterminer les orientations de la politique énergétique, tout en luttant contre la précarité énergétique et sans détériorer l'emploi, la compétitivité des entreprises locales, ni porter atteinte à l'équité sociale.

L'approche purement environnementale consiste à se fixer des objectifs environnementaux en dehors des contraintes économiques et sociales, nationales ou locales.

La majorité des PCET de la première génération se sont fixé des objectifs environnementaux de cette façon. Or si les objectifs environnementaux doivent s'appuyer sur l'analyse du gisement technique potentiel, ils ne pourront être atteints que si le contexte économique et social le permet. D'autre part il convient de veiller à ne pas détériorer l'emploi et à ne pas porter atteinte à l'équité sociale. Ainsi, pour l'élaboration des PCET, il est important, avant de fixer des objectifs d'économie d'énergie, de définir des stratégies d'acteurs et de distinguer, pour chaque collectivité :

- le gisement technique d'économie d'énergie
- et le gisement d'économie d'énergie socialement et économiquement acceptable.

L'analyse des facteurs qui font que le gisement technique peut être éloigné du gisement économiquement et socialement acceptable peut être effectuée selon deux approches complémentaires[2] :

- la première approche tient compte des **contraintes économiques et sociales** et s'interroge sur les paramètres limitant le gisement technique : l'âge des occupants, le statut (les propriétaires bailleurs investissent beaucoup moins que les propriétaires occupants), le niveau des revenus, la localisation du logement (secteur sauvegardé par exemple), les compétences des occupants, la présence de conseils « objectifs »… Ces éléments peuvent largement bloquer toutes les possibilités techniques offertes.

En ce qui concerne le secteur du bâtiment et notamment la rénovation énergétique, celle-ci va généralement s'accompagner de réhabilitations sur d'autres aspects de confort, de sécurité, d'extension, d'embellissement qui vont parfois coûter plus cher mais qui seront aussi prioritaires car plus valorisantes pour les ménages. Il est essentiel de distinguer les travaux d'embellissement d'une maison (qui sont une dépense souhaitée) et les travaux de rénovation énergétique (qui sont des dépenses contraintes). Ces différents éléments conduisent à élaborer des **typologies de bâtiments et de ménages**.

---

1 Ce chapitre a été rédigé par Philippe Outrequin, directeur de La Calade, Recherche et étude en aménagement durable et stratégies énergétiques, Sophia-Antipolis (www.suden.org/lacalade). Philippe Outrequin est notamment co-auteur de « La réhabilitation énergétique des logements » (Edition Le Moniteur, 2011). Il a également élaboré les 2 outils d'analyse en coût global SEC (pour la réhabilitation énergétique) et CoParCo (pour les projets de construction) mentionnés dans le « Guide pour la prise en compte du coût global dans les marchés publics de maîtrise d'œuvre et de travaux » publié en 2010 par l'Observatoire économique de l'achat public du ministère de l'Economie et des Finances

2 Voir notamment « Une approche territoriale de la réhabilitation énergétique des logements: les objectifs du Grenelle de l'Environnement et la question de l'optimum socio-économique », synthèse d'une recherche effectuée par La Calade pour le PUCA (2012).

- la seconde approche tient compte des exigences de la directive européenne de 2010 et repose sur l'hypothèse d'un comportement rationnel des ménages qui investissent en fonction du retour sur investissement (ce qui est logique pour une dépense contrainte). Cette approche repose sur une analyse en coût global partagé.

Des stratégies d'acteurs intégrées doivent donc être développées pour préserver le pouvoir d'achat des ménages, respecter l'équité sociale, éviter la contre-productivité des investissements et des aides publiques mais aussi pour augmenter la productivité des travaux de performance énergétique.

C'est aussi en optimisant l'efficacité économique des travaux que les problèmes de précarité énergétique (qui constituent aujourd'hui la clé d'entrée des collectivités locales dans la problématique de l'énergie dans le secteur résidentiel) pourront mieux être pris en compte.

2.7.2 LE COUT GLOBAL DANS LES STRATEGIES DES POLITIQUES PUBLIQUES

Le coût global se définit comme une méthode d'évaluation des projets prenant en compte les effets futurs des décisions présentes[3]. Cette méthode est souvent évoquée mais peu utilisée en dehors d'approches pragmatiques sur des produits[4].

Cependant l'analyse en coût global est une **aide à la décision importante pour les acteurs publics et privés, notamment pour fixer des objectifs stratégiques atteignables à un coût raisonnable et sans détériorer l'équité sociale**. Il s'agit donc d'une approche particulièrement intéressante pour l'élaboration des PCET des collectivités.

L'analyse en coût global

Un projet d'investissement (construction, infrastructures, système énergétique…) implique dans le futur :

- des coûts différés relatifs à l'exploitation, la maintenance, la réparation, voire les coûts relatifs à la fin de vie (déconstruction, remise en état du site…),
- des coûts ou bénéfices relatifs à la qualité d'usage (qualité de vie, confort, qualité sanitaire, réduction du stress, sécurité, gain de temps…) ainsi qu'au coût d'appropriation des techniques par les usagers,
- des impacts environnementaux tels que les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, la consommation d'espace et de paysage…

Par ailleurs le coût global peut être défini de plusieurs façons selon que l'on prend en compte :

- uniquement les coûts d'investissement et les coûts différés : dans ce cas on parle de coût global direct,
- les coûts et bénéfices relatifs au coût d'usage et à l'environnement : il s'agit alors du coût global élargi ou étendu.

Enfin, le coût global d'un projet peut se présenter sous la forme :

- d'un bilan en coût global direct, essentiellement quantitatif,
- d'un bilan en coût global élargi, toujours quantitatif,
- d'un bilan en coût global élargi, à la fois quantitatif et qualitatif.

Mais les valeurs calculées, sommées et actualisées sur une période de temps, ne renvoient à aucun référentiel connu (contrairement au coût d'investissement ou à une consommation d'énergie), ce qui fait que certains présentent des approches en coût global en maintenant distincts les coûts de travaux d'une part et les coûts d'exploitation d'autre part. On retrouve aussi cette approche non agrégée dans le calcul du temps de retour. L'inconvénient de ces approches est de négliger la prise en compte du temps. **Pour rendre plus lisibles les approches en coût global, la méthode comparative est la plus intéressante** : comparaison de scénarios d'actions (par exemple, programmes de réhabilitation énergétique d'un parc de logements avec différents niveaux de performance comparés à un scénario Fil de l'eau ou encore comparaison de projets d'infrastructures de transport).

3 Voir MIQCP, Ouvrages publics et coût global, 2006
4 Voir dans « La réhabilitation énergétique des logements » (Le Moniteur, 2011) comment élaborer des stratégies territoriales de réhabilitation énergétique en intégrant une analyse en coût global afin notamment de préserver l'équité sociale.

Enfin, l'approche en coût global pose des questions difficiles à appréhender (Quelle est la valeur à donner au temps ? Quel horizon pour le projet ? Quelles hypothèses retenir pour les coûts différés ? Quelles valeurs donner aux coûts et bénéfices sociaux et environnementaux ?) et dont les réponses apportées sont souvent différentes en fonction du type d'acteur concerné :

- **pour les gestionnaires de parcs immobiliers publics ou privés** : le coût global est un élément indispensable de gestion durable de leur patrimoine ;
- **pour les bailleurs sociaux** : le coût global ouvre des pistes de réflexion et des éléments de réponse à leur dilemme permanent entre la limitation des loyers et la réduction des charges ;
- **pour les promoteurs** : le coût global peut devenir un élément commercial pour faire évoluer la demande vers une demande d'habitat durable ;
- **pour les pouvoirs publics** : le coût global est un outil d'aide à la décision pour fixer le niveau des exigences d'une part et déterminer les actions nécessaires et le montant des subventions d'autre part.

L'analyse en coût global peut s'appliquer dans les différents domaines de l'action publique :

- construction ou réhabilitation de logements ou de bâtiments tertiaires
- construction d'infrastructures routières ou de transport en commun
- investissement industriel.

Mais cette approche pose le problème de gouvernance **: il est nécessaire de partager les hypothèses de calcul** :

- **dans les transports**, comment mesurer les coûts de la pollution, de la congestion automobile, du stress, du bruit, de la sécurité, du temps passé ou perdu dans les déplacements ? Quelles valeurs donner à ces paramètres et par quelles procédures les mesurer ?
- **dans l'industrie**, comment partager les hypothèses en matière de rendement attendu dès lors que les investissements concernent aussi les conditions et l'organisation du travail ?
- **dans le bâtiment**, comment faire en sorte que le coût global soit aussi un outil au service du financement des politiques publiques ? Comment faire aussi que les résultats techniques attendus soient validés par les comportements futurs des usagers sinon de mieux associer ces utilisateurs aux objectifs poursuivis ?

Le coût global doit être partagé entre les différents acteurs d'un projet. Ceci en renforce la complexité mais peut aussi permettre, d'une part, à différents groupes d'acteurs de valider des hypothèses et, d'autre part, d'éclairer sur les différents points de vue des acteurs, selon leur place dans le processus de construction et de réalisation des projets.

L'intérêt de l'analyse en coût global partagé

Le principal intérêt de l'approche en coût global est de pouvoir s'interroger sur les conséquences à long terme des choix effectués aujourd'hui, ce qui conduit certainement à renforcer le poids de l'ingénierie technique et économique des projets.

Le coût global permet de relativiser l'intérêt de certaines politiques et de mettre en évidence les enjeux économiques liés à ces politiques. Sans remettre en cause les choix politiques, **l'analyse en coût global partagé pose en effet la question de l'affectation des coûts et de ces bénéfices entre les différents acteurs socioéconomiques. L'utilisation d'une telle méthode permet ainsi de justifier les niveaux de performances exigées d'une part et l'attribution de fonds publics[5] d'autre part.**

Ainsi par exemple pour le bâtiment :

- Pour la construction neuve, l'analyse en coût global par lot permet de s'interroger sur les coûts des équipements, leur durée de vie et leur coût de maintenance, autant d'éléments assez mal connus aujourd'hui par les maîtres d'ouvrage.

- En matière de réhabilitation, l'intérêt majeur est de déterminer, conformément à la directive européenne de 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (directive 2010/31/UE), le niveau de performance à atteindre compte tenu des différents enjeux (environnementaux, économiques et sociaux). **Il permet d'élaborer des stratégies énergétiques territoriales avec pour ambition d'atteindre des objectifs de performance énergétique sans détérioration du pouvoir d'achat des ménages** et de mieux rentabiliser l'euro investi.

Exemple d'une analyse en coût global dans le bâtiment

En ce qui concerne le bâtiment, l'Europe a réaffirmé la nécessaire application par les États d'une méthode de calcul de la performance énergétique ainsi que la fixation d'exigences minimales en matière de performance énergétique tenant compte du climat intérieur, des particularités locales, de l'utilisation du bâtiment, de son âge et éventuellement de son caractère neuf ou existant, ou de sa catégorie[6]. Cependant ces exigences visent désormais à « **parvenir à des niveaux optimaux en fonction des coûts** », à savoir le niveau de performance énergétique entraînant les coûts les plus bas sur la durée de vie économique estimée, sans remettre en cause le droit des États membres de fixer des exigences minimales assurant une efficacité énergétique supérieure. Par ailleurs, le champ d'application de ces exigences minimales est élargi : bâtiments neufs, rénovations importantes de bâtiments existants, remplacements et rénovations d'éléments de l'enveloppe, installation, remplacement ou modernisation des systèmes techniques de bâtiment.

Il semble donc nécessaire de déterminer l'optimum technico-économique puis, si des objectifs politiques de performance énergétique sont définis, le niveau d'aide publique nécessaire pour atteindre ces objectifs **sans détérioration du pouvoir d'achat des ménages**. Enfin, il convient de trouver et de mettre en place les mesures nécessaires. Une solution pour ce faire est l'analyse en coût global élargi.

5 Comme ceci est fait en région Picardie pour l'attribution des fonds Feder

6 Voir la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (qui modifie la directive 2002/91/CE du 16 décembre 2002).

Différentes définitions du coût global d'un bâtiment[7]

Notions	Sources	Contenu
Coût global (Life-cycle cost)	ISO 15686-5	Coût de conception et de construction, coûts d'exploitation - maintenance, coût de déconstruction
Coût global étendu (Whole life-cycle cost)	ISO 15686-5	Coût global + coût du financement et de la fiscalité + les « intangibles » (*goodwill*) c'est-à-dire l'impact sur l'image, sur la qualité d'usage et sur l'activité de l'organisation + externalités positives et négatives
Coût global élémentaire	MIQCP	Ensemble des coûts / bénéfices immobiliers portés par le propriétaire et l'utilisateur = coût d'investissement + coûts différés Coûts d'investissement = études + foncier + travaux + équipements + coûts financiers et divers Coûts différés = maintenance + exploitation + modifications fonctionnelles
Coût Global direct	CoParCo (La Calade)	
Coût global élargi	MIQCP	Coût global élémentaire + les intangibles tels que l'image et l'efficience de l'organisation, la qualité d'usage du bâtiment[8]
	CoParCo (La Calade)	Coût global direct + valeurs monétaires des externalités positives ou négatives (émissions de gaz à effet de serre, émissions de polluants atmosphériques, nuisances acoustiques, localisation du bâtiment par rapport aux commerces, équipements et services, qualité des espaces verts et du paysage) + indicateurs qualitatifs de l'impact du bâtiment sur son environnement
Coût global partagé	MIQCP	A l'échelle sociétale, tient compte des externalités et de l'impact d'un bâtiment sur son environnement durant son cycle de vie, depuis la construction jusqu'à sa démolition
	CoParCo (La Calade)	Répartition du coût global élargi (valeurs monétaires) entre les différents acteurs : propriétaires, résidants, collectivité locale, Etat et société sur une période déterminée. Ce calcul permet d'évaluer les transferts entre les acteurs en fonction de différentes hypothèses de construction et d'équipement

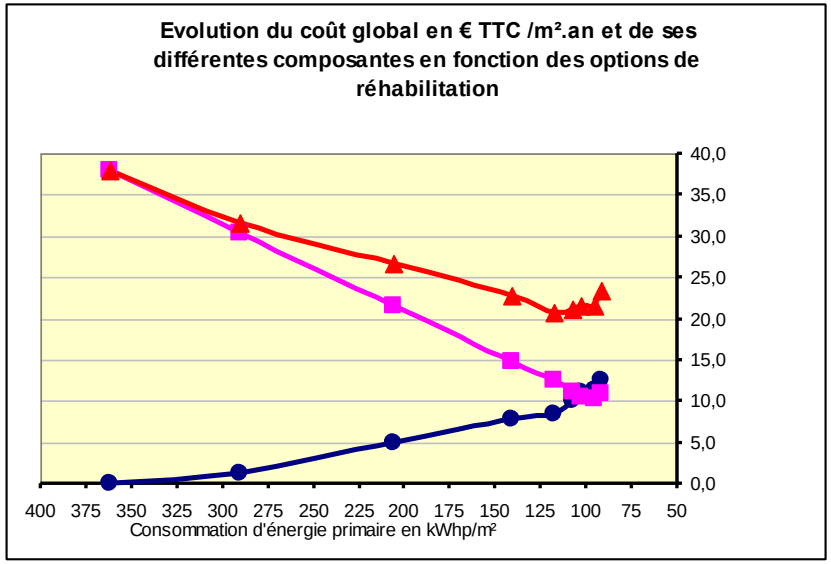
Source : La Calade, d'après divers documents du MEEDDM, de la MIQCP, le Guide de l'Observatoire économique de l'achat public et CoParCo

7 Extrait de « La réhabilitation énergétique des logements », Edition Le Moniteur, 2011

8 Aux Etats-Unis une étude faisant référence estime que le coût pour la santé des maladies professionnelles occasionnées par les allergies, la mauvaise qualité de l'air, les courants d'air, le mauvais éclairage dans les bureaux américains s'élevait entre 18 et 56 milliards $ par an. Le même auteur estime que les gains de productivité pourraient être de 25 à 180 milliards $ par une qualité de travail et une baisse de l'absentéisme. Source William Fisk, Health and productivity gains from better indoor environments, Lawrence Berkeley National laboratory, 2003

Il existe des bâtiments pour lesquels un niveau de performance énergétique très élevé peut être atteint dans des conditions économiques, sociales et environnementales acceptables et d'autres pour lesquels ces conditions sont moins acceptables. Si le coût global élargi mesure ces conditions économiques, sociales et environnementales, il peut directement aider à trouver la solution la plus appropriée au contexte.

Exemple d'un projet de réhabilitation où l'objectif BBC semble tout-à-fait performant (Evaluation avec le modèle SEC[9] en coût global direct d'une classe de bâtiments de logements sociaux)



9 Le modèle SEC (Sustainable Energy Cost) a été élaboré par La Calade dans le cadre du projet européen Factor 4 coordonné par l'association SUDEN pour la promotion du développement urbain durable (cf. www.suden.org/Factor4/) et auquel a participé l'USH. L'objectif était de disposer, pour la rénovation énergétique d'un ensemble de bâtiments, pour un patrimoine ou un territoire, d'un outil d'aide à la décision fondé sur une optimisation technico-économique, sociale et environnementale effectuée en fonction du coût global des opérations de rénovation. Dix bailleurs sociaux français ont contribué à l'élaboration du cahier des charges de ce modèle, afin qu'il soit conforme aux attentes et besoins des bailleurs d'une part et aux données dont ils disposent d'autre part. De nombreux bailleurs utilisent aujourd'hui le modèle SEC en France.

Par ailleurs, si le projet initial ne portait que sur le logement social et ne permettait pas de traiter correctement le logement individuel, des projets de recherche menés par La Calade avec le soutien financier du PUCA, dans le cadre du PREBAT (Programme national de Recherche sur l'Energie dans les Bâtiments), ont permis de compléter et d'enrichir le modèle SEC initial : adaptation au logement individuel, ajout de techniques, adaptation du modèle au contexte du logement privé, etc.

Le modèle SEC permet d'intégrer des hypothèses de financement et en particulier les crédits d'impôts (pour les ménages du secteur privé), les certificats d'économie d'énergie, l'exonération de taxe foncière sur le patrimoine bâti (TFPB) et le partage des coûts avec le locataire (surloyer)9 dans le cas du logement social.

Enfin des versions du modèle SEC ont été élaborées pour des bâtiments tertiaires, notamment pour la ville de Paris (2011).

Pour lire le graphique :
Le bâtiment a une consommation moyenne de 360 kWh/m² correspondant à une dépense énergétique de 37 €/m² (calculée sur une période de 25 ans avec un taux de croissance du prix de l'énergie de 5 % par an hors inflation).
La courbe bleue concerne les investissements, la courbe rose les charges et la courbe rouge est celle du coût global. L'optimum technico-économique est atteint au niveau le plus bas de la courbe rouge de coût global.
L'outil de calcul (SEC) simule le bâtiment à partir d'une analyse des déperditions thermiques puis propose une batterie de techniques d'efficacité énergétique pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'électricité spécifique et, enfin, permet d'élaborer des scenarii visant à optimiser le système énergétique. L'analyse consiste à sélectionner les techniques en fonction des possibilités techniques puis à déterminer l'ordre des techniques en fonction de leurs performances au regard du coût global et de la rationalité technique. Différents scénarios peuvent ainsi être élaborés en fonction de l'objectif de performance énergétique, dont un scénario visant à déterminer l'optimum à la fois sur le plan économique, social et environnemental. Dans cet exemple cet optimum est atteint avec les 5 premières techniques envisagées, voire les huit premières pour ceux qui ont une sensibilisation écologique particulière (ou s'il y a une petite subvention).

L'optimum ainsi déterminé permet de mieux rentabiliser l'euro investi, mais selon les cas au détriment d'objectifs de réhabilitations individuelles plus ambitieux.

Ainsi, l'analyse énergétique en coût global de bâtiments représentatifs d'une typologie permet aux collectivités :

- de déterminer des critères d'attribution d'aide publique, comme ceci est fait en Picardie pour l'attribution des fonds du Feder ;
- d'élaborer des stratégies territoriales durables de réhabilitation énergétique des bâtiments résidentiels, c'est-à-dire notamment sans détériorer le pouvoir d'achat des ménages.

Une telle analyse est donc particulièrement utile pour l'élaboration des PCET.

3 SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

3.1 ENJEUX LIES A LA RESSOURCE EN EAU

L'enjeu pour la région est d'anticiper la concurrence entre les différents usages de l'eau sur les bassins versants. Il s'agira de mettre en adéquation la ressource (qui va diminuer) et la demande (qui pourrait augmenter si les systèmes restent inchangés).
En amont de cette anticipation, il sera indispensable de connaître et confronter l'évolution de la ressource en eau (en grande partie dépendante du changement climatique) à l'évolution des besoins et de la demande (ou des usages) à différents horizons (court et long terme) sur les territoires prioritaires.

Il en découle un premier enjeu lié à la connaissance fine de l'évolution de la ressource et de la demande par sous-bassin : la réalisation de scénarios prospectifs ressource/demande à horizon 2030 (réalisé pour l'élaboration du SOURSE) et 2050 et la meilleure connaissance des eaux souterraines. La recherche sur la fonte des glaciers (au vu des impacts importants sur la ressource) et sur la mobilisation de ressources supplémentaires devra également être menée. À ce jour, le Rhône pourrait, sous réserve d'études complémentaires sur son débit futur, représenter une importante source mobilisable, notamment pour l'alimentation en eau potable et les usages agricoles (irrigation) des Bouches-du-Rhône ou du Vaucluse.

Une fois ces connaissances acquises, **le second enjeu pour la région est l'anticipation de la concurrence entre les différents usages de l'eau** pour le territoire via les économies d'eau, la mise en place d'une gouvernance à l'échelle régionale et l'intégration des enjeux de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire. Son traitement local pourra se faire dans le cadre des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux. La prise en compte des évolutions structurelles en termes de ressources et la recherche de toutes les formes d'économie possibles constituent les éléments essentiels d'adaptation.

Tableau 2 Synthèse des enjeux pour la ressource en eau

Points forts actuels	Points faibles actuels
Grandes capacités de stockage, à travers la Durance et le Verdon, qui assurent 65% des besoins en eau potable, 80% des besoins pour l'agriculture et 90% des besoins pour l'industrie. Nombreux aménagements (barrages, canaux) qui permettent d'importants transferts d'eau vers les zones déficitaires Culture de gestion collective de la ressource Eaux souterraines globalement de bonne qualité	Pluviométrie inégalement répartie dans le temps et dans l'espace, entraînant une grande variabilité des débits : Provence-Alpes-Côte d'Azur est l'une des régions les plus sèches de France, avec une succession de plusieurs années avec des apports hydrologiques significativement réduits. Répartition inégale sur le territoire : les principaux problèmes de qualité des eaux se situent dans l'arrière-pays des départements littoraux et dans les départements alpins Pression croissante sur la ressource (agriculture, démographie, tourisme…) Perturbation des milieux aquatiques du fait des aménagements hydrauliques Fluctuation des débits dans les eaux superficielles 2/3 de la région dépendante du bassin de la Durance
Opportunités dans la perspective du CC	**Menaces dans la perspective du CC**
Prise de conscience, sensibilité croissante de la population sur la nécessité de préserver la ressource Relance de la culture de la rareté Multiplication des mesures de préservation de la ressource Rôle proactif de l'Agence de l'Eau Prise de conscience des acteurs économiques, notamment dans le cadre des filières vertes liées à l'eau. Prise de conscience du monde agricole sur l'évolution nécessaire des pratiques (cultures sèches, variées, adaptées au déficit en eau	Baisse de la ressource en eau : baisse de la pluviométrie en été, fonte du manteau neigeux et de la réserve glaciaire Recrudescence des sécheresses Problème de pollution en raison de la diminution de la capacité de dilution des polluants Réchauffement des eaux : risques de développement de bactéries, développement et colonisation d'algues Pression croissante sur la ressource (hausse de la consommation pour l'agriculture, l'énergie, tourisme), problématique en période d'étiages sévères ou de sécheresse, multiplication des captages pouvant conduire à une dégradation des nappes Salinisation des eaux souterraines sur le littoral

3.2 ENJEUX LIES A LA BIODIVERSITE

L'enjeu pour la région est **de préserver les services écosystémiques rendus par la biodiversité** (et les écosystèmes remarquables), de **favoriser sa capacité d'adaptation "naturelle", et de la valoriser** après des acteurs pour augmenter leur résilience au changement climatique.

Pour cela, un premier enjeu est lié à l'amélioration des connaissances sur les impacts du changement climatique sur la biodiversité au niveau local et sur la résilience des écosystèmes concernés. Alors que le cadre réglementaire et les outils de préservation de la biodiversité sont en place (Natura 2000, trames vertes et bleues), le second enjeu est de les rendre opérationnels aussi bien pour les espaces terrestres que marins.
Il est également important de mener une réflexion sur **le rôle des activités socio-économiques sur la biodiversité**, et notamment sur celles qui présentent des synergies positives avec la biodiversité. On peut citer l'exemple de l'agriculture en région qui, contrairement à certains systèmes de cultures intensives comme le maïs ou les grandes surfaces de blé qui concurrencent la biodiversité en France, peut jouer un rôle de support et favoriser la biodiversité[10]. Cela s'explique principalement par la prédominance de l'arboriculture ou du maraîchage sur de petites surfaces parcellaires qui favorise la proximité écologique et le maillage environnemental. Par exemple, sur les 30% de territoires classés Natura 2000 en PACA et les 50% dans les Bouches-du-Rhône, on observe une importante superposition avec les terres agricoles. Le maintien de cette agriculture joue un rôle dans le maintien de la biodiversité[11].
Enfin, la **communication sur les enjeux liés à la biodiversité** apparaît comme un aspect important en raison de la faible sensibilisation des acteurs sur les nombreux services rendus par une biodiversité et des écosystèmes opérationnels.

[10] *SOGREAH pour la DREAL et le Conseil Régional de PACA, septembre 2011*
[11] *SOGREAH pour la DREAL et le Conseil Régional de PACA, septembre 2011*

Tableau 3 Synthèse des enjeux pour la biodiversité

Points forts actuels	Points faibles actuels
Grande diversité de milieux naturels (montagne, plaines et collines, zones humides, mer, littoral, forêts) Importante diversification faunistique et floristique avec des espèces terrestres et marines Nombreuses espèces animales et végétales marines endémiques à la région méditerranéenne Politiques et mesures de sensibilisation aux risques naturels et notamment incendies, érosions et submersions déjà engagées	Forte exposition aux risques d'incendie, érosion, submersion marine et inondations fluviales (crues de plaines, crues torrentielles ou inondations par ruissellement) Importante pression anthropique sur les milieux : urbanisation croissante notamment sur le littoral, fragmentation du territoire, fréquentation touristique qui entraîne une dégradation des cordons dunaires (Camargue) ... Occupation illégale du Domaine public maritime saisonnière et/ou permanente Pressions sur des espaces naturels sensibles qui ne sont pas encore protégés (zones humides, mares temporaires, ...) Pollutions anthropiques des eaux qui affaiblissent les milieux et perturbent la biodiversité Présence d'espèces marines rares ou menacées dont les aires de pontes sont fortement exposées aux pressions humaines (constructions littorales)
Opportunités dans la perspective du CC	**Menaces dans la perspective du CC**
Renforcement de la sensibilisation des acteurs publics et des populations à l'importance de la biodiversité et ses fonctions écologiques Augmentation de la sensibilité des populations Mise à niveau et réévaluation des mesures de protection dans le cadre d'une stratégie d'adaptation Meilleur prise en compte des risques naturels dans les stratégies en faveur de la biodiversité Mobilisation des nouvelles potentialités agroclimatiques en termes de biodiversité durable	Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels Urbanisation toujours plus importante, notamment dans les zones sensibles (bordure de forêts, littoral etc.) Développement d'espèces invasives (caulerpes) Submersion de certains écosystèmes côtiers Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces, notamment en zone de montagne où les espèces sont plus vulnérables Migration vers les mers plus au Nord des espèces aquatiques Pollution des cours d'eau avec des impacts importantes comme l'eutrophisation, la salinisation, maritimisation des lagunes (Camargue)

3.3 ENJEUX LIES A LA SANTE

L'enjeu pour la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est de **réduire la vulnérabilité de sa population face aux risques sanitaires accrus en relation avec le changement climatique** : renforcer les moyens de prévention et de lutte contre les canicules ainsi que les systèmes de surveillance, d'alerte et de gestion régionaux (pour ce qui concerne les maladies à transmission vectorielle, les allergies, la dégradation de la qualité de l'air et de l'eau et les risques naturels).

Pour ce qui est des impacts autres que ceux liés aux canicules, **le maintien de la qualité des systèmes de surveillance et d'alerte régionaux** (maladies à transmission vectorielle, inondations, qualité de l'eau) et la **poursuite de la recherche** sur les thèmes des allergies et des maladies vectorielles représentent aussi des enjeux importants.

Tableau 4 Synthèse des enjeux pour la santé

Points forts actuels	**Points faibles actuels**
L'espérance de vie est supérieure à la moyenne nationale La qualité des eaux souterraines est globalement bonne Existence d'une culture de la chaleur permettant d'atténuer l'impact des canicules Bonne prise en compte des personnes âgées dans les plans canicule départementaux	Population plus âgée par rapport à la moyenne nationale Creusement des inégalités socio-économiques (avec un taux de mortalité plus élevé dans l'Ouest de la région et dans le Nord-Est des Hautes-Alpes) Disparités dans la qualité bactériologique et chimique des eaux Forte pollution atmosphérique Présence de plantes allergisantes telles que l'ambroisie Présence du moustique vecteur de la Dengue et du Chikungunya Forte présence touristique exposée au soleil
Opportunités dans la perspective du CC	**Menaces dans la perspective du CC**
Potentielle baisse de la mortalité en hiver Meilleure sensibilisation aux problématiques des canicules et de l'ensoleillement Prise en compte du phénomène d'îlot de chaleur dans l'aménagement urbain Intégration de la thématique « santé » dans les projets d'aménagement et environnementaux	Le vieillissement de la population Augmentation du phénomène d'îlot de chaleur et de la pollution atmosphérique (ozone), Baisse de la ressource en eau et hausse de la température des eaux, Risque d'épisodes épidémiques de maladies à transmission vectorielle : leishmaniose, virus West Nile, Chikungunya, Dengue Allongement de la saison de pollinisation des plantes allergènes Impacts sanitaires de la recrudescence des risques naturels

3.4 ENJEUX LIES AUX RISQUES NATURELS ET AUX INFRASTRUCTURES

Fortement exposée aux risques naturels, la région doit impérativement réduire sa vulnérabilité aux risques naturels actuels et futurs.

L'enjeu en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est donc de **faire face à la pression foncière, déjà très forte aujourd'hui, pour réduire la vulnérabilité actuelle et future aux risques naturels** dans le contexte du changement climatique
Chaque territoire devra cependant faire son propre diagnostic de vulnérabilité locale aux risques naturels.

Certaines mesures d'adaptation apparaissent comme des mesures « sans regret » du fait que ces risques existent déjà. D'autres sont plus complexes à mettre en œuvre, car elles impliquent des choix d'aménagement et de construction basés sur l'anticipation. Il pourra s'agir d'engager certains territoires vers des options de retrait stratégique.

Tableau 5 Synthèse des enjeux pour les risques naturels

Points forts actuels	**Points faibles actuels**
Population locale habituée aux risques naturels Organismes de protection, de prévention, de gestion du risque et d'intervention bien développés en région Mesures de sensibilisation aux risques (notamment d'incendies) engagées	Forte exposition aux risques d'incendie. Exposition aux risques d'inondations fluviales (crues de plaines, crues torrentielles ou inondations par ruissellement) Forte urbanisation littorale concentrant des enjeux sociaux et économiques et une surexposition aux risques littoraux Cas particulier de la Camargue. Concentration de l'ensemble des risques liés aux mouvements de terrains (retrait gonflement des argiles, glissements de terrains, chutes de blocs, avalanches, risques sismiques). Fort attrait touristique renforçant la vulnérabilité aux risques naturels (mauvaises connaissance des risques encourus, urbanisation etc.). Urbanisation sauvage dans les zones à risque Importante pression foncière et urbaine
Opportunités dans la perspective du CC	**Menaces dans la perspective du CC**
Renforcement de la sensibilisation aux risques, notamment auprès des touristes Créer une vraie culture du risque auprès des populations Mise à niveau et réévaluation des mesures de protection dans le cadre d'une stratégie d'adaptation Meilleure prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme	Augmentation de la fréquence et de l'intensité des feux de forêts Urbanisation toujours plus importante, notamment dans les zones à risques (bordure de forêts, littoral etc.) Augmentation probable de l'érosion des côtes et des phénomènes de submersions marines Augmentation des risques liés aux mouvements de terrain – notamment de l'aléa retrait-gonflement des argiles

3.5 ENJEUX LIES AUX PRATIQUES AGRICOLES ET AUX FORETS

L'enjeu central pour la région est **d'adapter les filières agricoles et forestières pour les préserver face aux contraintes fortes exercées par le changement climatique.** Dans ce contexte, il y a un enjeu très important de **protection des terres contre l'urbanisation, en particulier celles qui sont facilement irrigables** et qui disparaissent.

Tableau 6 Synthèse des enjeux pour les pratiques agricoles et la forêt

Points forts actuels	**Points faibles actuels**
Amélioration des techniques liées à l'irrigation (modernisation des réseaux etc.) Forte tradition agricole (viticulture, pastoralisme, importante production de fruits et légumes) Forte valeur patrimoniale de la forêt Présence importante et croissance des espaces boisés Agriculture diversifiée et pool de ressources génétiques agricoles important Développement important de l'agriculture biologique (10,5 % des surfaces agricoles)	Activités agricoles en déclin Dépendance à l'irrigation Pression foncière sur les terres agricoles Forte sensibilité des forêts aux risques d'incendie Productivité faible des forêts
Opportunités dans la perspective du CC	**Menaces dans la perspective du CC**
Amélioration des recherches sur le potentiel de production d'énergies renouvelables (agro carburants, valorisation des effluents agricoles) Amélioration de la prise de conscience sur les enjeux liés à la ressource en eau Revalorisation de la fonction « écologique » de l'agriculture (protection des prairies) Développement d'un tourisme rural et responsable Développement de la filière bois énergie Augmentation de l'intérêt pour la préservation des forêts Possibilité d'augmentation de la production forestière Amélioration des techniques et des pratiques agricoles qui économisent l'eau	Baisse de la productivité et des rendements liés aux sécheresses Menaces sur certaines productions en relation avec les épisodes de gel tardif Baisse potentielle de la qualité du vin Fragilisation de l'activité agropastorale Prolifération des maladies à vecteurs Augmentation du risque d'incendies et de dépérissement des forêts Recul des essences montagnardes Arrivée de nouveaux parasites et ravageurs Question de l'autosuffisance alimentaire des villes Migration géographique de l'agriculture et de la répartition des espèces Modifications du paysage agricole de PACA

3.6 ENJEUX LIES AU CONFORT THERMIQUE EN VILLE

L'enjeu pour la région est donc de préserver la qualité de vie des populations et l'attractivité des espaces urbains face aux périodes de forte chaleur en **améliorant le confort thermique du bâti - neuf et ancien - et la climatologie globale des espaces urbains**. Il s'agira aussi de limiter le développement de la climatisation électrique.

Tableau 7 Synthèse des enjeux pour le confort thermique en ville

Points forts actuels Sensibilisation et habitude des populations aux températures élevées du fait du climat méditerranéen Adaptation déjà existante de certains habitats construits selon l'orientation des vents pour maximiser la fraîcheur dans les bâtiments	**Points faibles actuels** Importance des populations âgées
Opportunités dans la perspective du CC Opportunités pour le secteur de la construction avec des perspectives de développement de matériaux innovants, de rénovation du parc bâti et développement des ENR Développement de nouvelles filières professionnelles Amélioration de la prise en compte des impacts du changement climatique dans les projets de construction Baisse de la mortalité hivernale en raison de la hausse des températures	**Menaces dans la perspective du CC** Habitat inadapté aux nouvelles conditions climatiques du XXIe siècle (augmentation des températures, vagues de froids, ...) Vieillissement attendu de la population régionale : selon l'INSEE un habitant sur trois en 2040 aura 60 ans ou plus ce qui représente un enjeu majeur pour les politiques d'adaptation Augmentation de la pollution à l'ozone et des dépassements des seuils autorisés Exacerbation des maladies respiratoires et cardiovasculaires

3.7 ENJEUX LIES AU TOURISME

L'enjeu pour la région est de **préserver l'attractivité de toutes les zones touristiques** dont la vulnérabilité est accrue par le changement climatique: les territoires de moyenne montagne qui devront réduire leur vulnérabilité aux activités dépendantes de l'enneigement, les zones littorales soumises au risque de submersion marine et/ou à l'inconfort thermique estival et l'arrière-pays surexposé au risque incendie, à l'inconfort thermique estival et à de possibles contraintes sur les activités d'eau**.**

Tableau 8 Synthèse des enjeux pour le tourisme

Points forts actuels Importance de l'activité touristique puisque la région PACA figure parmi les trois plus importantes régions françaises en matière d'offre d'hébergement (INSEE, 2008) et est la 2e région française en termes d'emplois touristiques (Observatoire régional du tourisme PACA). Existence d'une offre touristique diversifiée comprenant le tourisme de montagne, balnéaire, culturel, et une diversité de sites touristiques attirant une clientèle à la fois nationale et internationale (INSEE, 2008). Projets et réflexions menés sur l'impact du changement climatique sur l'enneigement des Alpes du Sud et sur l'impact de l'érosion des côtes provençales	**Points faibles actuels** Forte urbanisation et concentration de population saisonnière en été sur le littoral Prise en compte minime des impacts attendus du changement climatique sur l'activité touristique de la région Diversification encore trop limitée des activités des stations de ski et du littoral Phénomènes d'érosion déjà importants sur les côtes provençales
Opportunités dans la perspective du CC Allongement des saisons touristiques notamment estivales et augmentation de la fréquentation touristique hors-saison Diversification de l'offre touristique pour les stations de ski et du littoral vers un écotourisme et un tourisme de randonnées.	**Menaces dans la perspective du CC** Baisse de l'attractivité touristique du littoral en raison de l'exacerbation des risques côtiers et des fortes chaleurs Baisse de l'attractivité des milieux urbains du fait des fortes chaleurs et du phénomène d'îlot de chaleur urbain Exacerbation des conflits d'usage de l'eau pour les activités touristiques (consommation d'eau potable, pour les activités, etc.) ainsi que pour les autres secteurs consommateurs (énergie)

3.8 ENJEUX LIES A L'APPROVISIONNEMENT ENERGETIQUE

Dépendante énergétiquement, la question de l'approvisionnement énergétique est cruciale pour la région.
L'enjeu pour la région est de **réduire la vulnérabilité de l'approvisionnement électrique de la région** face au changement climatique : la **vulnérabilité du réseau face aux risques naturels** d'une part (bien qu'un vaste programme de sécurisation mécanique du réseau ait été lancé par RTE il y a 10 ans) et le **risque de défaillance (futur)** en relation avec l'augmentation des appels de charge estivaux d'autre part.

Tableau 9 Synthèse des enjeux pour l'approvisionnement énergétique

Points forts actuels Développement rapide de l'énergie solaire Capacités de stockage de l'eau pour la production d'hydroélectricité Fort potentiel en énergies renouvelables (notamment Bois Energie et Solaire) 100% de l'énergie primaire produite en région issus d'énergies renouvelables.	**Points faibles actuels** Réseau de transport vulnérable (Est de la région) mais en cours de sécurisation Dépendance énergétique Développement des appareils de climatisation Situations de saturation du réseau électrique Valorisation insuffisante du bois énergie Seule 10% de la consommation énergétique de la région est produite en région
Opportunités dans la perspective du CC Baisse des consommations énergétiques hivernales Accélération du développement des énergies renouvelables Amélioration de la qualité du réseau, développement technologique (smart grids) Amélioration de la maîtrise de la demande énergie et de l'efficacité énergétique	**Menaces dans la perspective du CC** Recrudescence des conflits d'usage sur les capacités de stockage de la ressource en eau Diminution des débits et raréfaction de la ressource provoquant une baisse du potentiel de production hydroélectrique. Recrudescence des risques naturels pouvant impacter les infrastructures de production énergétique et le réseau de distribution Hausse de la demande énergétique en été Amenuisement de la ressource en eau qui conduira à la baisse de certaines EnR au caractère intermittent

4 QUALITE DE L'AIR

4.1 EFFETS SUR LA SANTE, L'ENVIRONNEMENT ET LE BATI DES PRINCIPAUX POLLUANTS

Polluants	Sources principales	Effets sur la santé		Effets sur l'environnement et le bâti
		A court terme	A long terme	
LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES "CLASSIQUES"				
Dioxyde de soufre (SO_2)	Combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole, ...) et procédés industriels.	Le dioxyde de soufre est un gaz irritant qui agit en synergie avec d'autres substances comme les particules. Il est associé à une altération de la fonction pulmonaire chez l'enfant et à une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire).	Insuffisance pulmonaire permanente due à des crises répétées de bronchoconstriction.	Dégradation des sols (due aux pluies acides) et dégradation des bâtiments (réactions chimiques avec la pierre)
Dioxyde d'azote (NO_2)	Installations de combustion, trafic routier.	Gaz irritant pour les bronches. Il entraine une altération respiratoire et une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires chez l'enfant.	-	Pluies acides. Précurseur de la formation de l'ozone troposphérique. Il déséquilibre également les sols sur le plan nutritif.
Particules en suspension (PM)	Installations de combustion, trafic routier, industries	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire et peuvent irriter les voies respiratoires inférieures.	Bronchites chroniques. Présomption d'effets cancérigènes (dans le cas d'association avec d'autres polluants comme les HAP)	Salissures des bâtiments et des monuments, altération de la photosynthèse.
Ozone (O_3)	Polluant secondaire formé à partir des NOx et des COV.	Gaz agressif qui peut provoquer la toux, diminuer la fonction respiratoire, entraîner des maux de tête et irriter les yeux. Il peut également entraîner une hypersensibilité bronchique	Diminution des fonctions respiratoires.	Effet néfaste sur la photosynthèse et la respiration des végétaux.
Monoxyde de carbone (CO)	Combustion incomplète des combustibles et carburants fossiles due aux mauvais réglages des systèmes	Très toxique. Il entraîne un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins pouvant entraîner des nausées, vertiges et malaises, voire le coma et le décès (première cause de décès par intoxication en France).	Séquelles neurologiques et cardiaques	Participation à la formation des pics d'ozone. Les intoxications au monoxyde de carbone peuvent aussi toucher les animaux.
Composés Organiques Volatils (COV)	Trafic routier et les industries chimiques et de raffinage.	Effets très variables selon les composés, de la simple gène olfactive à des irritations ou des diminutions de la capacité respiratoire.	Certains COV comme le benzène sont mutagènes et cancérigènes.	Un grand nombre de ces composés est impliqué dans la formation de l'ozone troposphérique.
Benzène (C_6H_6)	Trafic routier.	Vertiges, tremblements, confusions et diminution de la capacité respiratoire.	Pouvoir cancérigène avéré en cas d'exposition chronique. Anémie. Altération du système immunitaire et du système nerveux (maux de tête, perte de mémoire).	Précurseur de la formation de l'ozone troposphérique. Il entre en jeu dans la hausse de l'effet de serre.

Polluants	Sources principales	Effets sur la santé		Effets sur l'environnement et le bâti
		A court terme	A long terme	
Ammoniac (NH_3)	Activités agricoles.	Près des sources d'émission, où les concentrations sont importantes, il produit une odeur désagréable et peut avoir des effets irritants sur les voies respiratoires (nez, gorge). Le composé est toxique à haute dose et peut entraîner lors d'une exposition répétée des œdèmes pulmonaires.	-	Pluies acides.
LES METAUX DITS « LOURDS » ou ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ETM)				
Arsenic	Industrie manufacturière (minéraux non métalliques et matériaux de construction)	Polluants particulièrement toxiques pour la santé humaine. Cette toxicité est renforcée par un phénomène d'assimilation et de concentration dans l'organisme qu'on appelle la bioaccumulation. En bout de chaîne, certains métaux, notamment le plomb et surtout le mercure sous forme méthylée, se retrouvent en quantité concentrée dans l'organisme du consommateur final. Les effets toxiques ne se manifestent qu'au-delà de certaines doses mais «il n'y a pas d'accord général sur les doses à risques… La seule certitude est qu'on ne connaît, à ce jour, aucun rôle biologique utile à l'homme …et que, par conséquent, moins l'homme ingère ou absorbe de métaux lourds, mieux c'est.» *[Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques – Rapport sur les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé présenté par le sénateur Gérard MIQUEL le 5 avril 2001.]*	Cancérigène pour l'homme.	Les ETM sont le plus souvent naturellement présents dans l'environnement sous forme de traces. Mais ils sont dangereux pour l'environnement car ils ne sont pas dégradables, de plus ils sont enrichis au cours de processus minéraux et biologiques, et finissent par s'accumuler dans la nature. Les métaux lourds peuvent également être absorbés directement par le biais de la chaîne alimentaire entraînant alors des effets chroniques ou aigus.
Cadmium	Industrie manufacturière (minéraux non métalliques et matériaux de construction ; sidérurgie)		Cancérigène pour l'homme. Peut provoquer des œdèmes pulmonaires et une atteinte des reins.	
Chrome	Industrie manufacturière (métaux ferreux, production de verre)		Le chrome VI est reconnu comme cancérigène pour l'homme.	
Cuivre	Transport ferroviaire (usure des caténaires), transport routier (usure des plaquettes de frein)		Irritation des voies aériennes supérieures et des troubles gastrointestinaux (anorexie, nausée, diarrhée)	
Mercure	Production d'électricité, chimie, incinération de déchets		Atteinte du système nerveux central, effets sur les reins, sensibilité cutanée…	
Nickel	Raffinage du pétrole, Production d'électricité, Chimie		Cancérigène pour l'homme.	
Plomb	Industrie manufacturière (Métallurgie des métaux ferreux, Minéraux non métalliques, matériaux de construction)		Effet appelé « saturnisme » qui caractérise les graves incidences sur le système nerveux, les reins et le sang.	
Sélénium	Industrie manufacturière (Minéraux non métalliques, matériaux de construction, métallurgie des métaux ferreux)		-	
Zinc	Industrie manufacturière (métaux ferreux), Résidentiel		-	

Polluants	Sources principales	Effets sur la santé		Effets sur l'environnement et le bâti
		A court terme	A long terme	
LES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS (POP's)				
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	D'une manière générale, les POPs proviennent de combustions incomplètes. Certains procédés industriels mettant en œuvre une étape de combustion (incinération de déchets, métallurgie, combustion,…) sont donc des émetteurs potentiels. Par ailleurs, les sources diffuses, très difficiles à évaluer, sont de plus en plus considérées comme des sources majeures : incinération de fonds de jardin, combustion résidentielle, feux de décharge, feux de forêts, incendies de bâtiments, etc…	-	Certains HAP (le benzo(a)pyrène notamment) sont des substances cancérigènes et mutagènes.	-
Dioxines (PCDD) et furannes (PCDF)		Lésions cutanées et altération du système hépatique.	Perturbation du système nerveux, endocrinien et immunitaire. Cancérigènes probables.	Effets néfastes sur les êtres vivants (plantes, animaux) par bioaccumulation.
Polychlorobiphényls (PCB)		Irritations de la peau (chloracné)	Dommages du foie, effets sur la reproduction et la croissance. Substances probablement cancérogènes pour l'homme.	Toxicité pour la reproduction, immunotoxicité et cancérogénicité
Hexachlorobenzène (HCB)		-	Substance possiblement cancérigène pour l'homme.	Interférences avec les systèmes de communication hormonale des poissons, des amphibiens, des mammifères, cancers chez les souris.
Pesticides *(Endrine, Aldrine, Dieldrine, Toxaphène, Mirex, Chlordane, Chlordécone, Heptachlore, DDT, Lindane…)*	Activités agricoles principalement.	Effets neurotoxiques mis en évidence pour certaines substances.	Effets cancérigènes ou de type perturbateurs endocriniens mis en évidence pour certaines substances.	-
POLLUANTS D'ORIGINE RADIOLOGIQUES				
Radon	Naturellement issu de la chaîne de désintégration de l'uranium contenu dans la croûte terrestre.	-	Accroissement du risque de cancer pulmonaire. « Selon de récentes estimations, 6 à 15 % des cancers pulmonaires seraient imputables au radon » (OMS)	-

4.2 REFERENTIEL REGLEMENTAIRE QUALITE DE L'AIR

Les différents seuils Qualité de l'Air impliqués par les directives et s'appliquant en France sont résumés dans le tableau suivant :

Polluants	Type de norme	Type de moyenne	Valeurs à ne pas dépasser	Date d'application	Référence
POLLUANTS REGLEMENTES EN France					
SO_2	Valeur limite	Horaire	350 µg/m³ avec 24h/an de dépassement autorisé	1er janvier 2005	Décret 98-360 du 06/05/1998 modifié
		Journalière	125 µg/m³ avec 3 jours/an de dépassement autorisé		
	Seuil d'information	Horaire	300 µg/m³	5 juillet 2006	Arrêté inter-préfectoral du 05/07/2006
PM_{10}	Valeur limite	Annuelle	40 µg/m³	1er janvier 2005	Décret 98-360 du 06/05/1998 modifié
		Journalière	50 µg/m³ avec 35 jours/an de dépassements autorisés		
	Seuil d'information	Journalière	80 µg/m³	5 juillet 2006	Arrêté inter-préfectoral du 05/07/2006
NO_2	Valeur limite	Annuelle	40 µg/m³	1er janvier 2010	Directive 2008/50/CE du 21/05/2008
		Horaire	200 µg/m³ avec 18h/an de dépassement autorisé		
	Seuil d'information	Horaire	200 µg/m³	5 juillet 2006	Arrêté inter-préfectoral du 05/07/2006
O_3	Valeur cible	Sur 8 heures	120 µg/m³	1er janvier 2010	Directive 2008/50/CE du 21/05/2008
		AOT (annuelle été)	18 000 µg/m³		
	Seuil d'information	Horaire	180 µg/m³	5 juillet 2006	Arrêté inter-préfectoral du 05/07/2006
CO	Valeur limite	Sur 8 heures	10 000 µg/m³	15 février 2002	Décret 98-360 du 06/05/1998 modifié
Pb		Annuelle	0.5 µg/m³	1er janvier 2002	
COV (benzène)		Annuelle	5 µg/m³	1er janvier 2010	
HAP (benzo(a)pyrène)	Valeur cible	Annuelle	1 ng/m³	31 décembre 2012	Décret n°2008-1152 du 07/11/2008
Arsenic			6 ng/m³		
Cadmium			5 ng/m³		
Nickel			20 ng/m³		
POLLUANTS REGLEMENTES AU NIVEAU EUROPEEN (transposition dans le droit français non encore effectuée)					
$PM_{2,5}$	Valeur limite	Annuelle	25 µg/m³ en 2015 ; 20 µg/m³ en 2020		Directive 2008/50/CE du 21/05/2008

Les « valeurs limites » sont les normes à respecter ;
Les « valeurs cibles » sont les normes à atteindre dans les prochaines années au vu de l'application des directives européennes.

4.3 DETAIL DES POPULATIONS ET SUPERFICIES CONCERNEES PAR DES DEPASSEMENTS DE SEUILS EN TERMES DE QUALITE DE L'AIR

Les estimations de populations et de surfaces touchées par des dépassements de seuil sont réalisées par modélisation déterministe ou géostatistique, en fonction des données disponibles. Sur les zones où les modélisations ne sont pas disponibles, les chiffres sont estimés par comparaison avec des zones similaires du point de vue des niveaux de pollution et de la densité de population.

Aix-Marseille

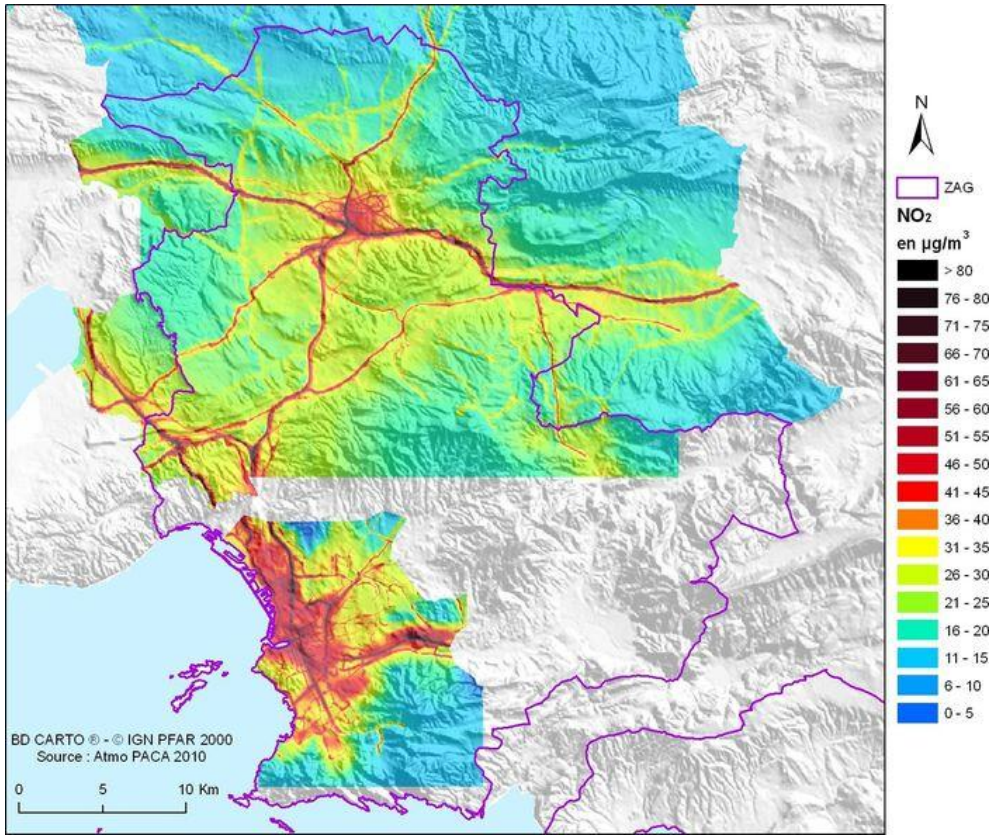


Figure 1 : Carte de moyenne annuelle de NO2 sur la ZAS Aix-Marseille

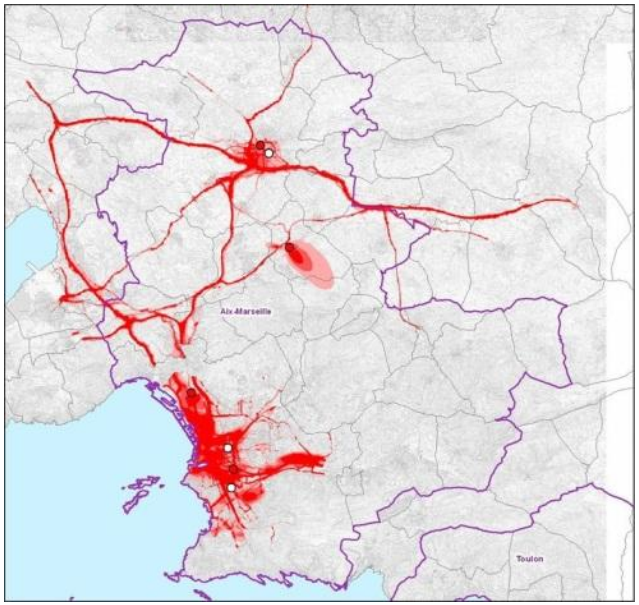


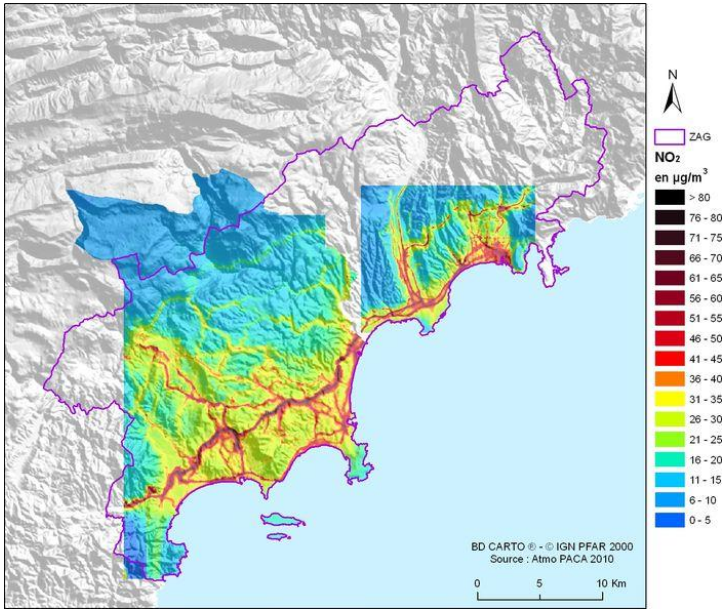
Figure 2 : Carte de risque de dépassement VL PM10 sur la ZAS Aix-Marseille

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Agglomération Aix-Marseille	Total
Population (hab)	1 261 000
Surface (km²)	1 046

Polluant impliqué*	**NO_2 (VL)**	**PM10 (VL)**	**O_3 (VC)**
Population (hab)	400 000	570 000	1 261 000
Surface (km²)	61	100	1 046
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**			

Sur la ZAS Aix-Marseille, les risques de dépassement de valeurs limites se concentrent autour des principaux axes de circulation et dans les centres villes de Marseille et Aix-en-Provence, essentiellement à cause de la pollution des transports. La zone de Gardanne contient un risque spécifique aux particules en suspension en lien avec son activité industrielle. Le bassin d'Aubagne, au sud-est de la zone, n'a pas encore pu être cartographié.

Nice



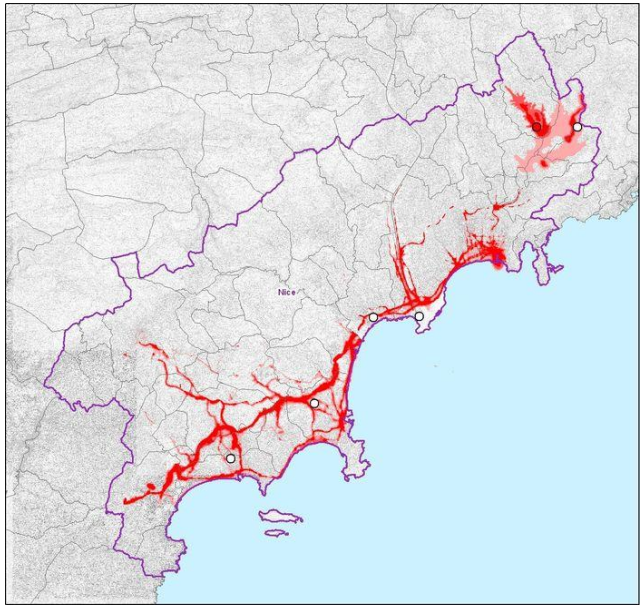


Figure 3 : Carte de moyenne annuelle de NO_2 sur la ZAS Nice

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Agglomération Nice	**Total**
Population (hab)	**962 000**
Surface (km²)	**746**

Polluant impliqué*	**NO_2 (VL)**	**PM10 (VL)**	**O_3 (VC)**
Population (hab)	130 000	200 000	962 000
Surface (km²)	30	60	746
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**			

Sur la ZAS de Nice, les risques de dépassement de valeurs limites se concentrent autour des principaux axes de circulation et dans le centre-ville de Nice, essentiellement à cause de la pollution des transports. Au nord-est, les vallées des Paillons regroupent plusieurs activités industrielles dans une zone favorable à l'accumulation de la pollution, ce qui entraîne un risque spécifique aux particules en suspension.

Toulon

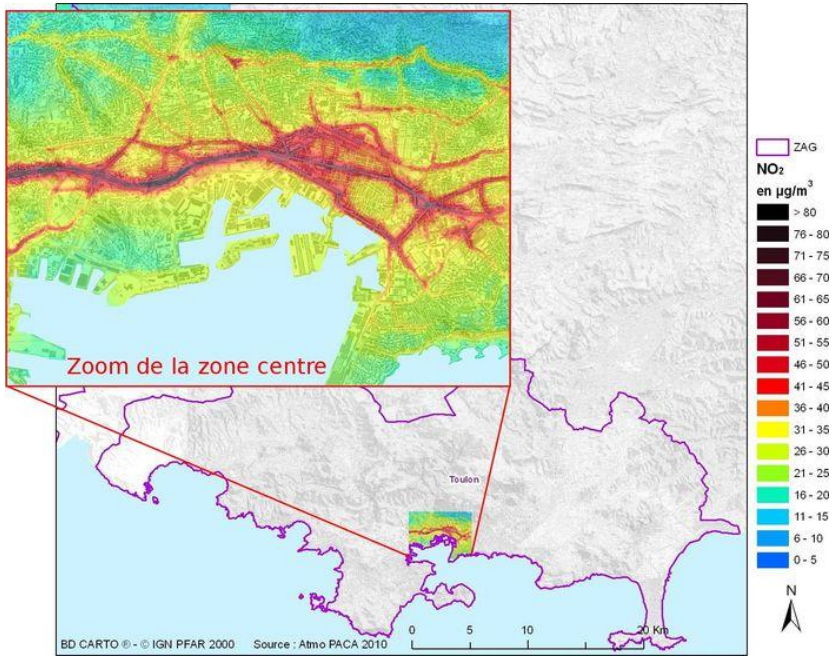


Figure 5 : Carte de moyenne annuelle de NO2 sur la ZAS Toulon

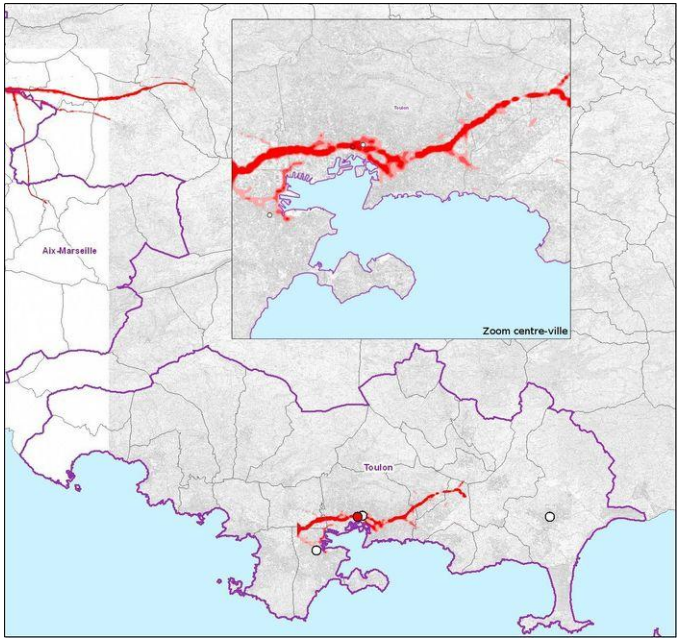


Figure 6 : Carte de risque de dépassement VL PM10 sur la ZAS Toulon

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Agglomération Toulon	**Total**
Population (hab)	**555 000**
Surface (km²)	**724**

Polluant impliqué*	**NO_2 (VL)**	**PM10 (VL)**	**O_3 (VC)**
Population (hab)	25 000	45 000	555 000
Surface (km²)	8	13	724
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**			

La ZAS de Toulon est essentiellement concernée par la **pollution liée aux transports**. Les zones risquant de dépasser les valeurs limites sont **proches des axes routiers et dans le centre-ville de Toulon**. Une grande partie de l'agglomération, à l'exception de la zone centre, n'a pas encore pu être cartographiée.

Avignon

L'agglomération d'Avignon n'a pas encore fait l'objet d'un travail de cartographie de sa pollution urbaine. Les estimations des populations et des surfaces touchées par les dépassements de valeur limite NO_2 et PM_{10} n'ont pas encore pu être réalisées. Les mesures permanentes de l'agglomération révèlent cependant que ces seuils sont effectivement dépassés. Ce travail d'estimation reste donc à faire.

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Agglomération Avignon	**Total**
Population (hab)	**282 000**
Surface (km²)	**509**

Polluant impliqué*	**O_3 (VC)**
Population (hab)	282 000
Surface (km²)	509
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**	

Zone Urbaine Régionale (Arles, Salon de Provence)

Figure 7 : Carte de NO_2 en moyenne annuelle (2009) en Arles et à Salon-de-Provence

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Urbaine Régionale	Total
Population (hab)	282 000
Surface (km²)	509

Polluant impliqué*	**O_3 (VC)**
Population (hab)	282 000
Surface (km²)	509
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**	

En Arles, le caractère peu dispersif de certains quartiers de la ville, avec des rues étroites bordées de hauts bâtiments, explique les niveaux plus élevés en NO_2 en cœur de ville qu'à proximité des axes routiers. Le reste de la commune, qui comprend une partie du parc de Camargue et de la Crau est un territoire plutôt préservé, excepté par l'ozone. Il en est de même pour la ville de Salon, qui subit peu les influences industrielles. Les estimations des populations et des surfaces touchées par les dépassements de valeur limite NO_2 et PM_{10} n'ont pas été réalisées pour ces deux unités urbaines.

Les unités urbaines de Fréjus et de Menton ne disposent pas de mesures permanentes. Ces zones n'ont pas fait l'objet d'une cartographie de leur pollution urbaine.

Zone Industrielle (Berre)

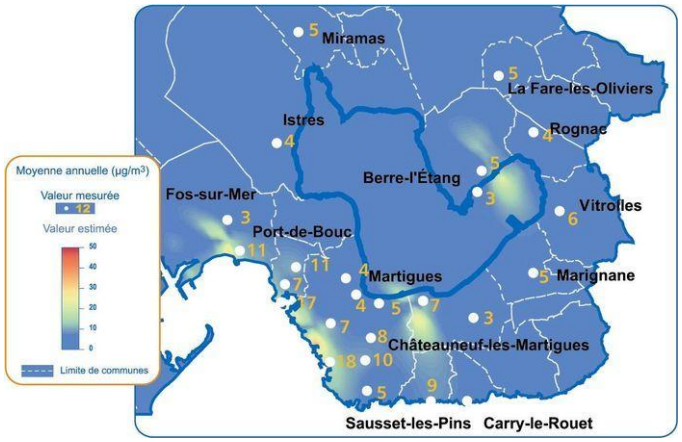


Figure 8 : Carte de SO_2 en moyenne annuelle (2009) autour de l'Étang de Berre.

Figure 9 : Carte de PM_{10} en moyenne annuelle (2009) sur l'ouest des Bouches-du-Rhône

L'évaluation de la qualité de l'air sur la zone industrielle de Berre montre une hétérogénéité des situations, avec des communes sous influence industrielle, présentant un risque de dépassement des valeurs limites, et d'autres plus préservées. **Les villes de Port-de-Bouc, Martigues, la Mède, Fos-sur-Mer et Berre montrent des concentrations en dioxyde de soufre symptomatiques de la présence d'industries émettrices sur leurs communes**. Concernant les particules PM_{10}, ce sont les villes de Port-Saint-Louis-du-Rhône, Marignane et Châteauneuf qui sont le plus concernées, car les vents les placent sous les rejets des établissements industriels voisins.

(a) Martigues

(b) Istres (c) Marignane

Figure 10 : Cartes du NO_2 en moyenne annuelle (2009) sur Martigues, Marignane et Istres

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Industrielle	**Total**
Population (hab)	**342 000**
Surface (km²)	**794**

Polluant impliqué*	**SO_2 (VL écosystème)**	**PM10 (VL)**	**O_3 (VC)**
Population (hab)	/	9 300	342 000
Surface (km²)	5.1	27	794
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**			

Les niveaux annuels estimés en NO_2 sur Istres sont très homogènes et relativement modérés, ce qui s'explique par des voies de circulation larges, un trafic fluide et un bâti bas. Au contraire de Martigues où les quartiers du centre aux rues étroites présentent des niveaux plus élevés. Sur la ville de Martigues, les risques de dépassement de valeurs limites se concentrent autour des principaux axes de circulation très fréquentés, desservant entre autres les zones industrielles.

Zone Régionale (Reste du territoire)

Compte tenu du travail prioritaire à réaliser sur les zones agglomérations sur la période du premier PSQA, l'évaluation de cette zone n'a pas encore pu être réalisée dans sa totalité. Des premières études laissent présager des dépassements ponctuels des valeurs limites PM10 et NO2, sans qu'il soit possible d'en estimer l'ampleur. Des travaux sont en cours afin de faire progresser la connaissance de ce territoire. En dehors des problématiques les plus courantes (pollution par les transports, centres villes), certaines questions spécifiques devront être précisées :

• Les territoires les plus agricoles (sud et ouest du Vaucluse, nord et ouest des Bouches-du-Rhône, Var, ouest des Alpes-de-Haute-Provence, ouest des Hautes-Alpes) sont susceptibles d'être concernés par une pollution aux pesticides, qui reste à évaluer.

• La proximité de la ressource en bois favorise l'utilisation du chauffage bois, dans les départements alpins en particulier. Cette pratique « traditionnelle », avec des équipements souvent anciens et avec un faible rendement énergétique, génère une pollution par les particules et les HAP. Cette pollution peut représenter une part d'autant plus significative que le chauffage bois est le plus pratiqué dans des zones comportant relativement peu d'autres sources de pollution.

• Le brûlage des déchets verts, pratique tolérée dans la région en dehors des périodes d'incendie, génère des nuisances fréquentes dans les zones périurbaines.

Estimation de la population touchée en 2009	
Zone Régionale	**Total**
Population (hab)	**1 278 000**
Surface (km²)	**26 713**

Polluant impliqué	**O3 (VC)**
Population (hab)	**1 060 000**
Surface (km²)	**17 512**
*** Estimation de la population touchée par un dépassement de la valeur limite (VL) ou de la valeur cible (VC)**	

4.4 ÉVALUATION DES DISPOSITIFS PREFECTORAUX SUR LA PERIODE 2007/2009

Les dispositifs de déclenchement des procédures d'information et de recommandations ne sont pas découpés par ZAS, mais par département (pour l'ozone et les PM10), par agglomération (pour le NO_2) ou par zone spécifique (pour le SO_2).

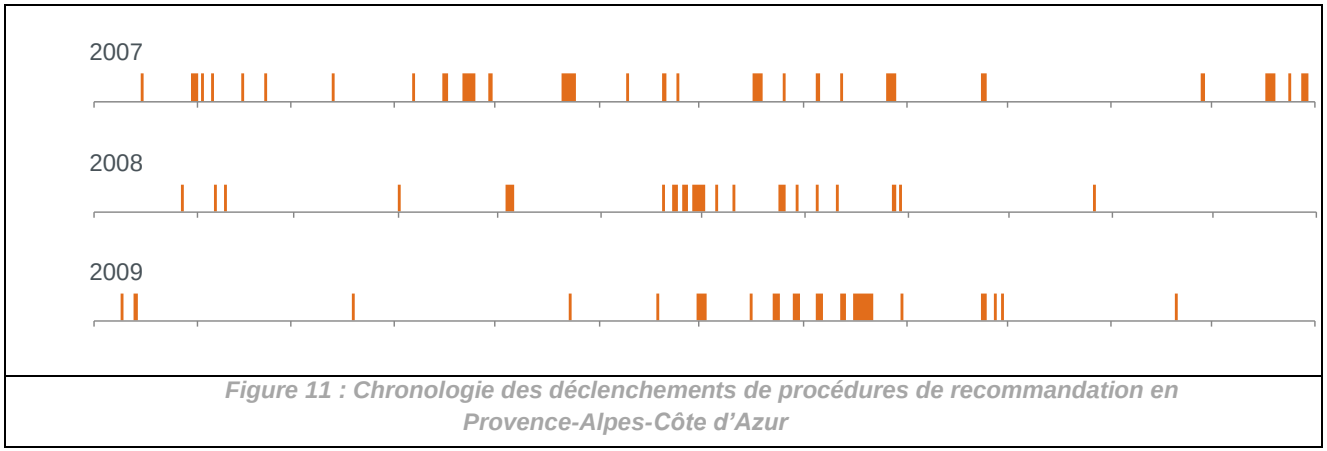


Figure 11 : Chronologie des déclenchements de procédures de recommandation en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Tableau 10 : Nombre de jours de déclenchement des procédures de recommandation de 2007 à 2009

	2007				2008				2009			
	NO_2	SO_2	O_3	PM10	NO_2	SO_2	O_3	PM10	NO_2	SO_2	O_3	PM10
04	/	/	6	/	/	/	4	/	/	/	3	/
05	/	/	0	/	/	/	0	/	/	/	0	/
06	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	2	0
13	1	18	21 (4*)	/	0	3	19	/	0	1	18 (2*)	5
83	3	0	1	/	1	0	2	/	1	0	3	0
84	0	0	8	/	0	0	4	/	0	0	4	0
PACA	4	18	21 (4*)	/	1	3	22	/	1	1	22 (2*)	5

4.5 BIBLIOGRAPHIE QUALITE DE L'AIR

[1] CITEPA (Comité Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique) : Inventaires départementalisés 2005

[2] Site Internet du Ministère du Tourisme (données de 2005) : http://www.tourisme.gouv.fr/

[3] INSEE : Données économiques et sociales, Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2007

[4] AtmoPACA : Inventaire des émissions de polluants, 2007

[5] Site Internet du Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (données de 2009) : http://www.developpement-durable.gouv.fr/

[6] Site Internet du CEREGE (Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences et de l'Environnement) http://www.cerege.fr/

[7] CITEPA : Rapport CCNUCC – édition de mars 2011

5 LISTE DES ORGANISMES REPRESENTES AUX ATELIERS TECHNIQUES DU SRCAE

ADAVA-ADTC Pays d'Aix	Conseil général du Var
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) PACA	Conseil général du Vaucluse
Association pour les Energies Renouvelables et l'Ecologie (AERE)	Comité Régional CGT PACA
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse	Chambre régionale d'agriculture PACA
Airfobep (Air PACA)	Chambre régionale de commerce et d'industrie PACA
Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique	Chambre régionale des métiers et de l'artisanat PACA
Arcelor Mittal	Cluster PACA Logistique
Arkema	Union Régionale des Associations des Communes Forestières PACA
Agence Régionale Pour l´Environnement Provence Alpes Côte d'Azur	Communauté d'agglomération du Ventoux Comtat Venaissin
Agence régionale de la santé (ARS) PACA	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
Autoroutes du Sud de la France	Communauté Urbaine de Nice Côte d'Azur
Association Technique Energie Environnement (ATEE) PACA	Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée
Atmo PACA (Air PACA)	Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi (DIRECCTE) PACA
Autopartage Provence	
Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Sud-Est	Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt (DRAAF) PACA
Bâtiments Durables Méditerranéens	Direction régionale des Affaires Culturelles PACA
Communauté d'agglomération de Fréjus Saint Raphaël	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) PACA
Communauté d'agglomération du Pays d'Aix en Provence	
Caisse d'Epargne	Ecopolénergie - Réseau Régional Energie Précarité
Caisse des Dépôts et Consignations	EDF - Délégation régionale PACA
Communauté d'agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Etoile	Envirobat Méditerranée
Union Régionale CAPEB PACA Corse	association Environnement Industrie
Pôle de compétitivité Capénergies	E-ON
Communauté d'agglomération de Sophia Antipolis	ERDF - Direction des Opérations Méditerranée
CCI Nice Côte d'Azur	ESCOTA
CCI Marseille Provence	Euroméditerranée
Chambre de Commerce et d'Industrie du Var	Fédération régionale des bâtiments et travaux publics (FRBTP) PACA
Espaces Naturels de Provence (CEEP)	fédération nationale des associations d'usagers de transport, Groupement PACA
CEMAGREF - Centre d'Aix en Provence	Fédération des transporteurs routiers
Cellule Economique Régionale de la Construction PACA	Fédération des transporteurs de voyageurs
Centre d'études techniques (CETE) Méditerranée	Forêt méditerranéenne
Conseil général des Alpes de Haute Provence	GADSECA
Conseil général des Hautes Alpes	GDF SUEZ
Conseil général des Alpes Maritimes	Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités
Conseil général des Bouches du Rhône	GESPER

Grand Port Maritime de Marseille
Communauté d'agglomération du Grand Avignon
Institut National de Recherches Agronomiques (INRA)
Ligue pour la Protection des Oiseaux PACA
Méditerranée 2000
Direction interrégionale Sud-Est Météo France
Communauté Urbaine de Marseille Provence Métropole
Office National des Forêts (ONF)
Conseil régional de l'ordre des architectes
Syndicat Mixte du Pays de la Provence Verte
Parc Naturel Régional des Alpilles
Parc Naturel Régional de Camargue
Parc Naturel Régional du Luberon
Direction des ports - CCI Nice Côte d'Azur
Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
Collectif Régional PACA des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement
Ecopolénergie - Réseau Régional Energie Précarité PACA
RTE - système électrique Sud-Est

Syndicat d'Agglomération Nouvelle Ouest Provence
Syndicat des Energies Renouvelables
Secrétariat Général aux Affaires Régionales PACA
Syndicat Mixte du Pays d'Arles
Syndicat mixte de transport des Alpes Maritimes (SYMITAM)
Syndicat mixte de transport des Bouches du Rhône
SNCF - Direction régionale PACA
Société du Canal de Provence
Communauté d'agglomération de Toulon Provence Méditerranée
Union de la Fédération des Consommateurs (UFC)
Union Française des Industries Pétrolières - délégation régionale PACA
Union des Industries Chimiques PACA Corse
Union Nationales des Organisations Syndicales des Transporteurs Routiers Automobiles
Union Régionale Vie et Nature PACA (URVN)
Voies Navigables de France (VNF) - pôle Méditerranée

6 SIGLES ET ACRONYMES

°C	Degré Celsius
2RM	Deux-roues motorisés
AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
ABF	Architectes des bâtiments de France
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AFORCE	Réseau Mixte Technologique (RMT) consacré à l'adaptation des forêts au changement climatique
AFPA	Association pour la formation professionnelle des adultes
AFPAC	Association française pour les pompes à chaleur
AIRFOBEP	Qualité de l'air de l'Etang de Berre et de l'ouest des Bouches-du-Rhône
AMAP	Associations pour le maintien d'une agriculture paysanne
ANAH	Agence nationale de l'habitat
AOC	Appellation d'origine contrôlée
ARPE	Agence régionale pour l'environnement
ARS	Agence régionale de la santé
ATMO	Fédération regroupant les associations agréés de surveillance de la qualité de l'air (atmo comme atmosphère)
BAP	Benzo(a)pyrène
BBC	Bâtiment basse consommation
BDM	Bâtiments durables méditerranéens
BEM	Bancs d'essai mobile
BHNS	Bus à haut niveau de service
BREF	*Best available techniques REFerence documents*
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTP	Bâtiment et travaux publics
C_6H_6	Benzène
CAHORE	Cafés hôtels restaurants
CAPEB	Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment.
CAUE	Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement
CC	Changement climatique

CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CDC	Caisse des dépôts et consignations
CE	Commission Européenne
CEE	Certificat d'économie d'énergie
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CERC PACA	Cellule économique régionale de la construction de Provence-Alpes-Côte-d Azur
CEREGE	Centre européen de recherche et d'enseignement en géosciences de l'environnement
CEREN	Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie
CETE	Centre d'études techniques de l'équipement
CH4	Méthane
CIRE	Cellule de l'Institut de veille sanitaire en région
CITEPA	Comité interprofessionnel technique d'étude de la pollution atmosphérique
CLIP	Club d'ingénierie prospective énergie et environnement.
CMA	Chambre des métiers et de l'artisanat
CNIDEP	Centre national d'innovation pour le développement durable et l'environnement dans les petites entreprises
CO	Monoxyde de carbone
CO_2	Dioxyde de carbone
COS	Coefficient d'occupation des sols
COV	Composé organique volatile
COVNM	Composé organique volatile non méthanique
CPE	Contrat de performance énergétique
CRA	Chambre régionale d'agriculture
CRDDG	Comité régional de coordination des démarches de développement durable et de mise en œuvre du Grenelle
CRH	Comité régional de l'habitat
CRT	Comité régional du tourisme
CUS	Contrat d'utilité sociale

DATAR	Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale
DDT(M)	Direction départementale des territoires (et de la mer)
DIREN	Direction régionale de l'environnement
DIRRECTE	Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DRE	Direction régionale de l'équipement
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DRIRE	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
DRT	Direction régionale du tourisme
DTA	Directive territoriale d'aménagement
DTADD	Directive territoriale d'aménagement et de développement durable
EACEI	Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie
Eco-PLS	Eco-prêt logement social
ECS	Eau chaude sanitaire
EDF	Electricité de France
EIE	Espace info énergie
ELPE	Etat des lieux de la précarité énergétique
EMD	Enquête ménages déplacements
ENR	Energie renouvelable
ENTD	Enquête nationale transports et déplacements
EPA	Etablissement public à caractère administratif
EPA	Etablissement public d'aménagement
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale
eqCO_2	Equivalent CO_2
ERDF	Electricité réseau distribution France
ESCO	Société de services énergétiques (Energy Saving Company)
EU-ETS	European Union EmissionsTradingScheme : Système européen d'échange de quotas de CO2
FFB	Fédération française du bâtiment
FFSA	Fédération française des sociétés d'assurance
GERES	Groupe énergies renouvelables, environnement et solidarités
GES	Gaz à effet de serre

GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIP Ecofor	Groupement d'intérêt public écosystèmes forestiers
GPMM	Grand Port Maritime de Marseille
GSP	Grandes sources ponctuelles
GWh	Gigawatt heure
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycliques
HFC	Hydrofluocarbure
HLM	Habitation à loyer modéré
IAA	Industries agricoles et alimentaires
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
ICU	Ilot de chaleur urbain
IFN	Inventaire forestier national
IFP	Institut français du pétrole
IFREMER	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
IGCE	Industries grandes consommatrices d'énergie
IGN	Institut géographique national
INRA	Institut national de la recherche agronomique
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IPPC	*Integrated Pollution Prevention and Control*
IRFEDD	Institut régional de formations à l'environnement et au développement durable
ITE	Installations terminales embranchées
ITK	Itinéraire technique
km	kilomètre
ktep	kilotonnes équivalent pétrole
kWh	Kilowatt heure
kWhth	Kilowatt heure thermique
LEZ	*Low emission zone*
LGV	Ligne à grande vitesse
MDE	Maîtrise de la demande en énergie
MEDCIE	Mission d'étude et de développement des coopérations interrégionales et européennes
MEDDTL	Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

MTD	Meilleures techniques disponibles
Mtep	Million de tonnes équivalent pétrole
MW	Mégawatt
MWc	Mégawatt crête
N_2O	protoxyde d'azote
NCE	Nomenclature de la consommation d'énergie
NF	Norme française
NH_3	Ammoniac
NIMBY	*Not In My Back Yard*
NOx	Oxyde d'azote
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
O_3	Ozone
OFME	Observatoire de la forêt méditerrannéenne
ONF	Office national des forêts
OPAH	Opération programmée d'amélioration de l'habitat
ORE	Observatoire régional de l'énergie
PAC	Politique agricole commune
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PCET	Plan climat énergie territorial
PDA	Plan de déplacement administration
PDALPD	Plan départemental d'action pour le logement des personnes défavorisées
PDE	Plan de déplacement entreprise
PDES	Plan de déplacement des établissements scolaires
PDESI	Plans départementaux sites et itinéraires
PDIA	Plan de déplacement inter-entreprises
PDIE	Plan de déplacement inter-administrations
PDU	Plan de déplacement urbain
PFC	Perfluorocarbure
PGRI	Plan de gestion du risque inondation
PIB	Produit intérieur brut
PIG	Programme d'intérêt général
PLH	Programme local de l'habitat
PLU	Plan local d'urbanisme

PM	Particule fine *(Particulate matter)*
PME	Petites et moyennes entreprises
PMI	Petites et moyennes industries
PNAQ	Plan national d'allocation des quotas
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PPR	Plan de prévention des risques
PRG	Pouvoir de réchauffement global
PRIDES	Pôles régionaux d'innovation et de développement économique solidaire
PRSE	Plan régional santé environnement
PRU	Projet de rénovation urbaine
PSQA	Programme de surveillance de qualité de l'air
PTU	Périmètre de transport urbain
PTZ	Prêt à taux zéro (PTZ+ et Eco-PTZ)
PV	Photovoltaïque
RAPPEL	Réseau des Acteurs de la Pauvreté et de la Précarité Énergétique dans le Logement
RMC	Rhône Méditerranée Corse
RN	Route nationale
RNSA	Réseau national de surveillance aérobiologique
RREP	Réseau régional énergie et précarité
RT	Réglementation thermique
RTE	Réseau de transport d'électricité
SAFER	Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SD	Semis direct
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SDEnR	Schéma Départemental des Energies Renouvelables
SER	Syndicat des énergies renouvelables
SF_6	Hexafluorure de soufre
SGAR	Secrétariat général aux affaires régionales
SHON	Surface hors œuvre nette
SIG	Système d'Information géographique

SME	Système de management de l'énergie ou Système de management environnemental
SNDD	Stratégie nationale de développement durable
SNET	Société nationale d'électrique et de thermique
SNIT	Schéma national des infrastructures de transport
SO_2	Dioxyde de soufre
SOeS	Service de l'observation et des statistiques
SOURSE	Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau
SRADT	Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire
SRCAE	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
SRDE	Schéma régional de développement économique
SRE	Schéma régional éolien
SRIT	Schéma régional des infrastructures de transport
SRRRER	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables
STEP	Stations de transfert d'eau par pompage
STH	Surface toujours en herbe
TC	Transport en commun
TCS	techniques culturales simplifiées
TCSL	Techniques culturales sans labour
tep	Tonne équivalent pétrole
TER	Transport express régional
THT	Très Haute Tension
TGV	Train à grande vitesse
TPE	Très petite entreprise
TVB	Trames verte et bleue
TWh	Térawattheures
UCB	Usine chimique de Berre
UE	Union Européenne
UTCF	Utilisation des terres, leurs changements et la forêt
V	Volt
VASCO	Valorisation et stockage du CO_2
VC	Valeur cible
VL	Valeur limite
VMC	Ventilation mécanique contrôlée
VP	Véhicule particulier
VUL	Véhicule utilitaire léger
ZAC	Zone d'aménagement concerté
ZAG	Zone agglomération
ZAPA	Zone d'actions prioritaires pour l'air
ZAS	Zones administratives de surveillance
ZDE	Zones de développement éolien
ZI	Zone industrielle
ZNIEFF	Zone naturelle d'Intérêt écologique faunistique et floristique
ZR	Zone régionale
ZUR	Zone urbaine régionale