

# Tables des figures et des tableaux

---

## 1. Table des figures

Figure 1 : Priorités de la démarche négaWatt .....	7
Figure 2 : Démarche de modélisation du scénario négaWatt 2011 .....	11
Figure 3 : Diagramme de Sankey - Bilan énergétique de la France pour 2010 .....	12
Figure 4 : Évolution de la population et du nombre de ménages (projection INSEE et négaWatt).....	13
Figure 5 : Évolution de la population et du nombre de ménages (projection INSEE et négaWatt).....	19
Figure 6 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la surface totale de logements .....	20
Figure 7 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la surface totale des bâtiments tertiaires .....	22
Figure 8 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation liée à l'éclairage dans le secteur résidentiel .....	27
Figure 9 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation d'électricité spécifique dans le secteur résidentiel .....	29
Figure 10 : Consommation moyenne d'électricité spécifique d'un ménage en 2010 et 2050 .....	30
Figure 11 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la proportion des différents types d'éclairages dans les bâtiments du secteur tertiaire .....	32
Figure 12 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation d'électricité spécifique dans le secteur tertiaire .....	34
Figure 13 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation d'énergie finale pour la cuisson .....	37
Figure 14 : Scénario négaWatt 2011 : consommation d'électricité spécifique en 2010 et 2050 dans le résidentiel et le tertiaire .....	37
Figure 15 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation d'énergie finale pour l'électricité spécifique et la cuisson dans les secteurs résidentiel et tertiaire .....	38
Figure 16 : Méthodologie de détermination des consommations d'énergie pour le confort thermique dans les logements (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation) .....	41
Figure 17 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : mise en œuvre de la rénovation thermique des maisons individuelles.....	43
Figure 18 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : mise en œuvre de la rénovation thermique des logements collectifs.....	43
Figure 19 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes de chauffage dans les maisons individuelles.....	46
Figure 20 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes de chauffage dans les logements collectifs .....	47
Figure 21 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la consommation d'énergie finale pour le chauffage dans le secteur résidentiel .....	49
Figure 22 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes d'eau chaude sanitaire dans les maisons individuelles .....	50
Figure 23 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes d'eau chaude sanitaire dans les logements collectifs .....	51

Figure 24 : Évolution des rendements moyens sur l'ensemble du parc de logements collectifs des différents systèmes de préparation d'eau chaude sanitaire.....	52
Figure 25 : Méthodologie de détermination des consommations d'énergie liées au confort thermique dans le secteur tertiaire .....	54
Figure 26 : Évolution de la structure du parc dans le secteur tertiaire .....	55
Figure 27 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes de chauffage dans les bâtiments tertiaires (en % des surfaces chauffées).....	56
Figure 28 : Scénario négaWatt 2011 et scénario tendanciel : évolution de la répartition des systèmes de production d'eau chaude dans les bâtiments tertiaires.....	57
Figure 29 : Évolution des surfaces climatisées dans le secteur tertiaire .....	58
Figure 30 : Évolution de la consommation d'énergie finale nécessaire pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la climatisation dans le secteur du bâtiment.....	59
Figure 31 : Évolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur du bâtiment .....	60
Figure 32 : Évolution des vecteurs secondaires dans le secteur du bâtiment.....	61
Figure 33 : Méthodologie de détermination des consommations d'énergie liées aux transports de personnes .....	66
Figure 34 : Mobilité des personnes : évolution des kilomètres parcourus par habitant et par an .....	70
Figure 35 : Mobilité des personnes : évolution de la consommation d'énergie finale.....	74
Figure 36 : Mobilité des personnes : répartition et évolution des consommations d'énergie finale.....	74
Figure 37 : Transport de marchandises : évolution des parts modales depuis 1985 .....	75
Figure 38 : Transport de marchandises : évolution des Gt.km transportées par mode de transport .....	76
Figure 39 : Méthodologie de détermination des consommations d'énergie liées aux transports de marchandises.....	77
Figure 40 : Évolution des consommations d'énergie dans le secteur du transport des marchandises.....	79
Figure 41 : Évolution des consommations d'énergie par mode de transport .....	80
Figure 42 : Projections tendanciennes sur la consommation d'énergie, la production industrielle et l'intensité énergétique .....	81
Figure 43 : Bilan production, consommation et solde des importations / exportations de l'industrie.....	82
Figure 44 : Application de la démarche négaWatt à la demande énergétique dans l'industrie.....	82
Figure 45 : Méthodologie de détermination des consommations d'énergie dans l'industrie.....	83
Figure 46 : Matrice de consommation de biens en France en 2010.....	84
Figure 47 : Déterminants pris en compte pour le calcul des consommations additionnelles liées aux constructions et au programme de rénovations thermiques.....	86
Figure 48 : Gain énergétique rendu possible grâce au recyclage .....	87
Figure 49 : Répartition des coûts d'utilisation d'un moteur électrique .....	90
Figure 50 : Substituabilité des sources .....	93
Figure 51 : Récupération d'énergie et cogénération .....	95
Figure 52 : Impact de la relocalisation sur la consommation d'énergie de l'industrie par rapport à un scénario tendanciel .....	96
Figure 53 : Bilan en 2050 de la sobriété et de la relocalisation sur la consommation énergétique de l'industrie .....	97
Figure 54 : Impact de la sobriété, du recyclage et de l'efficacité par rapport à une consommation d'énergie tendancielle de l'industrie majorée de la relocalisation.....	97
Figure 55 : Évolution du régime alimentaire moyen entre 2010 et 2050.....	100

Figure 56 : Impact du prix moyen du bois bord de route sur la disponibilité supplémentaire de bois industrie/bois énergie (BIBE) ET de menus bois (MB) .....	105
Figure 57 : Développement des énergies renouvelables électriques .....	111
Figure 58 : Eolien terrestre : évolution de la production.....	112
Figure 59 : Eolien terrestre : évolution de la puissance installée .....	113
Figure 60 : Eolienne « flottante », ou « ancrée ».....	115
Figure 61 : Eolien : évolution de la puissance installée et de la production.....	116
Figure 62 : Liste des zones présentant un faible potentiel de conflit d'usage pour l'installation de parcs photovoltaïques au sol .....	119
Figure 63 : Surfaces artificialisées en 2010 et surfaces occupées par le photovoltaïque en 2050, en hectares .....	120
Figure 64 : Photovoltaïque : évolution de la puissance installée et de la production .....	121
Figure 65 : Évolution des surfaces de capteurs solaires thermiques installés pour les différents usages envisagés. ...	125
Figure 66 : Développement des différentes filières renouvelables dans le scénario négaWatt (en TWh) .....	127
Figure 67 : Optimisation des contraintes sur le rythme de fermeture du parc de réacteurs nucléaires .....	129
Figure 68 : Le parc nucléaire dans le scénario négaWatt (en TWh) .....	130
Figure 69 : Évolution des consommations de pétrole, de gaz naturel fossile et de charbon .....	131
Figure 70 : Liste des usages de l'électricité recensés .....	133
Figure 71 : Exemple de courbe de charge d'un usage : l'audio-visuel .....	133
Figure 72 : Exemple de courbe de charge d'un usage : l'éclairage résidentiel au mois de mars .....	134
Figure 73 : Pour chaque usage, méthode de reconstitution de la puissance électrique appelée .....	134
Figure 74 : Reconstitution de la production horaire des filières non-dispatchables .....	135
Figure 75 : Capacité et temps de décharge des différents moyens de stockage de l'électricité (source Etogas) .....	138
Figure 76 : Ordre de mérite des moyens conventionnels appelés .....	139
Figure 77 : Ordre de mérite des mécanismes d'ajustement entre l'offre et la demande d'électricité dans le scénario négaWatt .....	140
Figure 78 : Complémentarité des réseaux et rôle de la méthanation .....	142
Figure 79 : Évolution des besoins en énergie finale, de la sobriété, de l'efficacité et de la part d'énergies fossiles et fissile et d'énergies renouvelables par grand usage (en TWh) .....	144
Figure 80 : Évolution comparée des productions en énergies primaires par source entre le scénario tendanciel (à gauche) et le scénario négaWatt 2011 (en TWh) .....	145
Figure 81 : Évolution de la répartition de la consommation d'énergie primaire en fonction des usages, dans le scénario tendanciel (à gauche) et dans le scénario négaWatt 2011 (à droite).....	145
Figure 82 : Évolution des différents vecteurs d'énergie .....	146
Figure 83 : Diagramme de Sankey pour la France, en 2010 .....	147
Figure 84 : Diagramme de Sankey pour la France, en 2050 .....	148
Figure 85 : Évolution comparée des émissions de CO <sub>2</sub> liées à l'énergie dans les scénarios tendanciel et négaWatt ....	149
Figure 86 : Cumul des émissions de CO <sub>2</sub> sur la période 2010-2050, dans le scénario négaWatt et dans le scénario tendanciel .....	150

## 2. Table des tableaux

Tableau 1 : Détail des services désagrégés pour la consommation d'électricité spécifique dans le secteur résidentiel .	24
Tableau 2 : Détail des services désagrégés pour la consommation d'électricité spécifique dans le secteur tertiaire ....	31
Tableau 3 : Rythme de rénovation du parc résidentiel dans le scénario négaWatt .....	42
Tableau 4 : Rythme de rénovation annuel dans le secteur tertiaire .....	54
Tableau 5 : Détail des paramètres d'analyse de la mobilité des personnes .....	64
Tableau 6 : Mobilité régulière et locale - méthodologie .....	65
Tableau 7 : Taux de relocalisation de la production de biens en France .....	85
Tableau 8 : Taux de collecte et taux de recyclage en France .....	87
Tableau 9 : Efficacité énergétique envisagée dans le secteur industriel .....	88
Tableau 10 : Gisement d'économie d'électricité dans le secteur industriel .....	89
Tableau 11 : Gisement d'économie de combustibles dans le secteur industriel .....	91
Tableau 12 : Industrie : exemples d'économies spécifiques .....	92
Tableau 13 : Méthanation : Puissance installée et production annuelle .....	139
Tableau 14 : Évolution du secteur résidentiel .....	160
Tableau 15 : Évolution du secteur tertiaire .....	160
Tableau 16 : Par rapport à 2010, évolution de l'efficacité transverse dans l'électricité spécifique dans le secteur résidentiel .....	161
Tableau 17 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée aux lave-linges et sèche-linges dans le secteur résidentiel .....	161
Tableau 18 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée aux lave-vaisselles dans le secteur résidentiel .....	162
Tableau 19 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à la production de froid dans le secteur résidentiel .....	162
Tableau 20 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à l'éclairage dans le secteur résidentiel .....	163
Tableau 21 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à l'audio-visuel, l'information et la communication dans le secteur résidentiel .....	163
Tableau 22 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée au nettoyage, à l'hygiène et au bricolage dans le secteur résidentiel .....	165
Tableau 23 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à la gestion des locaux dans le secteur résidentiel .....	166
Tableau 24 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique dans le secteur résidentiel .....	167
Tableau 25 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à l'éclairage dans le secteur tertiaire .....	167
Tableau 26 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à l'informatique dans le secteur tertiaire .....	168
Tableau 27 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée aux services hors éclairage et informatique dans les bâtiments tertiaires .....	168
Tableau 28 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique liée à différents secteurs spécifiques dans le secteur tertiaire .....	169
Tableau 29 : Évolution de la consommation d'électricité spécifique dans le secteur tertiaire .....	170
Tableau 30 : Scénario négaWatt et scénario tendanciel : évolution du nombre et de la répartition des repas .....	170

Tableau 31 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée à la cuisson dans le secteur résidentiel .....	170
Tableau 32 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée à la cuisson dans le secteur tertiaire .....	171
Tableau 33 : Évolution de la consommation d'énergie finale pour la cuisson dans le résidentiel et le tertiaire .....	172
Tableau 34 : Évolution de la consommation d'énergie finale pour l'électricité spécifique et la cuisson dans le résidentiel et le tertiaire .....	172
Tableau 35 : Évolution de la performance thermique des maisons individuelles sous l'effet des constructions neuves et de la rénovation.....	173
Tableau 36 : Évolution de la performance thermique des logements collectifs sous l'effet des constructions neuves et de la rénovation.....	174
Tableau 37 : Évolution du rendement des systèmes de chauffage dans les maisons individuelles et les logements collectifs.....	175
Tableau 38 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée au chauffage dans les maisons individuelles .....	176
Tableau 39 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée au chauffage dans les logements collectifs .....	177
Tableau 40 : Évolution des consommations d'énergies utile et finale pour le chauffage dans le résidentiel .....	178
Tableau 41 : Évolution de la consommation d'eau chaude dans le résidentiel.....	178
Tableau 42 : Évolution du rendement des systèmes d'eau chaude sanitaire dans les maisons individuelles et les logements collectifs .....	179
Tableau 43 : Hypothèses formulées pour la climatisation dans le résidentiel .....	179
Tableau 44 : Besoins moyens de chauffage par m <sup>2</sup> de surface dans le tertiaire .....	180
Tableau 45 : Évolution de la répartition des systèmes de chauffage dans le secteur tertiaire (en % des surfaces chauffées) .....	180
Tableau 46 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée au chauffage dans le secteur tertiaire .....	181
Tableau 47 : Consommation d'eau moyenne quotidienne par m <sup>2</sup> de surface dans le tertiaire.....	181
Tableau 48 : Évolution de la répartition des systèmes de production d'eau chaude dans le secteur tertiaire.....	182
Tableau 49 : Évolution de la consommation d'énergie finale liée à l'ECS dans le secteur tertiaire .....	182
Tableau 50 : Besoins en climatisation et consommations correspondantes par secteur .....	182
Tableau 51 : Évolution de la consommation d'énergie finale nécessaire pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la climatisation dans le secteur du bâtiment.....	183
Tableau 52 : Évolution de la consommation d'énergie finale dans le secteur du bâtiment.....	183
Tableau 53 : Évolution des vecteurs secondaires dans le secteur du bâtiment .....	184
Tableau 54 : Évolution des voyageurs.km/hab parcourus entre 2008 et 2050 pour la mobilité longue distance (hors "Autre mobilité") .....	185
Tableau 55 : Évolution des voyageurs.km parcourus par mode de transport et par habitant.....	186
Tableau 56 : Mobilité régulière et locale : évolutions des parts modales en fonction du type d'urbanisme.....	187
Tableau 57 : MRL : Évolution des voyageurs.km/hab (hors marche à pied) .....	189
Tableau 58 : Mobilité longue distance - Évolution des parts modales en fonction de la longueur du déplacement et de son motif.....	190
Tableau 59 : Évolution des parts modales par mode de transport, en % des voyageurs.km .....	193
Tableau 60 : Évolution des voyageurs.km/hab par mode de transport .....	193
Tableau 61 : Répartition par vecteur pour chaque mode de déplacement (en % du nombre de voyageurs.km parcourus pour chaque mode) .....	194

Tableau 62 : Evolution de la consommation unitaire des voitures individuelles .....	195
Tableau 63 : Évolution des Gt.km transportées et des parts modales, par mode de transport.....	195
Tableau 64 : Évolution des types de carburants pour le transport des marchandises (en % des Gt.km transportées) .	196
Tableau 65 : Évolution des consommations unitaires par mode de transport et par motorisation .....	197
Tableau 66 : Principales hypothèses sur les réductions de consommation liées à la sobriété .....	198
Tableau 67 : Hypothèses de réduction et de réutilisation des emballages .....	198
Tableau 68 : Impact sur la production de la réutilisation et de la réduction des emballages .....	198
Tableau 69 : Évolution de la répartition des surfaces en constructions neuves et rénovations .....	199
Tableau 70 : Évolution de la répartition des matériaux utilisés dans les constructions neuves .....	200
Tableau 71 : Évolution de la répartition des isolants utilisés dans les constructions neuves et les rénovations .....	201
Tableau 72 : Évolution de la répartition des châssis utilisés dans les menuiseries dans les constructions neuves et les rénovations.....	201
Tableau 73 : Tonnages de matières consommées par la production industrielle .....	201
Tableau 74 : Taux de recyclage des matières dans la production industrielle .....	202
Tableau 75 : Estimation CEREN du gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses en 2007 - Industrie française .....	202
Tableau 76 : Taux de substitution des combustibles par de l'électricité pour la Compression Mécanique de Vapeur (CMV) et les Pompes A Chaleur (PAC) .....	202
Tableau 77 : Taux de substitution des combustibles par de l'électricité pour les fours par passage à l'induction .....	202
Tableau 78 : Évolution du mix énergétique pour les process industriels .....	203
Tableau 79 : Part des combustibles plastiques (déchets) venant en substitution des combustibles fossiles .....	203
Tableau 80 : Part de biomasse dans le combustible des hauts-fourneaux.....	203
Tableau 81 : Performance des cogénérateurs .....	203
Tableau 82 : Potentiel net de cogénération .....	203
Tableau 83 : Évolution du mix énergétique pour la cogénération .....	204
Tableau 84 : Consommation d'énergie dans l'agriculture .....	204
Tableau 85 : Biomasse : ressources brutes (TWh PCI) .....	205
Tableau 86 : Origine du bois énergie .....	205
Tableau 87 : Biomasse : production de bois et prélèvements.....	205
Tableau 88 : Biomasse : vecteurs énergétiques et énergies finales .....	206
Tableau 89 : Évolution des sources de production d'électricité.....	207
Tableau 90 : Évolution de la consommation d'énergie primaire .....	208
Tableau 91 : Évolution des vecteurs primaires .....	208
Tableau 92 : Vecteur gaz - Ressources et usages.....	209
Tableau 93 : Évolution de la consommation d'énergie finale, par secteur et par usage .....	209
Tableau 94 : Mobilité - évolution des consommations d'énergie finale.....	210
Tableau 95 : Chaleur - évolution des consommations d'énergie finale.....	210