

Plan de développement 2015 - 2015
Evaluation Stratégique Environnementale

12 mai 2015
Rapport définitif
9Y2094



Campus Mechelen
Schaliënhoevedreef 20 D
2800 Mechelen
Belgium

+32 15 405656 Téléphone

e
Fax

info@mechelen.royalhaskoning E-mail
.com

www.royalhaskoningdhv.com Internet

Titre du document	Plan de développement 2015 - 2015 Evaluation Stratégique Environnementale
Titre abrégé du document	ESE - Plan de développement ELIA
Etat	Rapport définitif
Date	12 mai 2015
Nom de projet	SMB ELIA
Numéro de projet	9Y2094
Maître d'Ouvrage	ELIA - Fabian Georges
Référence	9Y2094/R/873024/Mech

TABLE DES MATIERES

	Page	
1	RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE	1
1.1	Le plan de développement 2015-2025	1
1.2	La consultation du public et des autorités et l'évaluation des incidences environnementales	1
1.3	Quels projets de développement du réseau de transport jusque 2025 ?	3
1.3.1	Développer ou renforcer les interconnexions à chaque frontière	3
1.3.2	Renforcer l'épine dorsale 380kV du réseau interne belge	4
1.3.3	Intégrer les sources d'énergie renouvelable offshore	5
1.3.4	Raccorder la production décentralisée onshore	7
1.3.5	Répondre aux évolutions de la consommation locale	7
1.3.6	Mettre en œuvre un programme de remplacement des équipements du réseau	8
1.4	L'évaluation des incidences environnementales	9
1.4.1	Les besoins de développement du réseau et la création d'options à comparer	9
1.4.2	La grille d'évaluation environnementale	11
1.5	Approche d'Elia pour développer le réseau en tenant compte des incidences sur le milieu	12
1.6	Conclusions pour les incidences principales	13
1.7	Mesures d'atténuation et suivi	16
2	INFORMATIONS SUR LE PLAN DE DÉVELOPPEMENT FÉDÉRAL	25
2.1	Contenu et objectifs du Plan de développement	25
2.1.1	ELIA – gestionnaire du réseau de transport d'électricité	25
2.1.2	Contexte du plan	27
2.1.3	Structure du réseau à haute tension existant	29
2.1.4	Plan de développement fédéral 2015-2025 : besoins et projets	32
2.2	Projets n'entrant pas dans le cadre de l'ESE	40
2.3	Alternatives étudiées et sélection des alternatives	41
2.3.1	Scénarios concernant la production et de demande d'électricité afin d'identifier les besoins en capacité de transport	41
2.3.2	Autres options pour répondre à un besoin identifié	44
2.4	Relation avec d'autres plans (internationaux, nationaux, régionaux et locaux)	45
2.5	Relation avec la législation existante pertinente pour le plan de développement	46
2.6	Approche ESE des plans de développement de réseau dans d'autres pays européens	58
2.7	Aperçu du processus d'ESE (screening - scoping)	58
2.8	Avis du Comité consultatif et son traitement	60
3	MÉTHODOLOGIE UTILISÉE	63
3.1	Approche méthodologique de l'ESE	63
3.1.1	Répartition des projets en catégories	63

3.1.2	Évaluation de l'incidence environnementale par rapport à la situation de référence	65
3.1.3	Impact cumulé du plan	65
3.1.4	Sélection pertinente des incidences environnementales	66
3.1.5	Fiche de scoping pour « Détérioration des valeurs archéologiques »	70
3.1.6	Fiche de scoping pour la « Modification du paysage terrestre / marin »	72
3.1.7	Fiche de scoping pour la « Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle) »	73
3.1.8	Fiche de scoping pour la « Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie »	74
3.1.9	Fiche de scoping pour la « Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface »	76
3.1.10	Fiche de scoping « Perturbation des sédiments (y compris les fonds marins) »	77
3.1.11	Fiche de scoping « Enrichissement air (SF ₆) »	78
3.1.12	Fiche de scoping « Enrichissement air (CO ₂) »	80
3.1.13	Fiche de scoping pour la « Perturbation du profil du sol »	83
3.1.14	Fiche de scoping du « Compactage du sol »	84
3.1.15	Fiche de scoping pour « Homme : nuisances sonores »	86
3.1.16	Fiche de scoping pour « Homme : nuisances visuelles »	88
3.1.17	Fiche de scoping pour « Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques) »	89
3.1.18	Fiche de scoping « Impact sur la biodiversité »	91
3.1.19	Fiche de scoping pour la « Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie »	94
3.1.20	Fiche de scoping concernant le coût des investissements	96
3.1.21	Tableau récapitulatif	97
3.2	Informations de base disponibles	98
3.2.1	Introduction	98
3.2.2	Données sur le réseau à haute tension	98
3.2.3	Données en matière d'environnement	99
3.3	Experts et organismes consultés	101
3.4	Lacunes dans les connaissances	101
3.5	Limitations et difficultés dans la préparation de l'ESE	103
4	SITUATION EXISTANTE ET DÉVELOPPEMENT ATTENDU	105
4.1	Approche	105
4.2	Détérioration des valeurs archéologiques	105
4.3	Modification du paysage terrestre / marin	106
4.4	Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)	107
4.5	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie	107
4.6	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface	108
4.7	Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins	109
4.8	Enrichissement air (SF ₆)	109
4.9	Enrichissement air (CO ₂)	112

4.10	Perturbation du profil du sol	113
4.11	Compactage du sol	113
4.12	Homme : nuisances sonores	114
4.13	Homme : nuisances visuelles	114
4.14	Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques)	115
4.15	Impact sur la biodiversité	116
4.16	Contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie	118
4.17	Coût des investissements	118
5	IMPACTS ENVIRONNEMENTAL DES PROJETS DU PLAN DE DÉVELOPPEMENT	121
5.1	Champ d'application de l'étude des incidences environnementales pertinentes	121
5.3.2	Évaluation	124
5.4.1	Introduction	140
5.4.2	Légende avec les figures	141
5.4.4	Remplacements des conducteurs Mouscron - Wevelgem	146
5.4.5	Retrofit Gaurain Ruien	150
5.4.6	Renouvellement du réseau dans la région Westhoek	154
5.4.7	Nouveau câble Binche - Trivières	159
5.4.8	Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies	163
5.4.9	Remplacement de conducteurs à Anvers	167
5.4.10	Remplacement de câbles à Anvers	171
5.4.11	Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	175
5.4.12	Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy	179
5.4.13	Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	183
5.4.14	Campine du Nord	188
5.4.15	Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	193
5.4.16	Lendelede Est	198
5.4.17	Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	203
5.4.18	Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	207
5.4.19	Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	211
5.4.20	Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek	215
5.4.21	Développements dans la partie ouest de Bruxelles	219
5.4.22	Boucle de l'est et hub de Brume	224
5.4.23	Evolution de la région d'Eupen et Battice	228
5.4.24	Boucle Orgéo	232
5.4.25	Leuze – Waret – Les Isnes	236
5.4.26	Auvelais - Gembloux	240
5.4.27	Raccordement de l'éolien offshore	244
5.4.28	Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	249
5.5	Aperçu général des impacts métaprojets type 2	255
6	IMPACT CUMMULÉ	259
6.1	Introduction	259

6.2	Détérioration des valeurs archéologiques	260
6.3	Modification du paysage terrestre / marin	262
6.4	Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)	263
6.5	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie	265
6.6	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface	267
6.7	Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins	267
6.8	Enrichissement air (SF ₆)	268
6.9	Enrichissement air (CO ₂)	270
6.10	Perturbation du profil du sol	272
6.11	Compactage du sol	273
6.12	Homme: nuisances sonores	275
6.13	Homme: nuisances visuelles	277
6.14	Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF)	278
6.15	Impact sur la biodiversité	280
6.16	Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie	282
6.17	Coût des investissements	283
6.18	Tendances des options retenues pour le développement du réseau de transport	285
6.18.1	Approche d'Elia pour développer le réseau en tenant compte des incidences sur le milieu	285
6.19	Conclusions pour les incidences principales	286
6.19.1	Résumé	288
7	PROPOSITION DE MESURES D'ATTÉNUATION	291
7.1.1	Détérioration des valeurs archéologiques	291
7.1.2	Modification du paysage terrestre / marin	291
7.1.3	Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)	292
7.1.4	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie	292
7.1.5	Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface	292
7.1.6	Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins	292
7.1.7	Enrichissement air (SF ₆)	293
7.1.8	Enrichissement air (CO ₂)	293
7.1.9	Perturbation du profil du sol	294
7.1.10	Compactage du sol	294
7.1.11	Homme : nuisances sonores	294
7.1.12	Homme : nuisances visuelles	295
7.1.13	Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF)	295
7.1.14	Impact sur la biodiversité	298

8	DISPOSITIF DE SURVEILLANCE	301
9	ABRÉVIATIONS	303
10	GLOSSAIRE	307
11	BIBLIOGRAPHIE	309

TABLEAUX

Tableau 1-1: Incidences environnementales évaluées selon la catégorie de projet concernée	11
Tableau 2-1: Longueur géographique du réseau à haute tension belge	29
Tableau 2-2: Aperçu des projets décrits dans l'ébauche de Plan de développement 2015-2025	34
Tableau 2-3: reprenant des projets qui ne sont pas évalués séparément dans la présente ESE	40
Tableau 2-4: Plans qui peuvent être influencés par le Plan de développement fédéral.....	45
Tableau 2-5: Objectifs environnementaux qui peuvent être mis en cause dans la mise en œuvre du Plan de développement fédéral.....	46
Tableau 3-1: Aperçu des incidences environnementales en scoping-out	67
Tableau 3-2: Catégories de projets pour lesquelles la dégradation de valeurs archéologiques est examinée	70
Tableau 3-3: Catégories de projets pour lesquelles la modification du paysage est examinée	72
Tableau 3-4: Catégories de projets pour lesquelles la détérioration visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux, et de paysages protégés est examinée.....	73
Tableau 3-5: Catégories de projets pour lesquelles la modification de l'emmagasinage et du stockage des eaux de pluie est examinée	75
Tableau 3-6: Catégories de projets pour lesquelles la modification de l'emmagasinage et du stockage des eaux de surface est examinée.....	76
Tableau 3-7: Catégories de projets pour lesquelles la perturbation du sédiment est examinée	78
Tableau 3-8: Catégories de projets pour lesquelles l'enrichissement de l'air au SF ₆ est examiné.....	79
Tableau 3-9: Volume de SF ₆ installé par niveau de tension et par champ.....	79
Tableau 3-10: Catégories de projets pour lesquelles l'enrichissement de l'air au CO ₂ est examiné.....	80
Tableau 3-11: Pertes de transport en cas de charge moyenne.....	81
Tableau 3-12: Perte de transformation en cas de charge moyenne.....	82
Tableau 3-13: Facteur de conversion des pertes de transformation en perte de CO ₂ dans les différents scénarios	82
Tableau3-14: Catégories de projets pour lesquelles la perturbation du profil du sol est examinée.....	83
Tableau3-15: Catégories de projets pour lesquelles le compactage du sol est examiné	84
Tableau3-16: Échelle de sensibilité au compactage basée sur la texture et la classe de drainage	85
Tableau3-17: Catégories de projets pour lesquelles les nuisances sonores sont examinées	87
Tableau3-18: Catégories de projets pour lesquelles la pollution visuelle est examinée	88

Tableau 3-19: Distances approximatives de chaque côté de l'axe des lignes et des câbles à haute tension existants au sein desquels la valeur de 0,4 μ T peut être dépassée (Source : Conseil supérieur de la Santé	90
Tableau 3-20: Catégories de projets pour lesquelles l'impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques) est examiné	90
Tableau 3-21: Catégories de projets pour lesquelles l'impact sur la biodiversité est examiné	92
Tableau 3-22: Résumé : Catégories de projets examinées par incidence environnementale	97
Tableau 4-1: Impact des lignes et des sites existants sur les paysages terrestres et marins	106
Tableau 4-2: Détérioration visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux ainsi que paysages protégés (y compris la perte contextuelle) par le réseau existant	107
Tableau 4-3: Émissions de gaz à effet de serre en Belgique, exprimées en équivalents CO ₂	110
Tableau 4-4: Transmissions et pertes du réseau ELIA actuel en Belgique	112
Tableau 4-5: Superficie de la zone résidentielle dans les tampons visuels autour des sites et des lignes existantes	114
Tableau 4-6: Superficie de zones à destination résidentielle dans les tampons EMF du réseau existant	115
Tableau 4-7: Impact cumulé des lignes et sites existants sur les habitats et les biotopes..	116
Tableau 4-8: Impact des lignes existantes à travers le risque de collision pour les oiseaux	116
Tableau 5-1: Impact des métaprojets de type 1	124
Tableau 5-2: Impact des nuisances sonores métaprojet type 1	133
Tableau 5-3 : Détermination de l'impact combiné des volumes supplémentaires de SF ₆ ..	135
Tableau 5-4: Détermination de l'incidence CO ₂ pour les transformateurs (ton CO ₂ équivalentes per an)	135
Tableau 5-5: options de « l'upgrade de la liaison Sint-Niklaas-Temse-Hamme »	142
Tableau 5-6: Aperçu général des incidences du métaprojet « Upgrade Sint-Niklaas-Temse-Hamme »	144
Tableau 5-7: Bilan global du métaprojet « Upgrade Sint-Niklaas-Temse-Hamme »	145
Tableau 5-8: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacements des conducteurs Mouscron – Wevelgem »	146
Tableau 5-9: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacements des conducteurs Mouscron – Wevelgem »	148
Tableau 5-10: Bilan global du métaprojet Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	149
Tableau 5-11: Options évaluées pour le métaprojet « Retrofit Gaurain Ruien »	150
Tableau 5-12: Aperçu général des incidences du métaprojet « Retrofit Gaurain Ruien » ..	152
Tableau 5-13: Bilan global du métaprojet Retrofit Gaurain Ruien	153
Tableau 5-14: Options évaluées pour le métaprojet « Renouvellement du réseau dans la région Westhoek »	154
Tableau 5-15: Aperçu général des incidences du métaprojet Renouvellement du réseau dans la région Westhoek	157
Tableau 5-16: Bilan global du métaprojet « Renouvellement du réseau dans la région Westhoek »	158
Tableau 5-17: Options évaluées pour le métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »	159
Tableau 5-18: Aperçu général des incidences du métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »	161
Tableau 5-19: Bilan global du métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »	162

Tableau 5-20: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »	163
Tableau 5-21: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »	165
Tableau 5-22: Bilan global du métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »	166
Tableau 5-23: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »	167
Tableau 5-24: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »	169
Tableau 5-25: Bilan global du métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »....	170
Tableau 5-26: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »	171
Tableau 5-27: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »	173
Tableau 5-28: Bilan global du métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »	174
Tableau 5-29: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »	175
Tableau 5-30: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »	177
Tableau 5-31: Bilan global du métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »	178
Tableau 5-32: Options évaluées pour le métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »	179
Tableau 5-33: Aperçu général des incidences du métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »	181
Tableau 5-34: Bilan global du métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »	182
Tableau 5-35: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »	183
Tableau 5-36: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »	186
Tableau 5-37: Bilan global du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »	187
Tableau 5-38: Options évaluées pour le métaprojet « Campine du Nord »	188
Tableau 5-39: Aperçu général des incidences du métaprojet « Campine du Nord »	191
Tableau 5-40: Bilan global du métaprojet « Campine du Nord »	192
Tableau 5-41: Options évaluées pour le métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »	193
Tableau 5-42: Aperçu général des incidences du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »	196
Tableau 5-43: Bilan global du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »	197
Tableau 5-44: Options évaluées pour le métaprojet « Lendeledede Est »	198
Tableau 5-45: Aperçu général des incidences du métaprojet « Lendeledede Est »	201
Tableau 5-46: Bilan global du métaprojet « Lendeledede Est »	202

Tableau 5-47: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »	203
Tableau 5-48: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »	205
Tableau 5-49: Bilan global du métaprojet Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	206
Tableau 5-50: Options évaluées pour le métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »	207
Tableau 5-51: Aperçu général des incidences du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »	209
Tableau 5-52: Bilan global du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »	210
Tableau 5-53: Options évaluées pour le métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »	211
Tableau 5-54: Aperçu général des incidences du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »	213
Tableau 5-55: Bilan global du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »	214
Tableau 5-56: Options évaluées pour le métaprojet Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek	215
Tableau 5-57: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »	217
Tableau 5-58: Bilan global du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »	218
Tableau 5-59: Options évaluées pour le métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »	219
Tableau 5-60: Aperçu général des incidences du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »	222
Tableau 5-61: Bilan global du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »	223
Tableau 5-62: Options évaluées pour le métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »	224
Tableau 5-63: Aperçu général des incidences du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »	226
Tableau 5-64: Bilan global du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »	227
Tableau 5-65: Options évaluées pour le métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice »	228
Tableau 5-66: Aperçu général des incidences du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice »	230
Tableau 5-67: Bilan global du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen en Battice »	231
Tableau 5-68: Options évaluées pour le métaprojet « Boucle Orgéo »	232
Tableau 5-69: Aperçu général des incidences du métaprojet « Boucle Orgéo »	234
Tableau 5-70: Bilan global du métaprojet « Boucle Orgéo »	235
Tableau 5-71: Options évaluées pour le métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »	236
Tableau 5-72: Aperçu général des incidences du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »	238
Tableau 5-73: Bilan global du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »	239
Tableau 5-74: Options évaluées pour le métaprojet « Auvélais – Gembloux »	240
Tableau 5-75: Aperçu général des incidences du métaprojet « Auvélais – Gembloux »	242
Tableau 5-76: Bilan global du métaprojet « Auvélais – Gembloux »	243
Tableau 5-77: Options évaluées pour le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »	244

Tableau 5-78: Aperçu général des incidences du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »	247
Tableau 5-79: Bilan global du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »	248
Tableau 5-80: Options évaluées pour le métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »	249
Tableau 5-81: Aperçu général des incidences du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »	253
Tableau 5-82: Bilan global du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »	254
Tableau 6-1: Impact total du plan de développement en ce qui concerne Détérioration des valeurs archéologiques (en nombre pour la Flandre et Bruxelles, en km et ha pour la Wallonie)	261
Tableau 6-2: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Modification du paysage terrestre / marin (en km pour des lignes)	262
Tableau 6-3 : Impact total du Plan de développement sur Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle) (en nombre d'objets).....	264
Tableau 6-4: Impact total du Plan de développement sur Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie (en ha)	266
Tableau 6-5: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne la Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins (en km).....	267
Tableau 6-6: Impact total du Plan de développement sur Enrichissement air SF ₆ (en tonnes d'équivalent CO ₂)	269
Tableau 6-7: Impact total du Plan de développement sur Enrichissement air (ton CO ₂ par an)	271
Tableau 6-8: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne la perturbation du profil du sol (en ha)	272
Tableau 6-9: Impact total du Plan de développement sur Compactage du sol (en ha).....	274
Tableau 6-10: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Homme: nuisances sonores (en ha).....	276
Tableau 6-11: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Homme: nuisances visuelles (en ha).....	277
Tableau 6-12: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF) (en ha).....	279
Tableau 6-13: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Impact sur la biodiversité (en ha).....	281
Tableau 6-14: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie	282
Tableau 6-15: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne coût des investissements (M€)	283
Tableau 6-16. Résumé des impacts cumulé.....	290

FIGURES

Figure 5-12: Plan de situation du métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »	180
Figure 5-13: Plan de situation du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »	185
Figure 5-14: Plan de situation du métaprojet « Campine du Nord »	190

Figure 5-15: Plan de situation du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »	195
Figure 5-16: Plan de situation du métaprojet « Lendeledé Est »	200
Figure 5-17: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »	204
Figure 5-18: Plan de situation du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »	208
Figure 5-19: Plan de situation du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »	212
Figure 5-20: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »	216
Figure 5-21: Plan de situation du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »	221
Figure 5-22: Plan de situation du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »	225
Figure 5-23: Plan de situation du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice »	229
Figure 5-24: Plan de situation du métaprojet « Boucle Orgéo »	233
Figure 5-25: Plan de situation du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »	237
Figure 5-26: Plan de situation du métaprojet « Auvélais – Gembloux »	241
Figure 5-27: Plan de situation du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »	245
Figure 5-28: Plan de situation du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »	252
Figure 6-1 : Aperçu graphique	289
Figure 7-1. Effet de transposition des lignes sur le champ électromagnétique	296
Figure 7-2. Champs d'introduction magnétique (en μT) en fonction de la distance (m)	297

1 RÉSUMÉ NON-TECHNIQUE

1.1 Le plan de développement 2015-2025

Le Plan de développement contient une estimation détaillée des besoins en capacité de transport d'électricité, avec indication des hypothèses sous-jacentes. Il détermine ainsi le programme d'investissement que le gestionnaire du réseau s'engage à réaliser en réponse à ces besoins.

Les dispositions générales relatives à l'élaboration du Plan de développement sont reprises dans de la loi du 29 avril 1999 ("Loi Electricité") et l'Arrêté Royal du 20 décembre 2007 relatif à la procédure d'élaboration, d'approbation et de publication du Plan de développement du réseau de transport d'électricité.

L'établissement du Plan de développement doit tenir compte de la dernière étude prospective sur les moyens de production d'électricité, établie par la Direction Générale de l'Energie en collaboration avec le Bureau fédéral du Plan. Le Plan de développement doit couvrir une période de 10 ans et est mis à jour tous les quatre ans.

En application du troisième paquet européen, le Plan de développement fédéral est aussi élaboré en concertation avec les autres gestionnaires de réseau européens, entre autres dans le cadre du plan de développement décennal européen non contraignant publié tous les deux ans par ENTSO-E (TYNDP : Ten-Year Network Development Plan 2014-2024 d'ENTSO-E).

1.2 La consultation du public et des autorités et l'évaluation des incidences environnementales

Le projet de Plan développement est établi en collaboration avec le Bureau fédéral du Plan et la Direction Générale de l'Energie. Il est soumis à l'avis du régulateur fédéral (CREG) et du Ministre compétent pour le milieu marin.

Ensuite, ses incidences environnementales sont évaluées, en application des dispositions prévues par les articles 9 à 14 de la loi du 13 février 2006.

La première étape de la procédure d'évaluation des incidences sur l'environnement consiste à en définir le périmètre (« scoping ») en établissant le « répertoire » des incidences environnementales. Ce répertoire précise le cadre de référence de l'étude (incidences examinées, degré de détail, options arbitrées,...). Le projet de répertoire a été soumis pour avis au Comité d'avis SEA¹ qui a émis ses commentaires sur base desquels le répertoire a été finalisé.

La seconde étape consiste à réaliser l'étude environnementale sur le projet de Plan de développement sur base du répertoire définitif. Au terme de cette procédure d'évaluation, ELIA soumet le projet de Plan de développement, accompagné du rapport d'incidences environnementales, à la consultation:

- du Comité d'avis sur la procédure d'évaluation des incidences des plans et programmes ;
- du Conseil fédéral du développement durable ;
- des gouvernements des Régions;

¹ Le comité d'avis SEA est composé de 10 membres issus de différentes instances fédérales.

- du public.



Figure 1-1: Processus d'établissement du plan de développement fédéral du réseau de transport

La consultation du public a une durée de soixante jours et est organisée du 13 mai 2015 au 15 juillet 2015. Elle a été annoncée quinze jours plus tôt, par avis inséré au Moniteur belge et sur le site du Portail fédéral et au moins par un autre moyen de communication. L'avis au Moniteur belge précise les dates du début et de la fin de la consultation publique ainsi que les modalités pratiques par lesquelles le public peut faire valoir ses avis et observations. Les observations et avis sont adressés à l'auteur du plan ou du programme dans le délai d'enquête par voie postale ou par voie électronique.

A l'issue de la procédure de consultation, ELIA prendra en considération les avis, observations et rapports qui sont susceptibles de faire évoluer le projet de Plan de développement du réseau de transport vers sa version définitive.

Ensuite, la Direction générale de l'Energie élaborera une déclaration résumant :

- la manière dont les considérations environnementales ont été intégrées dans le Plan de développement;
- la manière dont le rapport sur les incidences environnementales et les consultations effectuées ont été pris en considération;
- les raisons du choix du Plan de développement, compte tenu des autres solutions raisonnables envisagées et précisant les principales mesures de suivi des incidences notables sur l'environnement du plan.

Sur cette base, le Plan de développement sera soumis à approbation du ministre fédéral qui a l'Energie dans ses attributions.

1.3 Quels projets de développement du réseau de transport jusque 2025 ?

Dans son plan de développement fédéral, ELIA définit les projets d'investissements qu'elle planifie pour son réseau pour les tensions de 380 kV à 110 kV. Objectif : mettre en place les mesures nécessaires pour que notre réseau à haute tension puisse répondre aux besoins de demain en termes de sécurité d'approvisionnement, de durabilité et de compétitivité, s'inscrivant ainsi dans le cadre des objectifs stratégiques européen, belge et régionaux en cette matière.

Avant d'envisager la création de nouvelles infrastructures, l'optimisation de la gestion opérationnelle du réseau (par exemple les accès flexibles) existant peut être avantageusement prise en considération pour lever les congestions. L'avènement de réseaux qui permettent une interaction entre le consommateur et/ou son fournisseur, d'une part, et les gestionnaires de réseau, d'autre part, offre de nombreuses possibilités. Ces réseaux du futur ou « smart grids » doivent allier flexibilité et robustesse et s'appuient sur les dernières avancées technologiques.

Dans tous les cas, les solutions retenues visent :

- Efficacité économique. Pour un besoin donné, les différentes solutions envisageables doivent faire l'objet d'une comparaison technico-économique ;
- Fiabilité. Les solutions retenues devront rencontrer une série de critères techniques d'adéquation ;
- Durabilité et acceptabilité. ELIA minimise l'impact environnemental des solutions à mettre en œuvre, par exemple en favorisant en règle générale la pose de câbles pour les niveaux de tension inférieurs ou égal à 220 kV.

ELIA reste attentif aux évolutions technologiques qui peuvent apporter des solutions innovantes aux besoins détectés.

Dans ses choix, la sécurité des collaborateurs, des contractants et du public est une priorité absolue pour ELIA qui fait en sorte que ses installations soient aussi sûres que possible.

1.3.1 Développer ou renforcer les interconnexions à chaque frontière

Le développement des interconnexions occupe une place centrale du plan de développement du réseau de transport. D'une part, dans un contexte de mises hors service d'unités, pour raisons techniques ou économiques, de retards importants de réalisation de nouvelles unités de production centralisée, ou en application du calendrier légal de sortie de l'énergie nucléaire, l'approvisionnement du pays repose actuellement en partie sur les imports d'énergie grâce aux interconnexions. D'autre part, la transformation des mix énergétiques en Europe modifiera les opportunités d'échange d'énergie sur le marché intérieur européen de l'électricité, le développement des interconnexions doit intégrer cette évolution pour donner accès aux énergies les plus économiques.

Les projets suivants relatifs aux interconnexions font partie du Plan de Développement :

- Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne (projet ALEGrO) : le développement d'une interconnexion à courant continu d'environ 1000 MW entre les postes Lixhe (Belgique) et Oberzier (Allemagne) est planifié pour 2019 ;
- Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni (projet NEMO) : la construction d'une liaison sous-marine à courant continu de 1000 MW entre les postes Gezelle (Brugge - Belgique) et Richborough (sud de l'Angleterre) est prévue en 2019 ;
- Le renforcement des interconnexions de la frontière nord (projet BRABO) est prévu en plusieurs étapes. D'abord (projet BRABO phase I - 2016), un deuxième

déphaseur sera installé dans le poste Zandvliet (province d'Anvers) et le terme 150 kV existant entre les postes Doel et Zandvliet sera passé en 380 kV. Par ailleurs, un transformateur 380/150 kV sera installé dans le poste Doel. La suite du projet BRABO (projet BRABO phase II - 2019) prévoit de créer un nouveau corridor en ligne aérienne 380 kV entre les postes Zandvliet, Lillo (Anvers) et le Liefkenshoek, puis ensuite (BRABO phase III - 2023) vers Mercator (Kruibeke).

- Frontière France-Belgique : le renforcement par l'emploi de conducteurs à « haute performance » des lignes entre Avelin-Mastaing (France) et Avelgem (Belgique) et ensuite jusqu'au nouveau poste Horta 380 kV (Zomergem) est prévu pour 2021 ;
- Interconnexion entre la Belgique et le Luxembourg : CREOS, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité luxembourgeois installera un déphaseur dans le site Schifflange (Luxembourg) en 2015 pour créer un corridor d'échanges d'énergie entre la Belgique, le Luxembourg et l'Allemagne. A plus long terme (horizon 2020), différentes variantes, comme la pose de deux câbles 220 kV entre les postes Aubange et Bascharage (Luxembourg), pourraient être envisagées.

1.3.2 Renforcer l'épine dorsale 380kV du réseau interne belge

L'épine dorsale du réseau interne 380 kV doit également être renforcée pour permettre le développement des interconnexions, des flux internationaux associés, et le raccordement au système belge d'unités de production centralisée.

Là où c'est possible, le renforcement de l'épine dorsale du réseau 380 kV s'appuie sur les corridors existants. Les conducteurs de lignes existantes sont remplacés par des conducteurs de plus grande capacité (par exemple des conducteurs à haute performance) ou les lignes sont équipées de circuits additionnels.

Cette approche permet de maximiser l'utilisation de l'infrastructure en place et de réaliser des investissements incrémentaux à coûts plus limités, tout en minimisant les incidences du réseau sur l'environnement. La démarche permet aussi de limiter l'incertitude et les délais liés à l'obtention des permis et autorisations pour la réalisation des travaux.

Le projet de plan de développement 2015-2025 prévoit les investissements suivants :

- Construction d'un poste complet 380 kV sur le site Van Eyck (Kinrooi), la création d'un second circuit 380 kV entre ce nouveau poste et le poste Gramme (Huy), ainsi que l'installation d'un transformateur 380/150 kV sur le site André Dumont (Genk). Ces travaux seront finalisés en 2015 ;
- Le tirage du second terme 380 kV sur la liaison existante entre les postes Lixhe (Visé) et Herderen (Riemst), l'extension du poste Lixhe 380 kV à deux jeux de barres, l'installation de deux transformateurs 380/220 kV et un transformateur 380/150 kV dans ce même poste pour le projet ALEGrO et fiabiliser l'alimentation de la région liégeoise ;
- La construction d'une nouvelle ligne à double terme 380 kV entre Lixhe (Visé) et Herderen (Riemst), en remplacement d'une ligne 150 kV existante, combinée à l'installation d'un deuxième transformateur 380/150 kV dans le site André Dumont (Genk), pour le raccordement d'une unité de 920 MW sur le poste de Lixhe ;
- L'extension du poste Meerhout à 2 jeux de barres pour augmenter la robustesse de l'alimentation de la zone de Limbourg ;
- Le tirage du second terme 380 kV entre le poste Van Eyck (Kinrooi) vers les postes Meerhout et Massenhoven (Zandhoven) et le renforcement de l'axe Gramme (Huy) – Van Eyck (Kinrooi) par l'emploi de conducteurs à haute performance, si l'ensemble des raccordements des projets de nouvelles centrales devait se concrétiser et les flux internationaux augmentent significativement ;

- le renforcement des deux circuits 380 kV entre Mercator (Kruibeke) et Horta (Zomergem) par l'emploi de conducteurs à haute performance, corridor-clé entre le corridor 380 kV depuis la côte (le projet STEVIN ci-dessous) et nos frontières nord et sud et qui autorise également un projet de production dans la zone de Gand ;
- la construction de nouveaux postes 380 kV sur les sites Baekeland (Oostakker) ou Dilsen-Stokkem permettant le raccordement de centrales.



Figure 1-2: Développement des interconnexions et de l'épine dorsale du réseau interne 380 et 220 kV

Les renforcements incrémentaux de l'épine dorsale du réseau présentés ci-dessus ont permis la mise au point de solution de raccordement d'unités centralisées pour une puissance cumulée de l'ordre de 4500 MW. Ces renforcements supportent également le développement des interconnexions transfrontalières.

1.3.3 Intégrer les sources d'énergie renouvelable offshore

Les énergies offshore joueront un rôle essentiel pour l'atteinte des objectifs contraignants belges en termes d'énergie renouvelable à l'horizon 2020 (20.9% de la consommation finale belge d'électricité). Le réseau de transport d'électricité doit être développé pour les intégrer et les connecter

Connecter les éoliennes offshore

Le Ministre de l'Énergie du gouvernement fédéral a octroyé jusqu'aujourd'hui huit concessions domaniales pour la construction et l'exploitation de parcs éoliens en mer du Nord. L'ensemble de ces concessions représentent aujourd'hui 2.3GW.

Dans l'attente de la réalisation du projet STEVIN, ELIA s'est engagée à raccorder les trois premières concessions par le biais du renforcement du réseau 150 kV de la région Zeebrugge - Ostende.

Les parcs existants C-Power, Belwind I et Northwind bénéficient déjà d'un raccordement direct au réseau 150 kV du littoral et représentent une capacité de production d'éolienne offshore de 712 MW. Nobelwind sera raccordé au plus tôt en 2016 à Zeebrugge également, moyennant l'utilisation commune du câble de Northwind.

Le raccordement des parcs suivants ne pourra avoir lieu avant la réalisation du projet STEVIN, le réseau 150 kV dans la zone étant complètement saturé après les connexions de C-Power, Belwind I, Nobelwind et Northwind.

Norther réalisera son propre câble vers le littoral pour faciliter son raccordement.

Le développement d'une prise en mer permet l'intégration efficace des 4 concessions domaniales restantes (Rentel, Seastar, Mermaid et Northwester 2). Cette prise est aussi nécessaire pour le déploiement de l'énergie offshore (vent, vagues, ...) à plus long terme (au-delà de 2.3 GW en mer du Nord).

La faisabilité technique d'une telle approche a été confirmée. Etant donné les puissances produites et les distances à parcourir, le niveau de tension 220 kV est le plus efficace pour transporter l'énergie produite via des câbles sous-marins à courant alternatif vers la côte.

Cette infrastructure offshore sera développée de manière modulaire, en collaboration avec les promoteurs éoliens concernés, permettant une approche par étapes en fonction du planning de réalisation des parcs éoliens.

Cette infrastructure évoluera d'un raccordement simple, pour la réalisation du premier parc, vers une prise en mer centralisant l'énergie produite par les parcs suivants, avant de la transporter vers la côte (le poste Stevin) via un ou plusieurs câbles 220 kV.

Cette évolution pourrait continuer dans le cadre du développement potentiel d'un réseau interconnecté en mer. ELIA participe d'ailleurs aux études réalisées dans le cadre de la « North Seas Countries Offshore Grid Initiative », où des concepts d'interconnexions supplémentaires et des ramifications à grande échelle des parcs éoliens en mer du Nord ont été analysés.

La détermination du périmètre des infrastructures en mer régulées et non-régulées est le sujet d'études et de discussions avec toutes les parties concernées. Le développement modulaire d'infrastructures en mer du Nord est repris dans la cadre du projet de Plan de développement uniquement dans la mesure où celles-ci seraient considérées comme infrastructures régulées.

Intégrer les éoliennes offshore

Le projet STEVIN permettra de transporter l'énergie éolienne des parcs éoliens situés en mer (pour un total de 2.3 GW) vers l'intérieur du pays.

La mise en œuvre du projet STEVIN constitue une condition essentielle tant pour le raccordement des parcs éoliens en mer au réseau terrestre que pour la réalisation de l'interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni (le projet NEMO).

Par ailleurs, le projet permettra le raccordement d'unités de production décentralisées supplémentaires (énergie éolienne, photovoltaïque et autres sources d'énergie renouvelable et de cogénération) dans la région côtière. Enfin, il entraînera, par l'extension du réseau 380 kV, une amélioration considérable de l'approvisionnement électrique de la Flandre occidentale, permettant ainsi le développement économique du pôle de croissance que constitue la périphérie du port de Zeebrugge.

Le projet STEVIN prévoit la construction d'une double liaison à haute tension 380 kV entre Zomergem et Zeebrugge, récupérant au maximum les tracés des lignes existantes, ainsi que la construction des nouveaux postes à haute tension à Zeebrugge (le poste Stevin), à De Spie (le poste Gezelle) et à Vivenkapelle (le poste Van Maerlant).

Le tronçon de 10 km de ces liaisons entre Gezelle et Van Maerlant sera souterrain. La ligne aérienne 150 kV existante entre les postes Brugge Waggelwater et Eeklo Noord sera démontée et remplacée par deux câbles 150 kV souterrains. Les études sont en cours pour déterminer le tracé optimal pour cette mise en souterrain. La ligne existante entre les postes Brugge Waggelwater et Eeklo Pokmoer sera démontée après la réalisation de la nouvelle liaison souterrain entre Brugge Waggelwater et Eeklo Noord.

1.3.4 Raccorder la production décentralisée onshore

Le réseau existant propose une grande capacité d'accueil pour raccorder la production décentralisée pour autant que celle-ci soit géographiquement répartie. Cette possibilité a permis de déjà raccorder la majeure partie de la production décentralisée existante.

Le réseau de transport peut toutefois arriver à saturation en présence d'une concentration importante d'unités de productions décentralisées. Dans ce cas de figure, l'appel à la flexibilité de la production peut être une réponse efficace pour octroyer un accès rapide aux unités concernées.

Cette approche ne met pas en péril l'objectif défini en quantité d'énergie produite au départ de sources d'énergie renouvelable. Le producteur peut écouler sa production en utilisant la capacité existante du réseau tant que celle-ci n'est pas utilisée. En pratique, cette capacité est très souvent disponible sauf en cas d'incident, ce qui est rare, et pendant les périodes programmées des entretiens périodiques des installations, soit quelques périodes de 8 heures ouvrables par an.

Ceci n'empêche pas que, dans d'autre cas, l'accroissement de production décentralisée justifiera un renforcement spécifique du réseau. Afin de limiter la réalisation de tels renforcements coûteux sans mettre en péril l'objectif d'intégration des sources d'énergies renouvelables, une vision coordonnée des zones de développement prioritaire pour les sources d'énergie et le réseau de transport associé est souhaitable.

Cette approche a été retenue par exemple à l'est de la province de Liège (Butgenbach-Bévercé), les lignes 70 kV seront portées au gabarit 110 kV pour développer le potentiel de raccordement de parcs éoliens sur le long terme dans la zone. Dans le nord du pays, des « hubs 150/36-30 kV » sont développés à Eeklo Noord ou Hoogstraten pour absorber l'énergie produite par une concentration de productions décentralisées.

1.3.5 Répondre aux évolutions de la consommation locale

Les politiques énergétiques en vigueur comme le paquet « énergie-climat » visent une amélioration de l'efficacité énergétique et les économies d'énergie.

Le développement de la gestion active de la demande participera à la maîtrise de la consommation finale énergétique. Elle permet aux consommateurs de modifier leur profil de consommation en fonction de signaux de différents acteurs du marché de l'électricité (gestion de réseau, producteur etc.). En outre, le déploiement de microgrids permettrait une gestion locale de la production décentralisée et de la demande finale énergétique, parfois sur base de moyens de stockage décentralisé, avec au final une diminution de l'énergie transitant sur le réseau de transport.

Cette gestion dynamique de la demande et de la production rend aussi possible l'effacement ou le report de la consommation lorsque cette dernière est élevée. Elle est donc utile pour la sécurité d'approvisionnement lorsque les moyens de production sont limités.

Toutefois, une amélioration de l'efficacité énergétique globale pourra aussi se traduire par une augmentation de la consommation finale d'électricité, en fonction des mécanismes de substitution entre formes d'énergie (par exemple via le déploiement de voitures électriques ou de pompes à chaleur). De plus, même si la consommation finale du pays s'avérait être orientée à la baisse, cette tendance n'empêchera nullement des disparités géographiques d'évolution dans les différentes zones du pays.

Etant donné l'incertitude entourant ces évolutions antagonistes possibles, le plan de développement présente une liste d'investissements nécessaires pour faire face aux évolutions prévues en termes de consommation. Néanmoins, leur planning de réalisation sera régulièrement réévalué et ajusté fonction de l'évolution effective de la consommation. A titre d'exemple, nous pouvons citer :

- l'ouverture du premier poste 150 kV à l'intérieur du Pentagone bruxellois est proposé pour faire face à l'évolution de la consommation dans le centre de la ville ;
- la pose d'une double liaison souterraine 150 kV entre Ypres et Bas-Warneton pour faire face aux augmentations de la consommation annoncées par les P.M.E. de la zone ;
- la création d'un poste 150kV à Ans afin d'exploiter le réseau de la région liégeoise en deux poches séparées et ainsi faire face à l'augmentation de charges dans le nord de la ville ;
- Les renforcements nécessaires au raccordement de différents data centers situés dans des zones où le réseau de transport est historiquement moins développé.

1.3.6 Mettre en œuvre un programme de remplacement des équipements du réseau

L'infrastructure belge de transport d'électricité présente des indicateurs de fiabilité parmi les meilleurs d'Europe. Cette performance est le résultat d'une gestion optimisée des infrastructures de réseau.

L'état opérationnel du réseau est constamment surveillé via une collecte systématique d'informations. Sur base du savoir-faire accumulé et de modèles de prédiction de la performance, les programmes de maintenance et les remplacements d'équipements à fiabilité réduite sont identifiés et ensuite mis en œuvre.

Les remplacements d'équipements planifiés pour maintenir le niveau de fiabilité du réseau sont présentés dans ce plan de développement.

Souvent, des synergies peuvent être recherchées entre investissements d'extension du réseau et investissements de remplacement. Par exemple, les investissements de remplacement peuvent être avantageusement mis en œuvre dans les installations dans lesquelles un renforcement de réseau doit être réalisé. D'un autre côté, seuls les

équipements dont la fonctionnalité doit être maintenue pour rencontrer les besoins changeant des utilisateurs du réseau seront remplacés.

La reconstruction à l'identique d'infrastructures n'est pas donc pas systématique. La meilleure solution en termes technique et économique est toujours privilégiée, impliquant selon les cas de mettre en œuvre une solution différente de la solution d'origine voire même de restructurer complètement un large périmètre de réseau.

Là où des synergies sont moins directes, des projets isolés de remplacement sont programmés.

1.4 L'évaluation des incidences environnementales

1.4.1 Les besoins de développement du réseau et la création d'options à comparer

Scénarios relatifs au mix énergétique

Conformément à l'Arrêté Royal du 20 décembre 2007, relatif à la procédure d'élaboration, d'approbation et de publication du Plan de développement du réseau de transport d'électricité, les besoins en capacité de transport d'électricité sont identifiés sur base des données et hypothèses issues de la dernière étude prospective en vigueur établie par la Direction générale de l'Energie en collaboration avec le Bureau fédéral du Plan.

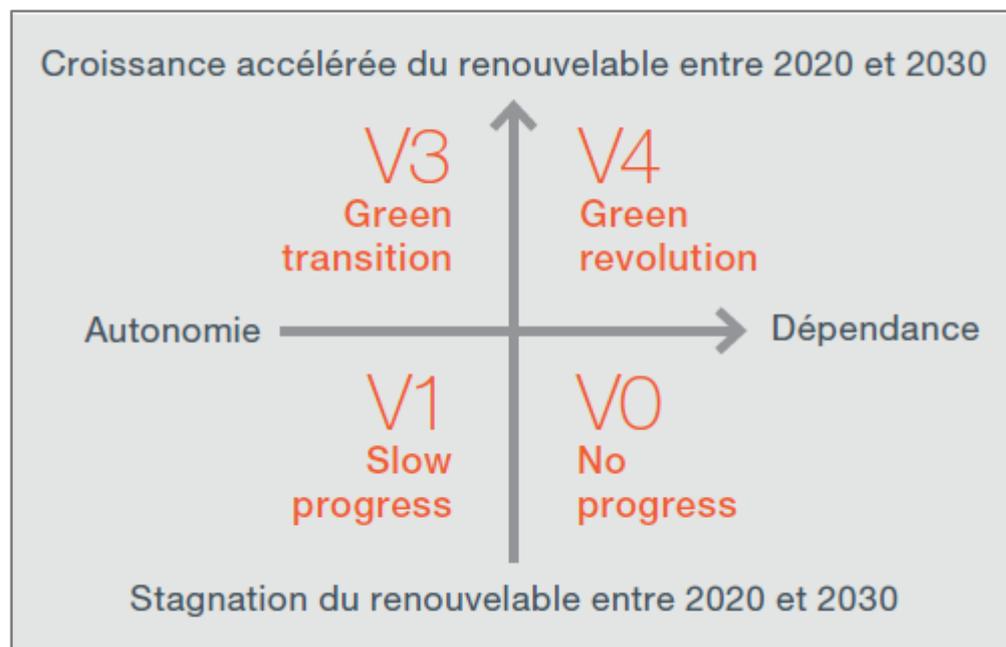


Figure 1-3: Quatre scénarios du mix énergétique. Leur description détaillée peut être trouvée dans le quatrième chapitre du projet de plan de développement fédéral 2015-2025

Sur cette base, à savoir l'« Etude sur les perspectives d'approvisionnement en électricité à l'horizon 2030 », quatre scénarios ont été retenus pour mettre au point le projet de plan de développement 2015-2025. Ces quatre scénarios du mix énergétique, qui sont décrits de façon détaillées dans le quatrième chapitre du projet de plan de développement fédéral 2015-2025, se différencient principalement :

- Par le degré d'intégration des sources d'énergie renouvelable ;
- Par le degré d'indépendance ou d'autonomie énergétique du pays ;
- Par une évolution différenciée du prix du CO₂;
- Par une évolution plus ou moins marquée de la consommation finale d'électricité ;
- Par le nombre de nouvelles capacités de production thermiques (p.ex. au gaz) nécessaires pour assurer la sécurité d'approvisionnement du pays, dans un cadre de sortie de l'énergie nucléaire en Belgique.

Notion d'options alternatives

Le projet Plan de développement est conçu de manière à pouvoir **répondre à différents besoins** qui peuvent découler des quatre scénarios du mix énergétique. La façon de répondre à un besoin est examiné sous l'angle **d'options alternatives** qui correspondent chacune à une solution stratégique à ce besoin donné.

En pratique, le projet de Plan de développement a pour but d'apporter une solution à une soixantaine de besoins (voir annexe). La moitié des projets répondant à ces besoins implique uniquement des interventions sur des sites à haute tension existants (appelés projets de « Type 1 » c'est-à-dire concernant le remplacement de transformateurs, l'installation de nouveaux transformateurs dans un poste existant etc.) dont l'impact environnemental est évalué dans la présente étude. Toutefois, aucune alternative n'est proposée à ces projets à portée limitée, dans la mesure où il est impossible d'associer à ces projets des options alternatives crédibles présentant un impact environnemental potentiellement plus favorable.

Par métaprojet de « Type 2 » (c'est-à-dire impliquant de nouvelles liaisons ou de nouveaux sites), deux ou trois options sont considérées, chacune rassemblant plusieurs projets (notion de clusters). Ces options consistent en des solutions stratégiques alternatives permettant de répondre à un besoins spécifique identifié dans le Plan de développement. Par exemple, si l'alimentation électrique d'une ville doit être renforcée, une option peut consister en la création d'une liaison depuis le poste X, ou depuis un autre poste Y. Les différentes technologies disponibles permettent également de proposer des variantes significatives.

La présente étude environnementale, au caractère stratégique, ne considère donc pas d'alternatives d'exécution ou de localisation, discutant la position exacte et les caractéristiques électriques précises des infrastructures dans chaque option. Ce type d'analyse est en effet mené dans un stade ultérieur, dans le cadre d'une étude d'incidence environnementale au niveau du projet.

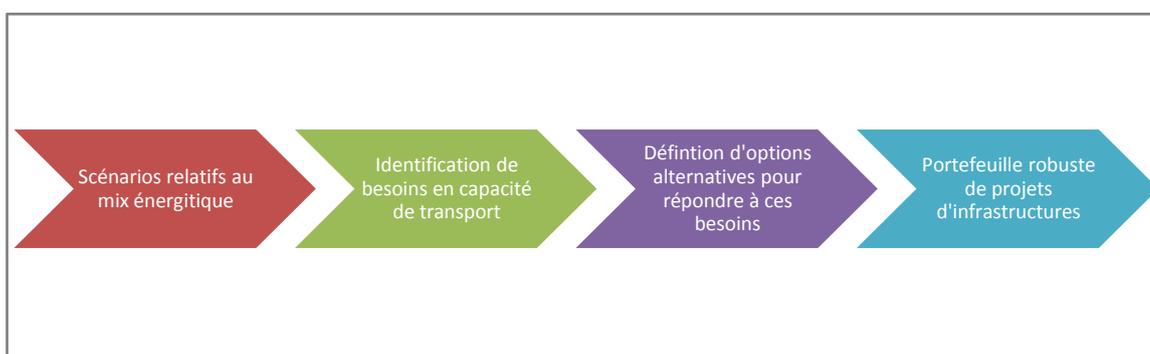


Figure 1-4: Processus d'établissement de scénarios, d'options alternatives et de projets d'infrastructure

Notion de portefeuille robuste face à différents futurs possibles

La liste des projets d'infrastructures décrits dans le projet de plan de développement est un ensemble de projets certains, dans ce sens que le besoin en ces projets est avéré dans les quatre scénarios du mix énergétique mis au point. Si certaines hypothèses ne devaient pas se matérialiser pleinement dans le futur, certains projets pourraient être remis en question. Les incidences environnementales correspondant à ces derniers ne seraient alors plus d'application. Dans ce sens, les incidences identifiées dans l'analyse environnementale sont une vue maximaliste des incidences potentielles.

1.4.2 La grille d'évaluation environnementale

Les incidences environnementales des solutions de développement du réseau sont évaluées. Si des options alternatives sont identifiées, leurs incidences respectives sont mesurées, de manière à retenir l'option la plus favorable d'un point de vue environnemental.

En fonction des incidences environnementales des travaux qu'ils impliquent, les projets du projet du plan de développement, et leurs options alternatives associées, peuvent être regroupées en 6 catégories: des travaux touchant des lignes, des câbles ou des sites, soit sur des installations existantes, soit portant sur de nouvelles infrastructures.

Tableau 1-1: Incidences environnementales évaluées selon la catégorie de projet concernée

Incidence environnementale	Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Détérioration des valeurs archéologiques		X		X		X
Modification du paysage terrestre / marin		X				X
Détérioration des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)		X				X
Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie		X			X	X
Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface		X				
Perturbation des sédiments (y compris les fonds marins)				X		
Enrichissement air (SF ₆)	X	X				
Enrichissement air (CO ₂)	X	X	X	X	X	X
Perturbation du profil du sol		X				
Compactage du sol		X				
Homme: nuisances sonores	X	X				X
Homme: nuisances visuelles		X				X
Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF)			X	X	X	X
Impact sur la biodiversité		X			X	X
Coût des investissements	X	X	X	X	X	X
Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie	X	X	X	X	X	X

16 Incidences environnementales potentielles ont été identifiées et détaillées dans le répertoire de référence (“scoping”). Certaines incidences sont communes à toutes les catégories de projets, d’autres incidences sont spécifiques à une catégorie de projet. La portée des incidences en fonction des catégories de projets est précisée dans le tableau 1-1.

Les incidences les plus significatives de nos installations sont les nuisances visuelles, les nuisances sonores, les champs électrique et magnétique, l’impact sur l’air et l’impact sur la biodiversité. Elles sont décrites et évaluées ci-dessous.

1.5 Approche d’Elia pour développer le réseau en tenant compte des incidences environnementales

Rationalisation de l’infrastructure

Souvent, des synergies peuvent être recherchées entre investissements d’extension du réseau et investissements de remplacement. Par exemple, les investissements de remplacement peuvent être avantageusement mis en œuvre dans les installations dans lesquelles un renforcement de réseau doit être réalisé. D’un autre côté, seuls les équipements dont la fonctionnalité doit être maintenue pour rencontrer les besoins changeant des utilisateurs du réseau seront remplacés.

Dans le cas de rénovation d’équipements, la reconstruction à l’identique d’infrastructures n’est donc pas systématique. La meilleure solution la plus efficace est toujours privilégiée, impliquant selon les cas de mettre en œuvre une solution différente de la solution d’origine voire même de restructurer complètement un large périmètre du réseau. Cette approche peut mener à démanteler, renforcer ou étendre l’infrastructure.

Travaux dans des sites existants

Lorsqu’une nouvelle capacité de transport doit être développée, les travaux dans des sites existants sont préférés, pour autant que cela offre une solution. Cela se traduit dans le renforcement de la capacité de transformation, l’extension de postes avec de nouvelles installations etc.

Le but recherché est de concentrer les incidences additionnelles sur l’environnement dans un site existant. Ainsi, les incidences environnementales additionnelles restent limitées (par exemple, les nuisances sonores et visuelles) et des nouveaux sites ne doivent pas être construits.

Développement de nouvelles liaisons

Dans le souci de minimiser l’impact environnemental du réseau, ELIA a favorisé dans son projet de Plan de développement 2015-2025 la pose de câbles pour les niveaux de tension inférieure ou égale à 220 kV. Cela se reflète dans la détermination des incidences relatives aux aspects visuels (modification de paysage, nuisance visuelle, etc.). En ce qui concerne la très haute tension, le développement des liaisons 380kV en câbles n’est pas envisageable pour des impératifs techniques.

Toutefois, on peut déroger à ce principe dans les deux cas suivants.

Premièrement, un développement en ligne aérienne a été retenu si les pylônes des lignes aériennes existantes permettent l’accueil d’un terne (une série de 3 conducteurs) supplémentaire, dans un souci d’optimisation des infrastructures existantes.

Deuxièmement, le remplacement de conducteurs existants par des conducteurs de plus grande capacité, s'il présente un intérêt, offre également des possibilités minimisant l'impact environnemental. Dans la mesure du possible, ces nouveaux conducteurs seront dimensionnés de manière à ne pas nécessiter d'intervention majeure sur les pylônes qui les supportent.

Lorsque de nouvelles liaisons doivent être créées (lignes et câbles), Elia vise le regroupement de ces nouvelles infrastructures avec d'autres types d'infrastructures existantes (principe de *bundling*).

En outre, ELIA veille à ne pas augmenter la longueur totale du réseau de transport aérien (*standstill principe*). Dans le projet de Plan de développement, des possibilités de mise en souterrain de lignes aériennes existantes ou de rationalisation des infrastructures existantes ont été privilégiées. Celles-ci ont permis de dégager des opportunités favorables en termes environnementaux, par exemple dans le cadre des projets Westhoek, Binche-Trivières ou évolution de la région Eupen et Battice.

1.6 Conclusions pour les incidences principales

Les incidences principales identifiées dans le cadre de cette ESE sont les nuisances visuelles et sonores, les émissions dans l'air, les champs électromagnétiques et l'impact sur la biodiversité.

Nuisances visuelles

Les lignes et les sites ont une incidence visuelle sur l'environnement. L'impact visuel des infrastructures de transport se divisent en trois familles qui sont évaluées dans ce rapport :

- l'altération du paysage (-59,8 km) ;
- la dégradation de monuments, de sites urbains et ruraux et de paysages protégés (93,4 unités);
- les nuisances visuelles à hauteur d'habitations (-2168 ha).

Cette diminution relative des incidences est la conséquence de la rationalisation des infrastructures existantes et l'utilisation préférentielle de câbles souterrains jusque 220 kV pour de nouvelles liaisons. C'est entre autres le cas pour les projets Lendeledede Est, Westhoek, Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent, évolution de la région Eupen et Battice, remplacement de transformateurs à Farciennes et restructuration de la zone Farciennes-Liberchies, nouveau câble Binche-Trivières et Campine du Nord.

Nuisances sonores

Une liaison à haute tension ne constitue qu'une source limitée de bruit. Cependant, un effet couronne peut se produire autour des lignes, principalement en cas d'humidité de l'air limitée (brouillard, précipitations), entraînant un léger bourdonnement. Ce bruit n'est toutefois audible que sous et à proximité des lignes.

Les transformateurs génèrent un bourdonnement de basse fréquence, c'est la principale source de nuisance sonore du réseau de transport d'électricité. Les ventilateurs qui assurent un refroidissement supplémentaire en cas de températures élevées peuvent entraîner des nuisances sonores supplémentaires.

Par l'installation de transformateurs additionnels (incidence négative) et l'emploi préférentiel de câbles souterrains jusque 220 kV pour de nouvelles liaisons (incidence positive), l'incidence augmente de 628,9 ha pour la Belgique entière.

Uniquement 7 ha concernent de nouveaux sites. En comparaison avec la quantité totale de zones habitables à proximité du réseau ELIA (3003 ha pour les sites et 1425 ha pour les lignes), ces 7 ha représentent une augmentation de 0,23% (des 3003 ha relatifs aux sites). A ce sujet, des mesures d'atténuation peuvent être mises en œuvre au niveau projet, comme des murs anti-bruit ou l'installation de transformateur à faible niveau sonore.

Altération de l'air

Pour les installations à haute tension, les pertes de SF₆ et les émissions indirectes de CO₂ sont considérées comme des émissions pertinentes.

Le SF₆ (gaz à effet de serre) est utilisé comme gaz isolant dans les appareils à haute tensions, les travées. Les installations isolées au SF₆ (Gas Insulated Switchgear) sont utilisées sur des sites exigus (sites existants, environnement urbain), car elles sont beaucoup plus compactes que les installations classiques en plein air qui utilisent l'air ambiant comme isolateur. Pour ces installations, le SF₆ peut être libéré dans l'atmosphère uniquement en cas de mauvaise manipulation ou de fuite d'un compartiment. Cependant, le SF₆ étant un gaz à effet de serre puissant, cette incidence doit faire l'objet d'un examen.

Par la réalisation du Plan de développement les émissions annuelles de SF₆ augmenteraient de 11.199,3 ktonnes équivalentes par an. Afin de minimiser l'enrichissement de l'air dû aux pertes de SF₆, ELIA a élaboré une politique spécifique en matière d'investissement et de maintenance qui permet de limiter les risques de fuites de ce gaz.

Le transport et la transformation de l'électricité entraînent une perte d'énergie (en fonction du niveau de tension et du conducteur). Ces pertes doivent être compensées, c'est-à-dire que cette énergie perdue doit être produite par des centrales électriques. Cette production d'énergie supplémentaire entraîne des émissions de CO₂.

Le Plan de développement prévoit l'extension du réseau de transport pour pouvoir faire face à l'augmentation de locale de la demande en électricité, de plus grands échanges internationaux d'électricité et la part croissante de moyens de production à base de sources d'énergie renouvelable. Ces extensions du réseau mènent à une augmentation des émissions de CO₂ de 12,6%. En comparaison avec les émissions actuelles belges, la contribution d'Elia reste limitée (0,58%).

Champs électrique et magnétique

Un champ électrique est produit par la présence de charges électriques qui dépendent de la tension. Plus la tension est élevée (tension en Volt), plus le champ électrique qui en résulte est important. Lorsque ces charges entrent en mouvement, c'est-à-dire si un courant se déplace, un champ magnétique apparaît également en plus du champ électrique. Plus l'intensité du courant est élevée (Ampère), plus le champ magnétique qui en découle est élevé.

Un champ électromagnétique d'une fréquence de 50 Hz (courant alternatif) apparaît par conséquent le long des câbles et des lignes sous tension. Des applications électriques (telles que les rasoirs, les machines à laver et d'autres appareils électriques) produisent

également des champs électriques et magnétiques.

Des études épidémiologiques sont menées depuis plus de 30 ans et mettent en évidence une relativement faible relation statistique entre l'exposition prolongée aux champs magnétiques à basse fréquence et un risque accru de leucémie chez l'enfant. Même si aucun lien causal n'a pu être trouvé, l'incidence des champs électromagnétique est considérée dans l'étude des incidences environnementales du plan de développement.

A la suite des projets prévus, 173,6 ha de zone résidentielle additionnelle est impactée. La section 7.1.13 liste différentes mesures d'atténuation qu'Elia peut mettre en œuvre au niveau du projet.

Biodiversité

En fonction de son emplacement, la présence physique d'une ligne ou d'un site peut avoir une incidence sur la biodiversité. Les sites peuvent avoir un impact sur l'habitat dans des zones de protection particulières – habitat et des zones vertes. Pour les lignes, l'incidence consiste plutôt en une dispersion-fragmentation des habitats ainsi qu'une incidence sur les zones de protection spéciale. Les organismes peuvent voir les liaisons aériennes comme une barrière à leur déplacement. Par exemple, les conducteurs et le câble de garde d'une ligne surtout sont difficilement visibles pour les oiseaux et peuvent donc représenter un danger.

L'incidence positive du plan (-3,5 ha) est principalement causée par les projets Westhoek (-8,5 ha) et Campine du nord (-2,5 ha). Par rapport à la situation existante (1157 ha), les options retenues donnent une amélioration de 0,3%.

Aperçu

La figure ci-dessous donne un aperçu graphique de l'impact cumulé des différents projets qui ont été évalués en vertu de la présente ESE. Pour chaque effet évalué, l'option retenue, le worst case et minimal case sont comparés dans une échelle en pourcentages.

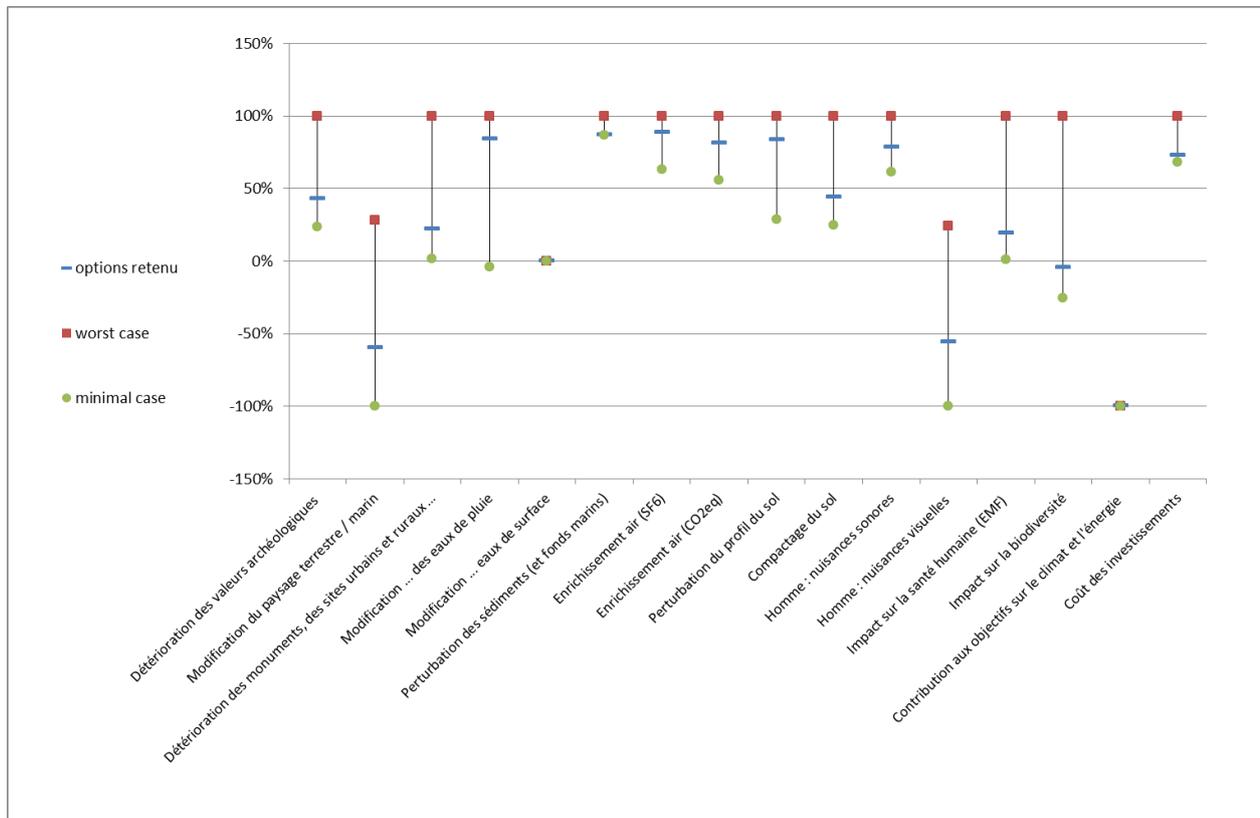
Pour les impacts visuels et liés à la détérioration du paysage, la combinaison de métaprojets retenus a un impact positif. Le best case présente un impact positif de -100%.

Il n'y a aucun impact pour « Modification dans l'emménagement et le stockage des eaux de surface dans aucun cas », 0 % est compté.

La contribution aux objectifs climatiques et énergétiques est considérée comme un impact positif qui est similaire pour tous les combinaisons (option retenue, worst case, minimal case). Cela reflète le fait que le Plan de développement est à la recherche de solutions pour des besoins particuliers, dans ce cas-ci, la contribution aux énergies renouvelables.

Pour les autres impacts, il y a une distinction entre l'option retenue, le worst case et le minimal case.

Figure 1-5 Aperçu graphique des incidences étudiées



1.7 Mesures d'atténuation et suivi

Les incidences environnementales du réseau de transport sont une préoccupation continue d'ELIA, depuis l'élaboration des solutions pour développer de nouvelles capacité de transport, jusqu'à la réalisation effective des projets d'infrastructure proposés dans le Plan.

Lorsque les études d'ingénierie, qui ne relèvent pas de la portée de l'étude stratégique environnementale, seront à un stade avancé, les caractéristiques détaillées des projets compris dans le Plan de développement 2015-2015 auront été analysées. A ce stade, différentes alternatives d'exécution ou de localisation précises des infrastructures ainsi que des mesures d'atténuation particulières pourront être envisagées, le cas échéant.

ELIA initiera alors les démarches d'obtention de permis et autorisations nécessaires à leur réalisation. Ces procédures permettront d'examiner l'impact environnemental des projets avec les autorités compétentes. Elles donneront également une autre occasion au public de se prononcer sur les projets de développement du réseau portés par ELIA.

Néanmoins, différents éléments de monitoring, de mesures atténuatrices et de suivi ont d'ores et déjà pu être identifiés pour certaines incidences.

Détérioration du patrimoine archéologique

Dans le domaine du patrimoine archéologique, il est possible de tenir compte, dans l'étude détaillée, d'une série de mesures éventuelles, notamment l'optimisation des localisations d'infrastructures, l'adaptation des tracés ou la configuration des postes.

Altération du paysage/littoral, dégradation visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux et de paysages protégés, nuisances visuelles

Afin d'optimiser l'intégration paysagère d'une ligne ou d'un site, une série de mesures analogues peuvent être élaborées, notamment un meilleur positionnement des postes en fonction du relief ou d'autres barrières visuelles, la dissimulation de ceux-ci à l'aide d'un rideau de végétation, ou l'adaptation du tracé, des pylônes et des pieds de pylônes des lignes à haute tension.

Altération du niveau de récupération et de rétention des eaux de pluie

Il s'agit ici essentiellement de l'influence sur la disparition de forêts. En ce qui concerne cet aspect, on peut proposer de planter de buissons en remplacement, de boiser d'autres endroits dans la zone concernée ou d'adapter localement le tracé.

Altération de l'air (SF₆)

Afin de réduire l'impact sur l'air suite aux pertes de SF₆, Elia a élaboré une politique spécifique d'investissement et de maintenance qui limite les risques de fuites de SF₆. Les constructeurs doivent garantir un pourcentage de fuite maximal très strict pour toute la durée de vie des installations. La politique de maintenance tend vers un minimum d'interventions sur les compartiments remplis de SF₆.

L'entretien des installations SF₆ est effectué depuis peu par du personnel certifié conformément à la législation européenne (règlement 507/2014). Ce nouveau règlement est directement entré en application le 1^{er} janvier 2015 dans chaque pays membre. En plus de ce règlement, le règlement 1005/2009 du 16 septembre 2009 du Parlement européen et du Conseil concernant les gaz à effet de serre et le règlement 1516/2007 de la Commission du 19 décembre 2007 définissant, conformément au règlement 842/2006 du Parlement européen et du Conseil, les exigences types applicables au contrôle d'étanchéité pour les équipements fixes de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur contenant certains gaz à effet de serre fluorés, sont toujours d'application. Sur base de l'arrêté flamand du 4 septembre 2009 relatif à la certification de techniciens récupérant certains gaz à effet de serre fluorés d'appareils à haute tension, les premiers membres du personnel Elia ont été certifiés dès 2010.

Altération de l'air (CO₂)

Afin de minimiser les pertes liées au réseau, il a été décidé dans cette étude d'utiliser le plus souvent possible un niveau de tension supérieur, d'utiliser des câbles au lieu de lignes jusqu'à un niveau de tension de 220 kV, de mettre en œuvre d'autres conducteurs plus performants, d'utiliser d'autres conducteurs à capacité supérieure afin d'éviter une nouvelle liaison, de rechercher des trajets plus courts et d'identifier une solution au niveau des postes au lieu de construire une nouvelle liaison (ligne ou câble).

Outre ces éléments du développement du réseau, le réseau de transport est également exploité quotidiennement avec une topologie et un profil de tension permettant de réduire au minimum les pertes.

En parallèle, les pertes peuvent être compensées en stimulant de l'énergie renouvelable. De cette manière, la quantité d'émissions de CO₂ produites par MWh diminue. Un effet similaire peut être atteint par l'emploi des imports via les interconnexions depuis des pays avec une plus grande production d'énergie à base de source d'énergie renouvelable.

Altération du profil et de la structure du sol

Les principales mesures pouvant être prises en considération sont l'adaptation locale de l'emplacement du poste ou le réaménagement de la configuration du poste.

Etre humain : nuisances sonores

En ce qui concerne les nuisances sonores, les mesures d'atténuation peuvent consister à éviter les surplombs et à prévoir le remplacement local d'éléments obsolètes de lignes dont l'usure renforce l'effet sonore.

Pour les postes, il est possible, sur la base d'une étude de bruit dans la phase de conception (tant pour des postes existants que pour de nouveaux postes) de toujours tendre vers l'impact le plus limité afin de garantir un respect permanent des normes. Pour ce faire, la position des bâtiments, l'emplacement des sources sonores, l'installation d'une isolation acoustique, d'amortisseurs de bruit ou de transformateurs silencieux sont pris en compte.

Impact sur la santé humaine (champs électrique et magnétique ou EMF)

En fonction du résultat souhaité (importance de la zone d'influence et/ou puissance maximale du champ) et compte tenu de la configuration de la liaison et du réseau, une série de mesures peuvent être prises en considération.

Les principales mesures pour les lignes sont la surélévation du pylône, le déplacement de lignes, l'emploi de la technique de transposition des phases et la conversion en câble souterrain.

Pour les câbles, il est possible d'optimiser la position des conducteurs et/ou la succession de phases (configuration, conversion), d'installer des boucles de compensation ou des protections métalliques.

Impact sur la biodiversité

En ce qui concerne cet aspect, les principales mesures d'atténuation consistent à renforcer la biodiversité en élaborant des projets spécifiques. Elia a par exemple développé le projet Life+ qui prévoit d'aménager une série de corridors d'une longueur totale de 130 km en zone Natura 2000 avec plantations, mares, etc. qui renforcent la biodiversité. Les plantations sont sélectionnées de telle manière que les travaux de taille et d'élagage sont limités et qu'elles compensent l'habitat environnant.

Le projet prévoit également l'installation de nichoirs dans les pylônes et la prévention d'effets négatifs sur l'(avi)faune en prenant des mesures spécifiques qui préviennent la collision des oiseaux contre les conducteurs à haute tension.

Annexe : projets

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	horizon	Type de métaprojet
5.2.3. Frontière nord	Frontière nord	2023	Type 2
5.2.4. Frontière sud	Frontière sud	2021	Type 2
5.2.5. Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO	Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO	2019	Type 2
5.2.6. Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne : ALEGrO	Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne : ALEGrO	2019	Type 2
5.2.7. Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	2020-2025	Type 2
5.3.1. Réservations de capacité	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
5.3.3. Gramme (Huy) - Van Eyck (Kinrooi)	Gramme (Huy) - Van Eyck (Kinrooi)	2015	Type 2
5.3.4. Lixhe (Visé) – Herderen (Riemst)	Lixhe (Visé) – Herderen (Riemst)	2019	Type 2
5.3.5. Meerhout 380	Travaux dans des sites existants	2017	Type 1
5.3.6. Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	2020-2025	Type 2
5.3.7. Horta (Zomergem) – Mercator (Kruibeke)	Horta (Zomergem) – Mercator (Kruibeke)	2019	Type 2
5.3.8. Raccordement potentiel d'unités de production à Courcelles	Travaux dans des sites existants	Selon décision du client	Type 1
5.3.9. Évolution de la capacité d'importation simultanée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
5.3.10. Indépendance du parc de production	Énergie renouvelable et production décentralisée	2020	Type 1
5.4.2. Raccordement de l'éolien offshore	Pas d'application	2020-2025	Type 2
5.4.3. Intégration de l'éolien offshore : projet Stevin	Intégration de l'éolien offshore : projet Stevin	2018	Type 2
5.5.1. Poursuite du développement de l'énergie offshore : un deuxième corridor offshore-onshore	Pas d'application	Après 2025	Pas d'application
5.5.2. Interconnexions additionnelles	Pas d'application	Après 2025	Pas d'application
6.2. Province d'Anvers	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.2.1. Campine du nord	Campine du nord	2020-2025	Type 2
6.2.2. Restructuration Anvers	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.2.3. Énergie renouvelable et production décentralisée	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2015	Type 1
6.2.4. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.2.4. Projets de remplacement	Remplacement câbles Anvers	2019	Type 2

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	horizon	Type de métaprojet
6.2.4. Projets de remplacement	Remplacement conducteurs Anvers	2020-2025	Type 2
6.3. Province du Brabant wallon	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.3.1. Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Waterloo	Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Waterloo	2020-2025	Type 2
6.3.2. Remplacements ponctuels de matériels en haute tension et basse tension dans différents postes 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.4. Province de Hainaut	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.4. Province de Hainaut	Nouveau câble Binche - Trivières	2020-2025	Type 2
6.4.1. Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV à La Louvière, Bascoup, La Croyère et Fontaine-l'Evêque et renforcement de la transformation vers la moyenne tension dans la zone	Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV à La Louvière, Bascoup, La Croyère et Fontaine-l'Evêque et renforcement de la transformation vers la moyenne tension dans la zone	2020-2025	Type 2
6.4.2. Restructuration et renforcement de la transformation vers la moyenne tension autour du poste Obourg	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.4.3. Restructuration du réseau 30 kV autour de Dampremy et renforcement de la transformation 150 kV/10 kV du poste Gosselies	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.4.4. Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	2020-2025	Type 2
6.4.5. Rénovation et restructuration de la région de Monceau, Gouy, Marchienne-au-Pont, Charleroi	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.4.6. Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	2025	Type 2
6.4.7. Renforcements ponctuels de la transformation vers la moyenne tension	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.4.8. Placement de modules Ampacimon sur les lignes 150 kV entre les postes Baudour et Chièvres	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.4.9. Remplacements ponctuels de matériel	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.4.9. Remplacements ponctuels de matériel	Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	2020-2025	Type 2
6.4.10. Réparations exceptionnelles	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	horizon	Type de métaprojet
6.4.11. Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine	Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	2018	Type 2
6.5. Province de Limbourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.1. Est du Limbourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.2. Limbourg-Campine	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.3. Énergie renouvelable et production décentralisée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.4. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.6. Province de Liège	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.1. Boucle de l'est et hub de Brume	Boucle de l'est et hub de Brume	2020-2025	Type 2
6.6.2. Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Lixhe	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.3. Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	2020-2025	Type 2
6.6.4. Evolution de la région d'Eupen et Battice	Evolution de la région d'Eupen et Battice	2017	Type 2
6.6.5. Utilisation de la ligne au gabarit 150 kV entre Gramme et Rimièrè dans le réseau de transport local 70 kV	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.6. Avernas	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.7. Restructuration de la région de Seraing – Ougrée	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2017	Type 1
6.6.8. Remplacement de matériels haute tension et basse tension dans divers postes 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.7. Province de Luxembourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.7.1. Zone Bomal-Soy	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.7.2. Boucle Orgéo	Boucle Orgéo	2018	Type 2
6.7.3. Boucle du Sud	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	En fonction d'un nouveau client et de l'évolution de la consommation	Type 1

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	horizon	Type de métaprojet
6.7.4. Projets de remplacement indépendants	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.8. Province de Namur	Travaux dans des sites existants	2017	Type 1
6.8.1. Fil Rouges et projets d'importance	Leuze - Waret - Les Isnes	2020-2025	Type 2
6.8.1. Fil Rouges et projets d'importance	Auvelais - Gembloux	2020-2025	Type 2
6.8.2. Projets de remplacement indépendants	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.9. Province de Flandre-Orientale	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.1. Projets liés au backbone	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.2. Eeklo	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.9.3. Port de Gand	Port de Gand	2020-2025	Type 2
6.9.4. Centre de Gand	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.9.5. Sint-Niklaas – Temse – Hamme	Sint-Niklaas - Temse – Hamme	2017	Type 2
6.9.6. Alost – Dendermonde	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.9.7. Énergie renouvelable et production décentralisée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.8. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.10. Province du Brabant flamand	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.10.1. Eizeringen et Kobbegem	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.10.2. Louvain	Louvain	2017	Type 2
6.10.3. Tirlemont – Saint-Trond	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Rétrofit Gaurain Ruien	2018	Type 2
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	2020-2025	Type 2
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.11.1. Projets liés au backbone	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.11.2. Réacteur shunt dans la région côtière	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.11.3. Région Bruges-Zedelgem-Slijkens	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.11.4. Installation de modules Ampacimon sur les lignes entre	Pas d'application	2015	Pas d'application

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	horizon	Type de métaprojet
Bruges-Langerbrugge-Nieuwe Vaart			
6.11.5. Lendeledede est	Lendeledede est	2019	Type 2
6.11.6. Westhoek	Westhoek	2020-2025	Type 2
6.11.7. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2016	Type 1
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	2020-2025	Type 2
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	2019	Type 2
6.12.1. Développements dans le centre de Bruxelles	Développements dans le centre de Bruxelles	2019	Type 2
6.12.2. Développements dans la partie ouest de Bruxelles	Développements dans la partie ouest de Bruxelles	2020-2025	Type 2
6.12.3. Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	2015	Type 2
6.12.4. Rénovation du poste Ixelles 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1

2 INFORMATIONS SUR LE PLAN DE DÉVELOPPEMENT FÉDÉRAL

2.1 Contenu et objectifs du Plan de développement

2.1.1 ELIA – gestionnaire du réseau de transport d'électricité

L'ouverture du marché de l'électricité à la concurrence a été initiée par la directive 96/92/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 décembre 1996 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité. La dernière directive 2009/72/CE, votée au niveau européen et concernant le marché intérieur de l'électricité, a été adoptée en juillet 2009 et a été transposée au niveau fédéral par la loi du 8 janvier 2012 modifiant la loi du 29 avril 1999 relative à l'organisation du marché de l'électricité² (« Loi Electricité »). La Loi du 29 avril 1999 a été modifiée pour la dernière fois en date du 8 mai 2014³.

Dans le cadre de cette législation, la production et la vente d'électricité sont organisées selon les principes de libre concurrence. Le transport d'électricité relève par contre d'un monopole naturel. Les réseaux jouent donc un rôle unique : ils assurent un support commun aux différents acteurs du marché, sous la supervision de régulateurs régionaux et d'un régulateur fédéral en fonction de la répartition des compétences en matière d'électricité.

Elia System Operator détient les licences de gestionnaire du réseau de transport d'électricité au niveau fédéral pour les niveaux de tension 380/220/150/110 kV, de gestionnaire du réseau de transport local en Région wallonne, de gestionnaire du réseau de transport régional dans la Région de Bruxelles-Capitale et de gestionnaire de réseau de transport local en Région flamande (« plaatselijke vervoernet »), dans les trois cas pour les réseaux de 70 kV à 30 kV inclus⁴.

Elia est propriétaire de 100% du réseau d'électricité à très haute tension (380 kV à 110 kV, hors installations de raccordement) et de la plus grande partie des réseaux à haute tension (de 70 kV à 30 kV, sur base d'une liste nominative) en Belgique. Elia a en outre acquis le 19 mai 2010 une participation de 60% dans le gestionnaire de réseau de transport allemand 50Hertz Transmission.

ELIA System Operator est propriétaire du réseau d'électricité au niveau fédéral pour les niveaux de tension de 380/220/150/110 kV (à l'exception des installations de raccordement). En outre, ELIA est le gestionnaire des réseaux de 70 kV à 30 kV régionaux en Wallonie, dans la région de Bruxelles-Capitale et en Flandre.

² Loi du 8 janvier 2012 modifiant la loi du 29 avril 1999 portant sur l'organisation du marché de l'électricité et la loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres au moyen de canalisations (MB du 11/01/2012).

³ Loi du 8 mai 2014 portant sur diverses dispositions relatives à l'énergie (MB du 04/06/2014).

⁴ Au niveau fédéral : licence du 17/09/2002 pour 20 ans.

Région flamande : licence de la VREG pour 12 ans depuis le 01/01/2012

Région wallonne : licence du 17/09/2002 pour 20 ans.

Pour la Région de Bruxelles-Capitale: licence du 13 juillet 2006 pour 20 ans prenant fin le 26 novembre 2021.

En sa qualité de gestionnaire de réseau, ELIA a trois tâches principales.

1. Gestionnaire du système électrique

Elia gère l'accès au réseau à haute tension de manière objective et transparente pour tous les utilisateurs du réseau et organise le transport d'électricité en Belgique, en ce compris tous les services nécessaires pour permettre ce transport. Elia surveille 24 heures sur 24 le bon fonctionnement du réseau et la gestion des flux d'énergie. Elle règle aussi l'équilibre entre production et consommation dans la zone de réglage belge. Les échanges d'énergie avec les pays voisins sont également importants pour assurer un transport d'électricité stable, fiable et sûr.

La loi du 26 mars 2014 a modifié la Loi Electricité du 29 avril 1999 en introduisant un mécanisme dit de 'réserves stratégiques' afin d'assurer un niveau suffisant de sécurité d'approvisionnement pendant les périodes hivernales. Ce mécanisme prévoit un nouveau rôle pour Elia dans la mise en place de ces réserves.

2. Gestionnaire de l'infrastructure

Elia assure l'entretien et la maintenance des installations à haute tension (à des niveaux de tension de 30 à 380 kV) : lignes aériennes, câbles souterrains, transformateurs, etc. En fonction des exigences du marché de l'électricité et de la Communauté, Elia développe et améliore ce réseau à l'aide de technologies avancées.

3. Facilitateur de marché

Elia souhaite assurer pleinement ce rôle en organisant des services et des mécanismes qui facilitent l'accès des utilisateurs au réseau, contribuent à la liquidité du marché de l'électricité et favorisent la libre concurrence entre les différents acteurs du marché. Plusieurs mécanismes ont été mis en place par Elia à cette fin, au niveau du marché belge et de la gestion des interconnexions internationales.

Plusieurs mécanismes relatifs à l'allocation des capacités transfrontalières ont été mis en place par Elia en collaboration avec les gestionnaires de réseau de transport des pays voisins, dont le couplage des marchés entre la France, la Belgique et les Pays-Bas qui a été élargi au marché scandinave et qui a été élargi au marché britannique et depuis mai 2014 de l'Europe du Sud-Ouest.

La politique énergétique future de la Belgique est également fortement influencée par les dispositions européennes en matière de production d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique. Les directives européennes sont à l'origine des engagements de l'état fédéral et des régions à atteindre des objectifs contraignants de production d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2020, et de poursuivre dans la même voie pour 2030 et 2050. Les impositions en matière d'efficacité énergétique visent essentiellement à contenir l'augmentation de la demande de production d'énergie primaire. Ces directives ont une influence sur les activités d'Elia, notamment par le besoin d'adaptation du réseau aux nouveaux défis de production d'électricité décentralisée.

Enfin, la Loi Electricité a accordé à Elia le statut de gestionnaire du réseau de transport d'électricité dans les eaux territoriales belge. Cette habilitation permet donc à Elia de développer le réseau de transport en mer, notamment pour le raccordement des parcs éoliens offshore.

2.1.2 Contexte du plan

Cadre et orientation du plan

L'électricité est un facteur-clé de production. Un approvisionnement sûr, fiable et stable est essentiel aux activités de tous et à la croissance économique. Le développement du système électrique est fortement influencé par les orientations politiques européennes, nationales et régionales. Celles-ci portent la plus grande attention à la sécurité d'approvisionnement, à la compétitivité de l'économie ainsi qu'à la durabilité de la fourniture en électricité.

La sécurité d'approvisionnement concerne la mise à disposition d'un parc de production suffisamment large et fiable pour rencontrer la demande en électricité. La production doit aussi présenter une flexibilité suffisante pour suivre la fluctuation de la demande ou compenser la variabilité des sources d'énergie renouvelable.

La sécurité d'approvisionnement est améliorée en donnant accès à un plus grand nombre d'unités de production et à des sources différentes d'énergie primaire. Dans ce cadre, le développement des interconnexions permet de diversifier les origines d'approvisionnement.

La fiabilité du réseau est aussi essentielle à la sécurité de l'approvisionnement. Seul un réseau développé avec un objectif de très haut degré de fiabilité permet l'acheminement sûr de l'énergie produite vers les centres de consommation. Le réseau doit en permanence être adapté pour atteindre un niveau élevé de performance, et ainsi, supporter l'activité économique et rencontrer les exigences de chaque utilisateur du réseau.

La compétitivité de l'approvisionnement est aussi primordiale. Le développement du marché intérieur de l'électricité joue ici un rôle clé, en ouvrant les portes d'une plus grande compétition entre les acteurs du marché. Cette compétition doit donner accès à l'énergie au meilleur prix, au profit des particuliers, des industries et de la compétitivité de notre économie en générale. Dans ce contexte, les interconnexions élargissent les possibilités d'échange d'énergie et permettent l'accès aux énergies les plus économiques.

La durabilité de l'approvisionnement est aussi au centre de l'attention. Les politiques européennes, nationales et régionales intègrent la lutte contre le réchauffement climatique dans leurs programmes d'action. L'intégration des sources d'énergie renouvelable doit permettre la diminution de la production d'électricité à base de carburants fossiles et à limiter notre dépendance à leur égard.

Cadre juridique concernant le Plan de développement

Les dispositions générales relatives à l'élaboration du Plan de développement sont reprises dans la Loi Électricité et l'arrêté royal du 20 décembre 2007 sur la procédure d'établissement, d'approbation et de publication du plan de développement du réseau de transport d'électricité.

L'article 13 § 2 de la Loi Électricité prévoit que le plan de développement doit, d'une part, contenir une estimation détaillée des besoins en capacité de transport, indiquant les hypothèses sous-jacentes, et, d'autre part, le programme d'investissement que le gestionnaire de réseau s'engage à exécuter pour répondre à ces besoins.

Le plan de développement tient également compte du besoin d'une capacité de réserve adaptée et des projets d'intérêt commun qui ont été identifiés par les institutions de l'Union européenne dans le domaine des réseaux transeuropéens. À cet égard, il convient de souligner que les projets d'intérêt commun que la Commission européenne a sélectionnés en 2014 en conformité avec le règlement européen 347/2013 (à savoir les projets Belgian Offshore Grid, NEMO, ALEGrO, Interconnector Luxembourg) sont repris dans le plan de développement.

L'établissement du Plan de développement doit tenir compte de la dernière étude prospective sur les moyens de production d'électricité, établie par la Direction Générale de l'Énergie en collaboration avec le Bureau fédéral du Plan. Le Plan de développement doit couvrir une période de 10 ans.

Par ailleurs, le troisième paquet européen⁵ stipule que le plan d'investissement établi par le gestionnaire de réseau belge doit être conforme au Plan de développement non contraignant prévu par l'ensemble des gestionnaires de réseau à l'échelle de la Communauté. La dernière version du « Plan de développement du réseau dans l'ensemble de la Communauté » est disponible sur le site de ENTSO-E⁶.

Le projet de plan de développement est soumis à l'avis de la Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) et du ministre responsable du milieu marin. Il est présenté à l'approbation du ministre de l'Énergie.

Ensuite, le gestionnaire de réseau procède à l'évaluation des incidences sur l'environnement du projet de plan, en application des dispositions des articles de 9 à 14 de la loi du 13 février 2006⁷.

À la suite de cette évaluation, le gestionnaire du réseau tient compte, dans le Plan de développement, des avis, des observations, des rapports et des consultations qui résultent de l'application de la procédure décrite dans la loi du 13 février 2006.

Pour l'approbation du plan de développement, la Direction générale de l'énergie doit établir une déclaration résumant :

- la manière dont les considérations environnementales sont reprises dans le plan de développement ;
- la façon dont il est tenu compte du rapport sur l'impact environnemental et des consultations menées en application des articles 12, 13 et 14 de la loi du 13 février 2006 ;
- les raisons de ces choix dans le Plan de développement à la lumière des autres solutions alternatives raisonnables qui ont été envisagées, avec mention des principales mesures pour la surveillance des incidences environnementales les plus importantes du Plan de développement.

Sur la base de cette déclaration par la Direction générale de l'énergie, le ministre fédéral responsable de l'énergie donne son approbation pour le Plan de développement. En

⁵ Article 8, §3, point b du règlement (CE) n° 714/2009.

⁶ <https://www.entsoe.eu/major-projects/ten-year-network-development-plan/TYNDP-2014/Pages/default.aspx>.

⁷ Loi du 13 février 2006 sur l'évaluation des conséquences environnementales de certains plans et programmes et la participation du public dans la préparation des plans et programmes relatifs à l'environnement (Moniteur belge du 10.3.2006).

l'absence d'approbation dans les deux mois suivant la réception, le plan de développement sera considéré comme approuvé.

Le contexte régional

ELIA possède une licence de gestionnaire du réseau de transport d'électricité au niveau fédéral, de gestionnaire du réseau de transport local (réseaux de 30 et 70 kV) en Région flamande, de gestionnaire du réseau de transport local en Région wallonne et de gestionnaire du réseau de transport régional en région de Bruxelles-Capitale.

À ce titre, ELIA doit, outre ce Plan de développement, également préparer un Plan d'investissement pour la Région flamande, un Plan d'investissement pour la Région de Bruxelles-Capitale et un « Plan d'adaptation » pour la Région wallonne.⁸⁹¹⁰

Pour Elia, l'indivisibilité technique et économique des matières relatives au développement du réseau requiert une définition, une optimisation, une programmation et une mise en œuvre homogènes à l'échelle fédérale et régionale. Les différents plans introduits par Elia à l'échelle fédérale et régionale constituent un ensemble cohérent visant l'optimum pour le réseau dans sa globalité, du 380 kV au 30 kV.

2.1.3 Structure du réseau à haute tension existant

Le réseau géré par ELIA System Operator (« ELIA ») va au-delà du réseau de transport fédéral au sens de la loi du 29 avril 1999 portant sur l'organisation du marché de l'électricité. Le réseau de transport fédéral est limité à la section du réseau qui relève de la compétence fédérale (380-110 kV). De manière générale, le réseau géré par ELIA consiste en des lignes aériennes et des câbles souterrains avec une tension de 380 kV à 30 kV. Plus de 800 sites à haute tension convertissent la tension au niveau désiré. L'ensemble du réseau à haute tension se compose de plus de 8 300 kilomètres de liaisons, dont le détail est indiqué dans le tableau ci-dessous¹¹.

Tableau 2-1: Longueur géographique du réseau à haute tension belge

LONGUEUR DU RÉSEAU À HAUTE TENSION EN BELGIQUE			
Tension (kV)	Câbles souterrains (km)	Lignes aériennes (km)	Cumulé 2013 (km)
380	-	891	891
220	5	297	302
150	465	1997	2462
70	283	2346	2629
36	1932	8	1940
30	124	22	146
Total	2809	5561	8370

Le réseau géré par ELIA remplit trois fonctions principales.

⁸ Plan d'investissement flamand prévu à l'article 4.1.19 du décret sur l'énergie du 8 mai 2009, MB du 7 juillet 2009, en vigueur depuis le 1er janvier 2011.

⁹ Plan d'investissement prévu à l'article 20 de l'arrêté de la Région de Bruxelles-Capitale du 13 juillet 2006 portant sur l'approbation des règlements techniques pour la gestion du réseau de distribution d'électricité dans la Région de Bruxelles-Capitale et l'accès à celui-ci, MB 28 du septembre 2006.

¹⁰ Le plan d'investissement prévu dans l'article 27 de l'arrêté du 24 mai 2007 du gouvernement wallon concernant la révision des exigences techniques pour la gestion du réseau d'électricité local en Région wallonne et l'accès à ce dernier, MB du 24 juillet 2007.

¹¹ Rapport annuel ELIA 2013, page 21

1. Les lignes et les stations du réseau à très haute tension (380 kV) sont l'épine dorsale du réseau belge et européen.

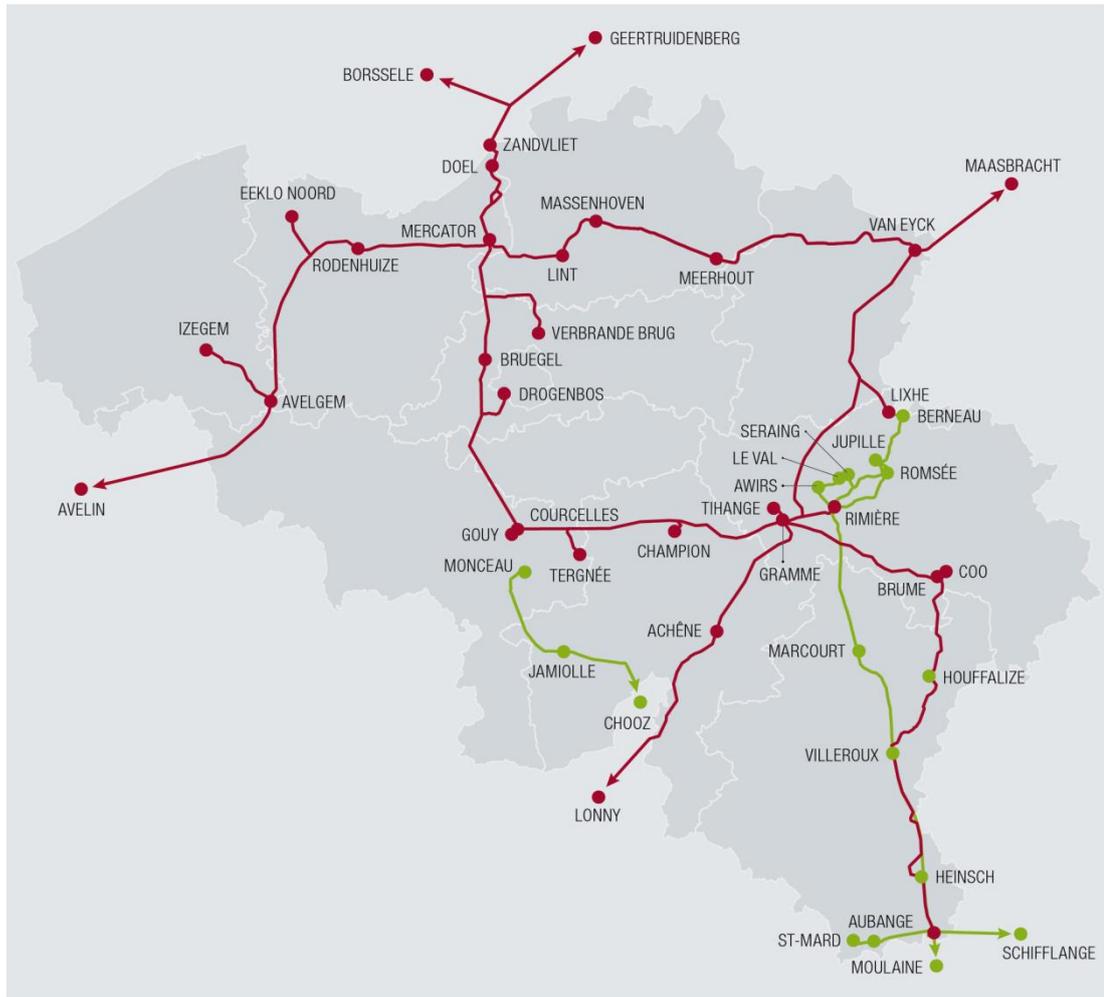
- Le réseau a été initialement mis en place en vue du raccordement de centrales nucléaires et de stations de pompage.
- Le réseau de 380 kV comprend des liaisons avec les Pays-Bas et la France¹². Ces liaisons internationales ont été initialement déployées pour permettre une assistance mutuelle entre les réseaux nationaux. Aujourd'hui, elles sont utilisées pour faire du marché de l'électricité un marché international.
- Il existe des projets pour créer des liaisons internationales à ce niveau de tension.
- À l'avenir, les parcs éoliens offshore pourront y être raccordés.
- De nouvelles unités de production centralisées (ordre de grandeur de 400-800 MW par centrale) pourront y être raccordées.

La Figure 2-1 montre l'emplacement du réseau 380 kV et 220 kV.

2. Le réseau de transport est en outre constitué de liaisons à 220 kV et 150 kV.

- Elles sont utilisées pour transporter l'électricité vers les principaux points d'approvisionnement et vers l'intérieur du pays ;
- les grandes centrales thermiques (à l'exception des centrales nucléaires et des stations de pompage-turbinage de Coe) sont raccordées au réseau 150 kV et 220 kV ;
- les grands clients industriels y sont raccordés.

¹² Il existe aussi des liaisons à 220 kV avec le Luxembourg et la France. Ces dernières ont cependant une capacité de transport inférieure aux liaisons à 380 kV.



Legende

- Onderstation (380 kV)
- Onderstation (220 kV)
- 380 kV verbinding
- 220 kV verbinding

Figure 2-1: Schéma géographique du réseau 380 et 220 kV belge

3. La répartition des points de transformation, qui alimentent les réseaux à moyenne tension, se produit principalement par l'intermédiaire de liaisons avec 150/70 kV et 36/30 kV, qui servent à :

- amener la puissance à partir des grands nœuds 150/70 kV 150/36/30 kV vers différents points d'alimentation de moyenne tension ;
- approvisionner les clients industriels directement connectés au réseau de 36/30 kV ou 70 kV.

Les unités de production décentralisées sont de plus en plus importantes. Elles sont raccordées au réseau à un niveau de tension 150 kV ou inférieur. Il s'agit ici d'unités de production à base de sources d'énergie renouvelable (éolienne, biomasse et hydraulique) et d'installations de cogénération (unités pour la production mixte

d'électricité et de chaleur). Ces centrales de cogénération produisent principalement de l'énergie pour la consommation locale. Le surplus de production est injecté dans le réseau. Lorsque l'installation n'est pas en fonctionnement, l'énergie qui est nécessaire aux besoins locaux doit être prélevée du réseau.

Grâce aux réseaux à moyenne et basse tensions, l'énergie électrique est transmise par les gestionnaires de distribution aux consommateurs résidentiels. Les réseaux à 150/70/36/30 kV sont exploités en mode maillé. Maillé signifie qu'un point peut être approvisionné par différentes voies. Les réseaux à moyenne et basse tensions sont généralement exploités en mode radial. Cela signifie qu'un point donné n'est normalement approvisionné que par une seule voie. En cas d'incident, des manœuvres sont alors requises pour obtenir une autre alimentation.

2.1.4 Plan de développement fédéral 2015-2025 : besoins et projets

Les objectifs belges et européens proposés concernant le climat et l'énergie, combinés à l'âge moyen du parc de production, suggèrent que le mix énergétique européen va changer radicalement à l'avenir.

Le Plan de développement suppose que les objectifs européens concernant la proportion d'énergie renouvelable seront réalisés.

L'augmentation de la proportion d'unités de production décentralisées et / ou d'unités de production basées sur des sources d'énergie renouvelable se traduira par une augmentation de la nature variable des flux d'électricité physiques entre les pays de l'Union.

De surcroît, les stratégies divergentes des différents acteurs du marché conduisent à une incertitude considérable, d'une part à l'égard du futur mix énergétique et, d'autre part, sur la localisation des unités de production qui seront mises en service ou hors service.

Enfin, il convient de noter que l'amélioration de l'efficacité énergétique globale à la suite d'un effet de substitution pourrait entraîner une augmentation de la consommation finale d'électricité.

Dans le domaine du développement du réseau, ces éléments se traduisent déjà concrètement dans les projets (d'investissement) qu'ELIA prévoit pour les réseaux de 380 kV à 110 kV. L'objectif est ainsi d'identifier et de développer des solutions pour les besoins futurs du réseau à haute tension en termes de sécurité d'approvisionnement, de durabilité ainsi que de fonctionnement de marché. Ainsi, on sera aligné sur les objectifs stratégiques ayant trait à l'Europe.

ELIA distingue cinq axes pour le développement du réseau (également appelés « pilotes »).

- (1) Développement et renforcement des interconnexions et de l'épine dorsale interne 380 kV. Ces développements de réseau sont nécessaires à la poursuite du développement du marché européen de l'électricité, à l'amélioration de la fiabilité globale du système, au soutien de la réalisation des objectifs environnementaux européens, et à la facilitation du développement de la

- production décentralisée ou de la production basée sur des sources d'énergie renouvelable ;
- (2) Accueil de production décentralisée et / ou de production provenant de sources d'énergie renouvelable ;
 - (3) Accueil de nouvelles unités de production centralisée ;
 - (4) Renforcement du réseau en faveur d'un éventuel changement dans la consommation d'électricité. Malgré les efforts pour parvenir à une meilleure efficacité énergétique, la capacité de transport du réseau doit augmenter, en partie à cause d'augmentations (locales) prévues de la consommation d'énergie, mais aussi en partie via l'effet de substitution (la génération d'énergie renouvelable durable a souvent recours à l'électricité en tant que support, par exemple, en remplacement des combustibles liquides) ;
 - (5) Remplacements des équipements qui sont en fin de vie. La Belgique figure parmi les leaders européens en matière de qualité de l'offre énergétique, par une stratégie efficace de maintenance et de remplacement. Il existe un vaste système pour planifier les travaux de remplacement et de rénovation aux normes les plus récentes ;

Pour chaque besoin, une solution est formulée séparément sur la base d'un métaprojet. Il existe deux types de métaprojets, à savoir le Type 1 et le Type 2. Le Tableau 2-2 donne un aperçu des métaprojets dans le projet de Plan de développement 2015-2025. Ils sont choisis en fonction de critères relatifs à la fiabilité, l'efficacité et la durabilité des solutions proposées (voir le chapitre 3 du Plan de développement).

Les **métaprojets de Type 1** ne contiennent que les adaptations au sein de sites existants :

- nouveau poste sur un site existant ;
- remplacements ponctuels dans des postes ;
- restructurations d'un poste ou d'un site ;
- renforcement de la capacité de transformation ;
- renforcement des moyens de compensation ;
- etc.

Les autres **métaprojets de Type 2** ont une portée plus considérable et comprennent divers sous-projets :

- le déploiement, les remplacements ou les adaptations de liaisons à haute tension (lignes et câbles).
- le déploiement de nouveaux sites avec un ou plusieurs poste(s) ;
- etc.

Ce métaprojet de Type 2 consiste en un cluster (ou combinaison) de plusieurs projets.

Tous les projets du Plan de développement sont repris dans le et regroupés dans le Tableau 2-2 des métaprojets. La colonne « Horizon » indique quand tous les projets d'un certain méta-cluster seront effectués. On ne prend ici pas en compte les projets qui seront réalisés après 2025 et qui ne sont inclus dans le Plan de développement qu'à titre purement informatif. Davantage d'informations sur les dates de mise en service des

projets individuels peuvent être trouvées dans le projet de Plan de développement fédéral.¹³

Tableau 2-2: Aperçu des projets décrits dans l'ébauche de Plan de développement 2015-2025¹⁴

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	Horizon	Type de métaprojet
5.2.3. Frontière nord	Frontière nord	2023	Type 2
5.2.4. Frontière sud	Frontière sud	2021	Type 2
5.2.5. Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO	Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO	2019	Type 2
5.2.6. Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne : ALEGrO	Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne : ALEGrO	2019	Type 2
5.2.7. Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	2020-2025	Type 2
5.3.1. Réservations de capacité	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
5.3.3. Gramme (Huy) - Van Eyck (Kinrooi)	Gramme (Huy) - Van Eyck (Kinrooi)	2015	Type 2
5.3.4. Lixhe (Visé) – Herderen (Riemst)	Lixhe (Visé) – Herderen (Riemst)	2019	Type 2
5.3.5. Meerhout 380	Travaux dans des sites existants	2017	Type 1
5.3.6. Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	2020-2025	Type 2
5.3.7. Horta (Zomergem) – Mercator (Kruibeke)	Horta (Zomergem) – Mercator (Kruibeke)	2019	Type 2
5.3.8. Raccordement potentiel d'unités de production à Courcelles	Travaux dans des sites existants	Selon décision du client	Type 1
5.3.9. Évolution de la capacité d'importation simultanée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
5.3.10. Indépendance du parc de production	Énergie renouvelable et production décentralisée	2020	Type 1
5.4.2. Raccordement de l'éolien offshore	Pas d'application	2020-2025	Type 2
5.4.3. Intégration de l'éolien offshore : projet Stevin	Intégration de l'éolien offshore : projet Stevin	2018	Type 2
5.5.1. Poursuite du développement de l'énergie offshore : un deuxième corridor offshore-onshore	Pas d'application	Après 2025	Pas d'application

¹³ <http://www.ELIA.be/nl/grid-data/grid-development/investeringsplannen/federal-development-plan-2015-2025>

¹⁴ Un certain nombre de sections des chapitres 5 et 6 ne sont pas liés à un métaprojet de cet ESE. Il y a à cela l'une des raisons suivantes :

- les projets sont déjà inclus dans une autre section du Plan de développement ;
- la mention du projet est purement informative étant donné que sa mise en service est prévue pour après 2025.

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	Horizon	Type de métaprojet
5.5.2. Interconnexions additionnelles	Pas d'application	Après 2025	Pas d'application
6.2. Province d'Anvers	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.2.1. Campine du nord	Campine du nord	2020-2025	Type 2
6.2.2. Restructuration Anvers	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.2.3. Énergie renouvelable et production décentralisée	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2015	Type 1
6.2.4. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.2.4. Projets de remplacement	Remplacement câbles Anvers	2019	Type 2
6.2.4. Projets de remplacement	Remplacement conducteurs Anvers	2020-2025	Type 2
6.3. Province du Brabant wallon	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.3.1. Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Waterloo	Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Waterloo	2020-2025	Type 2
6.3.2. Remplacements ponctuels de matériels en haute tension et basse tension dans différents postes 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.4. Province de Hainaut	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.4. Province de Hainaut	Nouveau câble Binche - Trivières	2020-2025	Type 2
6.4.1. Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV à La Louvière, Bascoup, La Croyère et Fontaine-l'Évêque et renforcement de la transformation vers la moyenne tension dans la zone	Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV à La Louvière, Bascoup, La Croyère et Fontaine-l'Évêque et renforcement de la transformation vers la moyenne tension dans la zone	2020-2025	Type 2
6.4.2. Restructuration et renforcement de la transformation vers la moyenne tension autour du poste Obourg	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.4.3. Restructuration du réseau 30 kV autour de Dampremy et renforcement de la transformation 150 kV/10 kV du poste Gosselies	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.4.4. Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	2020-2025	Type 2

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	Horizon	Type de métaprojet
6.4.5. Rénovation et restructuration de la région de Monceau, Gouy, Marchienne-au-Pont, Charleroi	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.4.6. Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	2025	Type 2
6.4.7. Renforcements ponctuels de la transformation vers la moyenne tension	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.4.8. Placement de modules Ampacimon sur les lignes 150 kV entre les postes Baudour et Chièvres	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.4.9. Remplacements ponctuels de matériel	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.4.9. Remplacements ponctuels de matériel	Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	2020-2025	Type 2
6.4.10. Réparations exceptionnelles	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.4.11. Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine	Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine	2018	Type 2
6.5. Province de Limbourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.1. Est du Limbourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.2. Limbourg-Campine	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.3. Énergie renouvelable et production décentralisée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.5.4. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.6. Province de Liège	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.1. Boucle de l'est et hub de Brume	Boucle de l'est et hub de Brume	2020-2025	Type 2
6.6.2. Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Lixhe	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.3. Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	2020-2025	Type 2
6.6.4. Evolution de la région d'Eupen et Battice	Evolution de la région d'Eupen et Battice	2017	Type 2
6.6.5. Utilisation de la ligne au gabarit 150 kV entre Gramme et Rimièrre dans le réseau de transport	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	Horizon	Type de métaprojet
local 70 kV			
6.6.6. Avenas	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.6.7. Restructuration de la région de Seraing – Ougrée	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2017	Type 1
6.6.8. Remplacement de matériels haute tension et basse tension dans divers postes 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.7. Province de Luxembourg	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.7.1. Zone Bomal-Soy	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.7.2. Boucle Orgéo	Boucle Orgéo	2018	Type 2
6.7.3. Boucle du Sud	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	En fonction d'un nouveau client et de l'évolution de la consommation	Type 1
6.7.4. Projets de remplacement indépendants	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.8. Province de Namur	Travaux dans des sites existants	2017	Type 1
6.8.1. Fil Rouges et projets d'importance	Leuze - Waret - Les Isnes	2020-2025	Type 2
6.8.1. Fil Rouges et projets d'importance	Auvelais - Gembloux	2020-2025	Type 2
6.8.2. Projets de remplacement indépendants	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.9. Province de Flandre-Orientale	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.1. Projets liés au backbone	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.2. Eeklo	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.9.3. Port de Gand	Port de Gand	2020-2025	Type 2
6.9.4. Centre de Gand	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2016	Type 1
6.9.5. Sint-Niklaas – Temse – Hamme	Sint-Niklaas - Temse – Hamme	2017	Type 2
6.9.6. Alost – Dendermonde	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.9.7. Énergie renouvelable et production décentralisée	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.9.8. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1

Section dans le Plan de développement	Métaprojet ESE	Horizon	Type de métaprojet
6.10. Province du Brabant flamand	Travaux dans des sites existants	2019	Type 1
6.10.1. Eizingen et Kobbegem	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2020-2025	Type 1
6.10.2. Louvain	Louvain	2017	Type 2
6.10.3. Tirlemont – Saint-Trond	Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	2019	Type 1
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Retrofit Gaurain Ruien	2018	Type 2
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	2020-2025	Type 2
6.11. Province de Flandre-Occidentale	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.11.1. Projets liés au backbone	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.11.2. Réacteur shunt dans la région côtière	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.11.3. Région Bruges-Zedelgem-Slijkens	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.11.4. Installation de modules Ampacimon sur les lignes entre Bruges-Langerbrugge-Nieuwe Vaart	Pas d'application	Pas d'application	Pas d'application
6.11.5. Lendeledede est	Lendeledede est	2019	Type 2
6.11.6. Westhoek	Westhoek	2020-2025	Type 2
6.11.7. Projets de remplacement	Travaux dans des sites existants	2016	Type 1
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	2020-2025	Type 2
6.12. Région Bruxelles-Capitale	Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	2019	Type 2
6.12.1. Développements dans le centre de Bruxelles	Développements dans le centre de Bruxelles	2019	Type 2
6.12.2. Développements dans la partie ouest de Bruxelles	Développements dans la partie ouest de Bruxelles	2020-2025	Type 2
6.12.3. Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	2015	Type 2
6.12.4. Rénovation du poste Ixelles 150 kV	Travaux dans des sites existants	2020-2025	Type 1

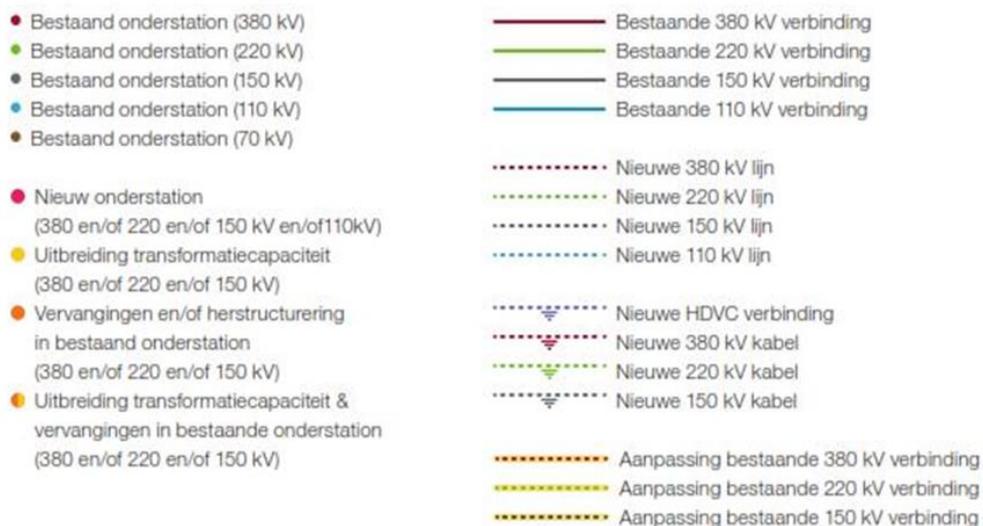


Figure 2-2: Aperçu des projets le réseau à haute tension 380 – 220 kV

2.2 Projets n'entrant pas dans le cadre de l'ESE

Étant donné que le Plan de développement 2015-2025 est le successeur du plan 2010-2020, il contient des projets qui faisaient déjà partie du plan de développement 2010-2020 et qui sont déjà en réalisation ou pour lesquels la décision d'investissement a déjà été prise et qui seront mis en œuvre en 2015, 2016. Il y a également des projets qui ont été évalués dans le cadre de l'ESE relative au Plan de développement 2010-2020, et dont la portée n'a été pas modifiée. En outre, il y a des projets pour lesquels un RIE de projet est en cours ou a été réalisé et dans lequel les aspects environnementaux sont abordés en détails.

Ces projets sont bien mentionnés dans le tableau 2-2 mais ne sont pas évalués en tant que métaprojets distincts dans cette ESE. Ces projets sont mentionnés dans le tableau 2-3. Les références à d'autres documents y sont également mentionnées.

Ces projets sont évalués dans l'aperçu de l'impact cumulatif (voir 6) de l'actuel Plan de développement où les projets restant à effectuer du plan précédent (Tableau **2-3**) sont également repris.

Les projets inclus dans l'ébauche de Plan de développement 2015-2025, mais qui sont proposés de manière indicative à très long terme (après 2025), n'ont pas été inclus dans cette ESE. Ils tombent en effet au-delà de l'horizon temporel du plan et sont plutôt proposés pour donner les premières idées de développements possibles dans le très long terme mais ne sont cependant pas assez élaborés pour être évalués dans cette ESE. Ils seront évalués dans le cadre du Plan de développement suivant, s'ils s'avèrent pertinents en tant que projet à ce moment.

Tableau 2-3: reprenant des projets qui ne sont pas évalués séparément dans la présente ESE

Métaprojet	Remarque
Frontière nord	Décrit au point 5.3.6.1 de l'ESE précédente RIE plan PL0128
Frontière sud	Décrit au point 5.3.5.4 de l'ESE précédente
Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni NEMO	Décrit au point 5.3.3.1 de l'ESE précédente EIE du 17/7/2013 RIE fédéral Nemo Offshore et atterrissage Nemo onshore dans RIE Stevin
Interconnexion entre la Belgique et l'Allemagne ALEGrO	Décrit au point 5.3.3.2 de l'ESE précédente NA00650.200 (RIE en exécution)
Gramme (Huy) - Van Eyck (Kinrooi)	En réalisation avec date de fin en 2015 ; décrit au point 5.3.5.2 de l'ESE précédente RIE projet PR0640
Lixhe (Visé) – Herderen (Riemst)	Décrit au point 5.3.5.1 de l'ESE précédente
Horta (Zomergem) – Mercator (Kruibeke)	Décrit au point 5.3.5.4 de l'ESE précédente
Intégration de l'éolien offshore : projet Stevin	Décrit au point 5.3.4.5 de l'ESE précédente RIE plan et RIE projet, PLIR-RIE-0029
Renforcement de la transformation vers la moyenne tension à Waterloo	Décrit au point 5.3.6.10 de l'ESE précédente
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV à La	Décrit au point 5.3.6.8 de l'ESE précédente

Louvière, Bascoup, La Croyère et Fontaine-l'Evêque et renforcement de la transformation vers la moyenne tension dans la zone	
Utilisation de la ligne au gabarit 150 kV entre Gramme et Rimière dans le réseau de transport local 70 kV	Décrit au point 5.3.6.4 de l'ESE précédente
Port de Gand	Décrit au point 5.3.6.15 de l'ESE précédente
Louvain	Décrit au point 5.3.6.3 de l'ESE précédente
Développements dans le centre de Bruxelles	Décrit au point 5.3.6.2 de l'ESE précédente

2.3 Alternatives étudiées et sélection des alternatives

2.3.1 Scénarios concernant la production et de demande d'électricité afin d'identifier les besoins en capacité de transport

Le Plan de développement est conçu pour anticiper les différents scénarios de consommation d'électricité, les objectifs pour les sources d'énergie renouvelable, la sécurité d'approvisionnement au niveau national ou européen, les prix du carburant, la sortie du nucléaire... Le réseau est développé pour pouvoir répondre aux différents besoins qui peuvent survenir dans ces scénarios.

Pour l'identification des développements du réseau, on se penchera sur deux points de contrôle dans le temps, à savoir 2020 et 2030.

Dans la période avant 2020, on utilise un scénario où des tendances typiques sont extrapolées pour la demande d'électricité et où la meilleure estimation possible du parc de production est faite. Mis à part quelques modifications mineures, ce scénario est très similaire à la situation actuelle.

Pour cet horizon temporel 2020, on a eu recours au scénario EU 2020, dont la définition peut être trouvée dans le rapport ENTSO-E « Scenario Outlook & Adequacy Forecast » (SO&AF 2014)¹⁵. Ce scénario est un scénario top-down basé sur le « Plan d'action national pour les énergies renouvelables » (PAN ER - Belgique)¹⁶.

Pour le plus long terme, à l'horizon 2030, il subsiste beaucoup plus d'incertitudes que pour le court terme jusqu'en 2020. Ces incertitudes comprennent, entre autres, l'augmentation de la production d'énergie renouvelable, les prix du CO₂ et du carburant, la réglementation nationale par rapport à l'internationale, la demande effective d'électricité... Pour surmonter toutes ces incertitudes, quatre scénarios ont été élaborés pour 2030.

Les hypothèses et les scénarios du Plan de développement 2015-2025 sont alignés autant que possible sur le plan de développement décennal TYNDP 2014 élaboré par

¹⁵ La publication annuelle du Scenario Outlook & Adequacy Forecast (SO&AF) par l'ENTSO-E donne une estimation des charges et de l'évolution de la production. La dernière mise à jour date de 2014.

¹⁶ Le Plan d'action national en matière d'énergies renouvelables en Belgique (PAN ER - Belgique) a été créé par le SPF Énergie dans le cadre de la directive 2009/28/CE et comprend des perspectives consolidées pour toute la Belgique.

ENTSO-E¹⁷. L'objectif des quatre scénarios est d'être suffisamment en contraste les uns avec les autres et de définir un large cadre de possibilités pour l'avenir. Ainsi, différents défis peuvent être anticipés pour le développement du réseau. Pour limiter le nombre de scénarios à 4, on travaille autour de deux axes :

- En conformité ou en retard par rapport à l'Energy Roadmap 2050
- Cadre européen ou national

Au lieu de 2025, c'est l'année 2030 qui a été choisie parce que c'est une année charnière entre les objectifs climatiques et énergétiques pour 2020 et pour 2050. La Commission européenne a en outre déjà défini un cadre d'action jusqu'en 2030.

Les scénarios 1, 3 et 4 sont très semblables aux scénarios 2030 du Ten-Year Network Development Plan 2014-2024 d'ENTSO-E et ont été rédigés en collaboration avec les gestionnaires de réseau de transport qui font partie de cette association. Durant leur élaboration, des intervenants externes ont été consultés à plusieurs reprises.

Ces scénarios sont en outre aussi proches que possible des hypothèses de « l'étude sur les perspectives de l'approvisionnement en électricité d'ici 2030 », qui a été récemment publiée par le gouvernement fédéral¹⁸.

Ces quatre scénarios (ou « visions » dans la terminologie d'ENTSO-E) prennent systématiquement en compte le calendrier législatif actuel pour la sortie progressive du nucléaire pour la production industrielle d'électricité en Belgique. Ces visions ne supposent donc plus aucune production de ce type en Belgique en 2030.

Sur la base des visions « V0 - No progress » et « V1 - Slow progress », deux évolutions possibles dont l'effet est similaire en termes de développement du réseau peuvent être tracées.

D'une part, grâce à ces scénarios, les conditions économiques moins favorables peuvent être identifiées entre 2020 et 2030. Un tel climat mettrait un frein à l'intégration des sources d'énergie renouvelable, qui stagnerait en Belgique dans cet horizon temporel. La consommation finale d'électricité serait également touchée. Dans la vision « V0 - No progress », cette consommation diminue et, dans la vision « V1 - Slow progress », elle est stable.

D'autre part, ces scénarios simulent, avec une augmentation limitée des sources d'énergie renouvelable et de la consommation, également l'impact du développement des microgrids. Les microgrids sont des systèmes qui facilitent la gestion de la production et de la consommation décentralisées au niveau local, éventuellement par le biais d'un stockage d'énergie décentralisé, ce qui les découple du réseau de transport.

Dans ces deux scénarios, le prix du CO₂ est relativement faible, ce qui avantage économiquement les centrales au charbon (en dehors de la Belgique) par rapport aux centrales à gaz. Selon la vision « V1 - Slow progress », le pays sera autonome en termes de sécurité d'approvisionnement (nouvelles centrales thermiques en Belgique avec une capacité totale de 8210 MW), tandis que la vision « V0 - No progress » invoque l'importation d'électricité (nouvelles centrales thermiques en Belgique avec seulement une puissance totale de 4530 MW).

¹⁷ Dans le cadre du 3ème paquet énergie, l'European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) publie un Ten-Year Network Development plan biennal non contraignant (TYNDP). La dernière mise à jour date de 2014.

¹⁸ SPF Économie, P.M.E., Classes moyennes et Énergie (2013). Étude sur les perspectives de l'approvisionnement en électricité d'ici 2030

http://economie.fgov.be/fr/consommateurs/Energie/Securite_des_approvisionnements_en_energie/Etu_de_prospective_electricite/horizon_2030/#.VVHsaZ1V270

Les scénarios « V3 - Green transition » et « V4 - Green revolution » visent à la réalisation, à un rythme régulier, des objectifs 2050 en matière de décarbonisation de notre société. Au niveau européen, la proportion des sources d'énergie renouvelable dans la production d'électricité s'élève à 50% dans le scénario V3 et à 60% dans le scénario V4. Cela se traduit en Belgique par une augmentation claire de la capacité des sources d'énergie renouvelable. Ainsi, la capacité éolienne offshore doit pour cela pratiquement doubler en Belgique.

L'activité économique accrue, combinée aux effets de la modification du mix énergétique due à la décarbonisation, implique dans ces deux scénarios une augmentation de la consommation. Le prix du CO₂ est élevé, ce qui avantage économiquement les centrales à gaz par rapport aux centrales au charbon (en dehors de la Belgique). Selon le scénario « V3 - Green transition », le pays sera autonome en termes de sécurité d'approvisionnement (nouvelles centrales thermiques en Belgique avec une capacité totale de 8210 MW), tandis que la vision « V4 - Green revolution » repose sur l'importation d'électricité (nouvelles centrales thermiques en Belgique avec seulement une capacité totale de 6370 MW).

Lien avec l'étude prospective électricité

L'arrêté royal du 20 décembre 2007 relative à la procédure d'élaboration, d'approbation et de publication du Plan de développement indique que l'évaluation détaillée des besoins de capacité de transport est basée sur des données et hypothèses tirées de l'étude prospective la plus récente de la DG Énergie avec le Bureau fédéral du plan.

Dans ce cadre juridique, les hypothèses sont harmonisées sur la base de l'étude sur les perspectives d'approvisionnement en électricité d'ici 2030, également appelée la deuxième étude prospective électricité (EPE2), préparée par la DG Énergie et le Bureau fédéral du Plan.¹⁹

Cependant, certaines hypothèses dans ce projet de plan de développement dévient par certains aspects de l'EPE2, étant donné que l'on a tenu compte dans ce projet de nouveaux développements importants qui se sont produits depuis la collecte des données pour la deuxième étude prospective électricité (EPE2).

Options solides pour le développement du réseau

Compte tenu de ces exigences légales et de l'influence limitée du gestionnaire de réseau sur ces incertitudes, ELIA n'est pas en position de choisir ni de laisser paraître une préférence pour l'un ou l'autre scénario, ou pour une combinaison particulière de ces derniers (macro-scénario). Sur la base de ces hypothèses, on cherche à obtenir le développement d'un réseau qui soit à la fois efficace et robuste, de sorte que les utilisateurs aient un accès de qualité au réseau dans différentes combinaisons d'hypothèses (dans différents macro-scénarios), et d'un réseau qui soit flexible, de sorte que des trajets puissent être totalement ou partiellement révisés en fonction de l'évolution dans le temps se précise.

¹⁹ L'étude sur les perspectives de l'approvisionnement en électricité d'ici 2030 a été préparé par la Direction générale de l'énergie du SPF Économie, P.M.E., Classes moyennes et Énergie en collaboration avec le Bureau fédéral du Plan, en vertu de la loi du 29 avril 1999 portant sur l'organisation du marché de l'électricité. Cette étude analyse les besoins futurs en électricité. Comme stipulé dans l'arrêté royal du 20 décembre 2007 sur la procédure pour l'élaboration, l'approbation et la publication du plan en matière de développement du réseau de transport d'électricité, les hypothèses sont définies dans l'étude prospective électricité.

La liste des projets d'infrastructures décrits dans le projet de plan de développement est un ensemble de projets certains, dans ce sens que le besoin en ces projets est avéré dans les quatre jeux d'hypothèses mis au point. La liste est également robuste, de sorte que, même dans les scénarios les plus extrêmes, aucun projet supplémentaire ne doit être prévu ou conçu dans la période 2015-2025. Si certaines hypothèses ne devaient pas se matérialiser pleinement dans le futur, certains projets pourraient être remis en question. Les incidences environnementales correspondant à ces derniers ne seraient alors plus d'application. Dans ce sens, les incidences identifiées dans l'ESE sont une vue maximaliste des incidences potentielles.

Les quatre scénarios ne seront donc pas comparés les uns aux autres, car il n'y a qu'un seul portefeuille d'investissement pour la période 2015-2025. Les projets spécifiques pour les scénarios 3 et 4 sont purement indicatifs et tombent certainement en dehors de la période 2015-2025.

2.3.2 Autres options pour répondre à un besoin identifié

En revanche, pour chaque besoin en capacité de transport donné, plusieurs options alternatives sont envisagées.

Pour les métoprojets de Type 1, qui ne concernent que des projets sur des sites existants, il n'y a pas d'autre solution optimale disponible. Les travaux dans les installations existantes limitent le plus possible les incidences environnementales supplémentaires (infrastructure déjà existante).

Deux ou trois options sont proposées par métoprojet de Type 2, chaque option consistant en plusieurs projets (clusters) (voir également le paragraphe 3.1.1). Une telle option correspond à une autre solution stratégique pour un besoin spécifique tel que formulé dans le Plan de développement. Par exemple, une zone donnée peut être renforcée en déployant un nouveau site avec un poste et un nouveau câble ou en élargissant une ligne existante et en plaçant un poste supplémentaire sur un site existant. Il ne s'agit donc pas d'options alternatives en matière de mise en œuvre ou de localisation qui traitent la position exacte ou les caractéristiques électriques de chaque option. Ce type d'analyse est effectué à un stade ultérieur, dans le cadre d'un rapport sur les incidences environnementales au niveau du projet.

2.4 Relation avec d'autres plans (internationaux, nationaux, régionaux et locaux)

Tableau 2-4: Plans qui peuvent être influencés par le Plan de développement fédéral

Autres PPP et / ou politique	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
<u>Espace</u>		
Plan de structure spatiale de la Flandre (RVS : Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen)	Le RSV esquisse les développements spatiaux souhaités en Flandre pour les différents secteurs.	Par exemple, le développement souhaité des ports, des clusters économiques et des noyaux urbains est pertinent pour le développement du réseau haute tension.
Schéma de développement de l'espace régional	Le SDER esquisse les développements spatiaux souhaités en Wallonie pour les différents secteurs.	Par exemple, le développement souhaité des clusters économiques et des noyaux urbains est pertinent pour le développement du réseau à haute tension.
Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS) (Région de Bruxelles-Capitale 2001)	le PRAS est le cadre de référence pour tout ce qui concerne l'aménagement du territoire dans les années à venir dans la Région de Bruxelles-Capitale.	Par exemple, le développement souhaité des clusters économiques et des noyaux urbains est pertinent pour le développement du réseau à haute tension.

2.5 Relation avec la législation existante pertinente pour le plan de développement

Tableau 2-5: Objectifs environnementaux qui peuvent être mis en cause dans la mise en œuvre du Plan de développement fédéral

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
<p><u>1. Climat & Énergie</u></p>		
<p>Le protocole de Kyoto et sa traduction aux niveaux fédéral et régional.</p>	<p>La mise en œuvre européenne du protocole de Kyoto prévoit une réduction des émissions de gaz à effet de serre en Belgique de 7,5% en 2012 par rapport à l'année de référence 1990. Concernant le développement durable en Belgique, la vision de politique fédérale sur le long terme établit que les émissions de gaz à effet de serre belges dans le pays auront diminué en 2050 d'au moins 80 à 95% par rapport à leur niveau de 1990.</p> <p>Le 28 juin 2013, le gouvernement flamand a définitivement ratifié le Plan de politique climatique flamand (VKP : Vlaams Klimaatbeleidsplan) 2013-2020 (-15% d'émissions de GES par rapport à 2005).</p> <p>Le gouvernement de la Région de Bruxelles a approuvé, le 2 mai 2013, le Code bruxellois de l'air, du climat et de la maîtrise de l'énergie (COBRACE) (- 30% d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025).</p> <p>Le gouvernement wallon a adopté un Décret Climat en janvier 2014 (d'ici 2050 : de -80 à 95% d'émissions de gaz à effet de serre et d'ici 2020 : -30% d'émissions de gaz à effet de serre).</p>	<p>La configuration du réseau à haute tension détermine la mesure dans laquelle les sources d'énergie renouvelable et autres peuvent se développer en Belgique et si les objectifs en matière d'énergie renouvelable et de CO₂ peuvent être atteints.</p>
<p>Objectif européen 20-20-20</p>	<p>Lors du Conseil européen de mars 2007, l'Union européenne a conclu un accord sur les objectifs liés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, appelés « objectifs 20-20-20% ». L'Union européenne s'est engagée à couvrir 20% de ses besoins énergétiques avec des sources d'énergie renouvelable pour l'année 2020, afin d'accroître son efficacité énergétique de</p>	<p>La configuration du réseau à haute tension détermine la mesure dans laquelle les sources d'énergie renouvelable et autres peuvent se développer en Belgique et si les objectifs en matière d'énergie</p>

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p>20% d'ici 2020 et de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20% d'ici à 2020 par rapport à l'année de référence 1990. Ces objectifs ont été traduits par une décision concrète de la Commission européenne et des États membres dans le paquet européen Climat / Énergie, qui a été approuvé en décembre 2008. Ce paquet comprend les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La directive sur les sources d'énergie renouvelable • La décision concernant le partage des efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre • La révision de la directive sur l'échange de droits d'émission pour la période 2013-2020. <p>Pour la Belgique, la cible est dans le domaine des énergies renouvelables s'élève à 13%. La Belgique doit préparer un plan d'action qui répartit l'effort sur les régions.</p>	renouvelable et de CO ₂ peuvent être atteints.
Objectifs climatiques européens à long terme (Résolution Parlement européen 2008/2105 (INI))	<p>La date cible pour l'objectif climatique européen à long terme est 2050. L'objectif de réduction des émissions est de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport à 1990.</p> <p>Concernant le développement durable en Belgique, la vision de politique fédérale sur le long terme établit que les émissions de gaz à effet de serre belges dans le pays auront diminué en 2050 d'au moins 80 à 95% par rapport à leur niveau de 1990 (arrêté royal du 18 juillet 2013 instituant la vision de politique fédérale en matière de développement durable à long terme).</p>	La configuration du réseau à haute tension détermine la mesure dans laquelle les sources d'énergie renouvelable et autres peuvent se développer en Belgique et si les objectifs climatiques à long terme peuvent ainsi être réalisés.
EU 2030 Climate and Energy Policy Framework (Conclusions of the European Council of 23 and 24 October 2014)	Réduction de CO ₂ de 40%, énergie renouvelable de 27%, aucun objectif contraignant d'économie d'énergie d'ici 2030	Même remarque que ci-dessus
La directive européenne 2012/27/UE sur l'efficacité énergétique pour l'utilisation finale et les services énergétiques (cette directive remplace la directive 2006/32/CE)	La nouvelle directive 2012/27/UE du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2012 sur l'efficacité énergétique modifiant les directives 2009/125 EG et 2010/30EU et abrogeant les	Il explique le calcul d'un objectif d'économie d'énergie national indicatif et un certain nombre de

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p>directives 2004/8/CE et 2006/32/CE est une continuation du plan d'efficacité énergétique européen et cadre dans la réalisation de 20% d'économie d'énergie d'ici 2020. Elle fournit un cadre global pour la politique en matière d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie des États membres.</p> <p>Le but est d'augmenter l'efficacité énergétique lors de l'utilisation finale au moyen d'un certain nombre de mesures opérationnelles. Une de ces mesures consiste à développer le marché des services énergétiques, faisant ainsi de l'efficacité énergétique une partie intégrante du marché intérieur de l'énergie. La proposition fournit ici un cadre pour promouvoir le marché tant pour les services énergétiques que pour les mesures d'efficacité énergétique en général auprès des groupes d'utilisateurs finaux importants. La proposition porte sur la fourniture de détail et la distribution de vastes vecteurs énergétiques liés au réseau, comme l'électricité et le gaz naturel, ainsi que d'autres types d'énergie importants, tels que le chauffage urbain, l'huile de chauffage, le charbon et le lignite, les produits énergétiques de la sylviculture et de l'agriculture, et les carburants de transport. La proposition comporte également une valeur cible d'économie au niveau des États membres en tant que moyen de mesurer les améliorations de l'efficacité énergétique et d'atteindre une demande du marché suffisante pour les services énergétiques. Elle comprend également une valeur cible d'économie pour le secteur public, ainsi que l'obligation pour les États membres de veiller à ce que certains distributeurs d'énergie et / ou fournisseurs au détail offrent des services énergétiques à leurs clients.</p>	<p>mesures d'économie d'énergie contraignantes dans les États membres</p> <p>Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la directive 2012/27/CE au plus tard pour le 5 juin 2014</p> <p>Cette directive a une influence décisive sur le dimensionnement du réseau. Cette directive européenne va modifier les comportements en matière d'efficacité énergétique et ainsi entraîner une réduction de la consommation future d'énergie. Cependant, nous devons souligner qu'elle n'enlève pas tous les besoins de renforcement du réseau d'électricité pour faire face à la demande future d'électricité.</p> <p>Par un passage à davantage d'énergie électrique, une augmentation globale de l'efficacité énergétique pourrait en effet se traduire par une augmentation de</p>

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p><i>Remarque :</i></p> <p>Dans le cadre de la directive 2006/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2006 sur l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et les services énergétiques, deux plans nationaux d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE) belges ont déjà été préparés. Les quatre premiers plans belges 2008-2010 ont été suivis par le second PNAEE belge 2011-2013, comprenant le plan d'action belge récapitulatif avec les trois plans régionaux et le plan fédéral en annexe. Ces derniers ainsi que les plans d'action des autres États membres de l'UE sont disponibles sur le site de la Commission européenne</p>	<p>l'utilisation finale d'électricité.</p> <p>Le déploiement de véhicules électriques ou de pompes à chaleur pourraient par exemple contribuer à ce phénomène.</p> <p>En outre, même si l'utilisation finale du pays diminuait, cette tendance ne permettrait en aucun cas d'éviter qu'il existe des différences géographiques dans le comportement des consommateurs dans diverses parties du pays. De cette façon, la consommation peut augmenter dans une zone et baisser dans une autre, avec un équilibre inférieur pour l'ensemble du pays.</p> <p>Dans tous les cas, ces évolutions de la consommation peuvent causer des problèmes aux endroits où le réseau n'est pas dimensionné de manière suffisante pour fournir un niveau satisfaisant de fiabilité. Le réseau doit donc être renforcé ou élargi.</p> <p>Une consommation d'énergie plus efficace et une tendance à des installations énergétiques</p>

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
		davantage décentralisées seront déterminantes pour le dimensionnement du réseau.
La directive européenne en matière de promotion de cogénération (2004/8/CE)	<p>Cette directive fixe les conditions auxquelles une cogénération (CHP) doit se conformer.</p> <p>Une utilisation efficace de l'énergie issue de la cogénération peut apporter une contribution positive à la continuité de l'approvisionnement énergétique et à la position concurrentielle de l'Union européenne et de ses États membres. Il est donc nécessaire de prendre des mesures afin de s'assurer que le potentiel soit mieux exploité dans le cadre du marché de l'énergie interne (v).</p> <p>Les régions ont déjà fixé des objectifs pour la production d'électricité sur la base de la cogénération. Dans le Plan de politique climatique flamand, le gouvernement flamand fixe la barre à 1 832 MWe supplémentaires (au-dessus des 270 MWe déjà existants), qui doit être atteinte pour 2012. La Région wallonne n'a pas formulé ses objectifs en termes de capacité de production, mais bien en termes d'approvisionnement en électricité et compte sur 15% d'électricité provenant de la cogénération en 2010.</p>	La configuration du réseau à haute tension détermine la mesure dans laquelle les centrales de cogénération peuvent être couplées.
La directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 sur la promotion de l'utilisation de l'énergie à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE	À la suite de cette directive, la Commission européenne a imposé un objectif indicatif de 6% d'utilisation de sources d'énergie renouvelable dans la génération d'électricité d'ici 2010 pour la Belgique. Pour cela, il est fait référence à la loi du 29 avril 1999 portant sur l'organisation du marché de l'électricité (Moniteur belge du 11/05/1999) et à l'arrêté royal du 27 juin 2001 relative à un règlement technique pour la gestion du réseau de transport d'électricité et de l'accès à ce dernier (Moniteur belge du	La configuration du réseau à haute tension détermine la mesure dans laquelle l'énergie renouvelable peut être couplée.

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p>05/07/2001). Pour la réglementation régionale, il est fait référence à ce qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 sur la promotion de l'électricité verte (Moniteur belge du 17/08/2002) • Décision du 28 septembre 2001 du gouvernement flamand sur la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable (Moniteur belge du 23/10/2001) • Ordonnance du 19 juillet 2001 portant sur l'organisation du marché de l'électricité dans la Région de Bruxelles-Capitale (Moniteur belge du 17/11/2001) • Décret du 12 avril 2001 portant sur l'organisation du marché régional de l'électricité (WG) (Moniteur belge du 01/05/2001) • Arrêté du Gouvernement wallon du 15 décembre 2000 portant sur l'octroi d'une subvention pour l'installation d'un chauffe-eau à énergie solaire • Décret du 17 juillet 2000 de la Région flamande concernant l'organisation du marché de l'électricité (Moniteur belge du 22/09/2000) • Arrêté du Gouvernement de Bruxelles-Capitale du 3 juin 1999 modifiant l'arrêté royal du 10 février 1983 portant sur les mesures d'encouragement à la consommation rationnelle d'énergie (belge). Le 23 janvier 2008, la Commission européenne a lancé une proposition de révision de la directive 2001/77/CE (COM (2008) 19 final) dans laquelle l'objectif pour la Belgique a été resserrée à une proportion de 13% d'énergie provenant de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2020. 	

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p>La vision de politique fédérale sur le long terme en matière de développement durable, adoptée par le gouvernement en 2013, comprend l'objectif à long terme pour 2050 : « Les formes d'énergie à faibles émissions de carbone seront prédominantes dans le mix énergétique. Les sources d'énergie renouvelable en constitueront une part importante » (objectif 16 VLT DD).</p> <p>Le Plan national de réforme que la Belgique a adopté en 2011 dans le cadre de la stratégie Europe 2020, et qui est mis à jour chaque année, comprend l'objectif consistant à atteindre en 2020 une part de 13% d'énergie provenant de sources renouvelables dans la consommation d'énergie brute finale (Gouvernement fédéral belge, 2014).</p>	
<u>2. Paysage</u>		
Convention de Grenade et réglementation régionale qui lui est associée	<p>Lors de la Conférence ministérielle du Conseil de l'Europe, tenue à Grenade le 3 octobre 1985, un accord a été conclu en ce qui concerne la préservation du patrimoine architectural de l'Europe. Le but du Conseil de l'Europe est d'obtenir une union plus étroite entre ses membres afin de parvenir à concrétiser de manière sûre les idéaux et les principes qui constituent leur patrimoine commun. La convention reconnaît que le patrimoine architectural constitue une expression irremplaçable de la richesse et de la diversité du patrimoine culturel de l'Europe, témoigne de la valeur inestimable de notre passé et représente le patrimoine commun de tous les Européens. Pour la réglementation régionale en matière de monuments, il est fait référence au :</p> <p>Décret flamand relatif à la protection des monuments et des sites urbains et ruraux</p>	La configuration du réseau à haute tension peut avoir un impact sur les monuments protégés et leurs environs

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	<p>Pour les monuments, les sites urbains ou ruraux et les paysages, la base juridique est le Décret sur le patrimoine et l'Arrêté sur le patrimoine qui lui est associé. Tous deux sont entrés en vigueur le 1er janvier 2015. Le Décret et l'Arrêté sur le patrimoine comprennent les instruments de travail pour protéger et gérer</p> <p>Code bruxellois de l'aménagement du territoire Décret relatif à la conservation et la protection du patrimoine wallon</p> <p>Un aperçu du décret-loi et de la réglementation « patrimoine immobilier » peut être consulté sur le site Web https://www.onroenderfgoed.be/nl/wetgeving/wet-en-regelgeving.</p>	
<p>Convention de Malte pour la protection du patrimoine archéologique et réglementation régionale qui lui est associée</p>	<p>La Convention de Malte prévoit de mieux protéger le patrimoine culturel qui se trouve dans le sol. Il s'agit de vestiges archéologiques tels que les cités, les cimetières et des objets usuels. Le principe de base de la Convention est que le patrimoine archéologique nécessite et obtient une protection intégrale</p>	<p>La configuration du réseau à haute tension peut avoir un impact sur les sites archéologiques et leur environnement</p>
<p><u>3. Eau</u></p>		
<p>Directive-cadre eau (2000/60 / CE) et sa traduction dans la réglementation régionale.</p>	<p>Depuis le 22 décembre 2000 est en vigueur la directive-cadre européenne Eau, qui définit le cadre pour une politique uniforme en matière d'eau dans l'Union européenne. L'objectif de la directive-cadre Eau est d'assurer les ressources en eau et la qualité de l'eau en Europe et d'atténuer les conséquences des inondations et des périodes de sécheresses.</p> <p>La mise en œuvre pratique de la directive est basée sur des</p>	<p>La configuration du réseau à haute tension peut entraîner une absorption locale de zones d'inondations ou une réduction de l'infiltration.</p>

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	plans de gestion des bassins hydrographiques et des programmes de mesures.	
4. Air		
Directive-cadre européenne révisée qualité de l'air (2008/50 / CE) ainsi que mise en œuvre dans la réglementation régionale.	La directive-cadre air est une directive sur l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air. L'objectif de la directive-cadre est la formulation de normes sur la qualité de l'air pour la protection des personnes et de l'environnement, l'évaluation de la qualité de l'air sur la base de méthodes et de critères communs, la collecte et la communication à la population d'informations au sujet de la qualité de l'air réelle ainsi que l'amélioration de la qualité de l'air actuelle et le maintien de la bonne qualité de l'air. Une valeur cible a été également incluse pour PM2.5 avec la révision de la directive-cadre.	La configuration du réseau à haute tension détermine avec quelle rapidité les centrales les plus anciennes peuvent être remplacées par des centrales plus propres ou par de l'énergie renouvelable.
Directive NEC (2001/81 / CE) et traduction dans les régions	La directive européenne NEC établit des plafonds d'émission pour les polluants SO ₂ , NO _x , COV et NH ₃ .	La configuration du réseau à haute tension détermine avec quelle rapidité les centrales les plus anciennes peuvent être remplacées par des centrales plus propres ou par de l'énergie renouvelable.
	Au niveau belge, les plafonds d'émission sont répartis sur les trois Régions et une contribution fédérale (trafic).	
	Le programme de réduction flamand prévoit un plafond pour la production d'électricité de 6 kt de SO ₂ / an et de 12,5 kt NO _x / an (valeur cible de 11 kt de NO _x / an) à partir de 2010.	
	Le programme de réduction wallon prévoit une émission de 2,46 kt de SO ₂ / an et de 5934 kt NO _x / an pour la production	

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
	d'électricité à partir de 2010.	
	Pour la Région de Bruxelles-Capitale, les limites d'émission suivantes ont été imposées pour 2010 : 1470 kilotonnes de SO ₂ , 5370 kilotonnes de NO _x et 5241 kilotonnes de COV (iv)	
<u>5. Sol</u>		
Réglementation européenne et régionale en matière de protection du sol	En 2006, L'union européenne a rédigé une proposition de directive-cadre Sol (proposal for a Soil Framework Directive (COM(2006) 232), 22 septembre 2006). Elle établit un cadre européen pour la protection du sol dans le but de préserver la capacité du sol à remplir des fonctions écologiques, économiques, sociales et culturelles. Les États membres doivent prendre des mesures pour réduire les sept grandes menaces pour les sols européens : la pollution, l'érosion, la diminution des matières organiques, le tassement (compactage), la salinisation, la couverture et les glissements de terrain. En outre, la directive demande aux États membres d'inclure la préoccupation pour le sol dans la politique pour un grand nombre de secteurs. Dans de nombreux pays de l'UE, la directive prévoit un cadre pour l'introduction d'une politique du sol. Pour la réglementation régionale, on peut entre autres faire référence au décret Sol (Flandre) et au décret relatif à la gestion des sols (Wallonie).	La configuration du réseau à haute tension peut localement perturber le sol (excavation de profils précieux, compactage).
<u>6. Bruit</u>		
Directive 1137/2008 du Parlement européen et du Conseil concernant l'évaluation et la gestion du bruit ambiant et les normes de bruit régionales ;	Cette directive modifie la 2002/49/CE du 25 juin 2002	

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
7. Biodiversité		
Stratégie européenne relative à la biodiversité 2011-2020	En mai 2011, la Commission européenne a adopté une nouvelle stratégie qui établit le cadre d'action que l'Union s'est engagée à mener ces dix prochaines années pour atteindre l'ambitieux objectif prioritaire d'enrayement de la perte de biodiversité à l'horizon 2020 que les dirigeants de l'UE ont approuvé en mars Objectif prioritaire: Enrayer la perte de biodiversité et la dégradation des services écosystémiques dans l'UE d'ici à 2020, assurer leur rétablissement dans la mesure du possible et renforcer la contribution de l'UE à la prévention de la perte de biodiversité.	L'objectif 1 est la réalisation complète du réseau Natura 200 et en assurer une bonne gestion
Stratégie nationale belge en termes de biodiversité (2006-2016)	L'objectif principale de la stratégie nationale belge en termes de biodiversité consiste à participer, au national et international, à la réalisation de l'objectif européen d'enrayer la perte de biodiversité d'ici 2020. La stratégie comporte 14 objectifs stratégiques en 63 objectifs opérationnels qui sont définis pour une période de 10 ans (2006/2016).	Objectif 3 : maintenir à niveau la biodiversité en Belgique ou la restituer à un niveau favorable de conservation Objectif 5 : améliorer l'intégration de la préoccupation de la biodiversité dans toutes les politiques sectorielles sociales et économiques
La directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 sur la préservation des oiseaux sauvages : (27 novembre 2003 - Arrêté du Gouvernement wallon fixant des dérogations aux mesures de protection des oiseaux ; 15 mai 2009 - Arrêté du Gouvernement flamand relatif à la protection des espèces et à la gestion des espèces ; 1er mars 2012 - Ordonnance sur la préservation de la nature. Région de Bruxelles Capitale.	La Directive Oiseaux vise à la préservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages et de leurs habitats naturels.	ELIA a fait procéder à une étude approfondie du risque de collision des oiseaux contre les lignes à haute tension dans toute la Belgique (Derouaux et al., 2012)

Objectifs de protection de l'environnement	Objectifs ou exigences d'autres PPP et / ou politique	Relation avec le Plan de développement fédéral
8. Mer		
Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), adoptée à Montego Bay le 10 décembre 1982 (et approuvée en Belgique par la loi du 18 juin 1998).	Cette convention peut être considérée comme la constitution (écrite), qui détermine sur le plan mondial le régime des mers et des océans.	Les projets qui incluent des câbles sous-marins peuvent causer des incidences environnementales sur la mer qui doivent être prises en considération dans ce cadre.
La convention sur la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Paris, le 22 septembre 1992) (approuvée par la loi du 11 mai 1995, Moniteur belge du 31 janvier 1998 / seconde édition).	Avec cette convention, les parties concernées se sont engagées à appliquer le principe de précaution ainsi que le principe du pollueur-payeur et ont pris l'engagement d'appliquer la meilleure technologie disponible et la meilleure pratique environnementale	Les projets qui incluent des câbles sous-marins peuvent causer des incidences environnementales sur la mer qui doivent être prises en considération dans ce cadre.
Loi « MMM » (loi du 20 janvier 1999 sur la protection du milieu marin dans les espaces marins sous juridiction de la Belgique, récemment modifiée par la loi du 17 septembre 2005 (Moniteur belge du 13 octobre 2005)	Cette loi et ses arrêtés d'exécution déterminent la manière dont les interventions ayant des incidences environnementales sur la mer sont traitées par le gouvernement fédéral, quelles sont les zones protégées, etc.	Les projets qui incluent des câbles sous-marins peuvent causer des incidences environnementales sur la mer qui doivent être prises en considération dans ce cadre.

2.6 Approche ESE des plans de développement de réseau dans d'autres pays européens

Comme décrit dans l'ESE précédente, les plans de développement de réseau n'entrent pas dans tous les pays membres (par exemple, la France et le Royaume-Uni) dans le cadre de la transposition de la directive SEA 2001/42/CE. En Belgique, aux Pays-Bas, en Espagne, en Italie, au Portugal et en Allemagne (depuis 2012), c'est bien le cas.

Les Pays-Bas ont mené en 2008 une évaluation environnementale stratégique pour le « Troisième schéma structurel sur l'approvisionnement en électricité [SEV (Structuurschema Elektriciteitsvoorziening) III] ». Le ministre des Affaires économiques (AE) est responsable du SEV III. Le SEV III est entré en vigueur le 17 septembre 2009 et court jusqu'en 2020. Trois mises à jour ont été prévues pour le SEV III, à savoir en 2012, en 2015/2016 et en 2018, mais sans aucune évaluation environnementale supplémentaire.

Au Portugal, il est de la responsabilité du gestionnaire du réseau d'élaborer une ESE de son plan de développement national. En 2011, une ESE a été effectuée pour le Plan national 2012-2017 (2022). Le plan est mis à jour tous les deux 2 ans, mais sans aucune évaluation environnementale supplémentaire.

En Espagne, c'est également le gestionnaire du réseau qui effectue une ESE pour le plan de développement et ce pour la troisième fois depuis la transposition de la directive SEA.

En Allemagne, le plan de développement national est également soumis à une ESE depuis 2012. Le plan et l'ESE sont préparés par le régulateur allemand et les deux sont mis à jour chaque année. Ensuite, le plan et l'ESE sont soumis à l'approbation du gouvernement fédéral tous les trois ans.

2.7 Aperçu du processus d'ESE (screening - scoping)

Conformément à l'article 8 de la loi du 29 avril 1999²⁰ sur l'organisation du marché de l'électricité, le réseau de transport fédéral (110-380 kV) est géré par un seul gestionnaire, ELIA System Operator SA (ELIA), qui a été désigné par l'arrêté ministériel du 13 septembre 2002 (MB 17.09.2002).

Une des tâches du gestionnaire du réseau est notamment la préparation, la mise à jour et la mise en œuvre du Plan de développement du réseau de transport (ci-après dénommé « le Plan de développement » ou le « Plan de développement fédéral »). Conformément à l'article 13 de la Loi du 29 avril 1999 et l'arrêté royal du 20 décembre 2007 sur la procédure d'élaboration, d'approbation et de publication du plan de développement, le gestionnaire du réseau met en place un plan pour le développement du réseau de transport en collaboration avec la Direction générale de l'énergie et le Bureau fédéral du Plan. Le plan de développement est soumis à l'avis de la Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) et du ministre responsable du milieu marin. Il est présenté à l'approbation du ministre de l'Énergie.

²⁰ Loi du 29 avril 1999 (MB 11/05/1999) concernant l'organisation du marché de l'électricité, entre autres modifiée le 8 janvier 2012 (MB 11/01/2012).

Le plan de développement couvre une période d'au moins dix ans. Il est mis à jour tous les quatre ans pour les dix années suivantes.

ELIA détermine les projets d'investissement prévus dans son Plan de développement fédéral pour les tensions de 110 à 380 kV. Ce plan contient donc une évaluation détaillée des besoins en capacité de transport. Une attention est également accordée aux hypothèses sous-jacentes dans le plan. En outre, le plan détermine le programme d'investissement que le gestionnaire s'engage à exécuter pour répondre aux besoins identifiés. Ainsi, ELIA prend les mesures appropriées pour veiller à ce que le réseau à haute tension puisse répondre aux besoins de demain en termes de sécurité d'approvisionnement, de durabilité ainsi que de fonctionnement de marché.

Le plan de développement tient également compte du besoin d'une capacité de réserve adaptée et des projets d'intérêt commun qui ont été identifiés par les institutions de l'Union européenne dans le domaine des réseaux transeuropéens. À cet égard, il convient de souligner que les projets d'intérêt commun que la Commission européenne a sélectionnés en 2014 en conformité avec le règlement européen 347/2013 (à savoir les projets Belgian Offshore Grid, NEMO, ALEGrO, Interconnector Luxembourg) sont repris dans le plan de développement.

En outre, le troisième paquet stipule que²¹ le plan d'investissement établi par le gestionnaire de réseau belge doit se conformer au plan de développement (non contraignant) élaboré par l'ensemble des gestionnaires de réseaux européens. La dernière version du « Ten Year Network Development Plan (TYNDP) » est disponible sur le site de l'ENTSO-E²².

Les modalités d'établissement du Plan de développement sont déterminées par l'arrêté royal du 20 décembre 2007 sur la procédure d'établissement, d'approbation et de publication du plan de développement du réseau de transport d'électricité (MB 01.02.2008).

Le plan de développement est soumis à une « évaluation environnementale stratégique - ESE ». L'ESE a ses origines dans la directive européenne 2001/42/CE sur l'évaluation des conséquences environnementales de certains plans et programmes (généralement appelé « directive SEA »), qui a été transposée dans la législation belge par la loi du 13 février 2006 sur l'évaluation des conséquences environnementales de certains plans et programmes et la participation publique dans la préparation des plans et programmes relatifs à l'environnement (« Loi ESE »).

Cette loi du 13 février 2006 prévoit que dans la préparation de certains plans et programmes, y compris le Plan de développement fédéral pour le réseau de transport d'électricité, une évaluation des incidences environnementales (« évaluation environnementale stratégique » - ESE) doit avoir lieu avec la participation du public.

L'évaluation des conséquences implique :

- La création d'un registre avec des informations que devra inclure le rapport sur les incidences environnementales (« registre ESE ») ; ce document spécifie le

²¹ Article 8, §3, point b du règlement (CE) n° 714/2009.

²² <https://www.entsoe.eu/major-projects/ten-year-network-development-plan/TYNDP-2014/Pages/default.aspx>.

cadre de référence de l'ESE, à savoir quelles sont les informations contenues dans l'ESE (la liste des effets à examiner), quel est le degré de détail de l'ESE ainsi que les options alternatives qui seront évaluées.

Le projet de registre doit être soumis pour avis au Comité (le comité consultatif SEA²³), qui est composé de 10 membres issus des divers départements fédéraux. Le comité consultatif donne son avis dans les 30 jours suivant le projet de registre. Le registre définitif est soumis au comité consultatif et doit tenir compte de cet avis.

- Le rapport effectif (« rapport ESE ») est établi sur la base du registre définitif. Les incidences environnementales sont décrites et évaluées par intervention prévue sur le réseau à haute tension (clusterisés). Ce rapport est soumis pour avis au comité consultatif SEA et à diverses institutions. Le gestionnaire du réseau prend alors en compte de cet avis pour adapter son projet de plan de développement en prenant en considération l'impact potentiel sur l'environnement.
- La consultation du public sur le projet de Plan de développement ainsi que le rapport ESE définitif de ce plan.

Enfin, le ministre fédéral responsable de l'énergie approuve le plan développement sur la base d'une déclaration de la Direction générale de l'énergie, qui vérifie en outre s'il a été tenu compte des conclusions e l'ESE et des observations faites lors de la consultation publique. Si aucune décision d'approbation n'est prise dans les deux mois suivant la réception, le Plan de développement sera considéré comme approuvé.

Conformément à la législation, sur la base de la déclaration de la Direction générale de l'énergie, le dernier Plan de développement fédéral 2010-2020 concernant le réseau de transport d'électricité a été approuvé par le ministre de l'Énergie le 14 novembre 2011. Cela signifie que le nouveau Plan de développement fédéral du réseau de transport 2015 2025 devrait être approuvé en novembre 2015.

Le projet de Plan de développement fédéral a été présenté en janvier 2015 à la CREG et du ministre responsable du milieu marin.

Ensuite, un registre provisoire en vue de l'élaboration du rapport sur les incidences environnementales du Plan de développement fédéral du réseau de transport 2015 - 2025 a été présenté au comité SEA. Le présent document est l'ESE qui a été établie sur la base du registre définitif.

2.8 Avis du Comité consultatif et son traitement

Le registre provisoire a été soumis le 4 février 2015 pour avis au Comité consultatif SEA, qui est composé de membres provenant des différents départements fédéraux. Le

²³

<http://health.belgium.be/eportal/Environment/Environmentalrigh/SEAStrategivEnvironmentalAsses/HetAdviescomiteSEA/17938791?ie2Term=organisation&ie2section=9128&fodnlang=nl#.VH3Im7EVFjp>

Comité consultatif SEA a émis un avis à ce sujet le 4 mars 2015.²⁴ La façon dont l'avis est traité a été transmise par ELIA au SEA par courriel le 11 mai 2015.

²⁴ Cet avis est disponible sur le site du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement :

<http://health.belgium.be/eportal/Environment/Environmentalrigh/SEAStrategivEnvironmentalAsses/HetAdviescomiteSEA/Teruggegevenadvies/index.htm#.VTEltp1V3IU>

3 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

3.1 Approche méthodologique de l'ESE

3.1.1 Répartition des projets en catégories

Les projets décrits dans le Plan de développement peuvent être regroupés en six catégories, en fonction du type de partie du réseau (site, câble et ligne) et de la question de savoir s'il s'agit d'une installation neuve ou existante.

Site et poste

Un site est un terrain ou une parcelle où différents câbles et / ou lignes se réunissent et où se trouvent des transformateurs. Un site est constitué d'un ou plusieurs postes. Un poste est un rassemblement de tous les équipements à haute tension du même niveau de tension. Chaque ligne, câble ou transformateur arrive dans le site sur ce qu'on appelle une « travée ». Chaque travée est constituée d'un disjoncteur, de transformateurs de courant et de tension, de toutes sortes de sectionneurs et des protections nécessaires.

Une telle travée peut être mise en place en extérieur (Air Insulated Switchgear - AIS) ou dans un bâtiment (Gas Insulated Switchgear – GIS)²⁵. Dans un GIS, la « travée » est enfermée dans des compartiments hermétiques remplis de gaz SF₆. Cela rend la travée beaucoup plus compacte que le déploiement AIS conventionnel, qui est souvent nécessaire en raison de l'espace limité disponible.

Enfin, un bâtiment est toujours installé pour la mise en place des protections et des dispositifs de moyenne tension.

L'ensemble des travées du même niveau de tension qui sont groupées sur un site est un poste (voir Figure 3-1).

L'annexe 1 montre des photographies d'installations à haute tension les plus courantes. Il y a également quelques photos qui illustrent la vue générale d'un poste.

Des travaux sur un site existant consistent généralement au placement de nouveaux dispositifs à haute tension (transformateurs, disjoncteurs, condensateurs) éventuellement en remplacement d'autres existants. Parfois, un bâtiment est également installé ou la surface est élargie.

Lors du déploiement d'un nouveau site, un terrain d'un hectare en moyenne est nivelé, clôturé et asphalté pour maximum 20%. S'il se trouve dans une zone inondable, il est surélevé. En outre, toutes les infrastructures décrites ci-dessus sont prévues.

Pour l'évaluation environnementale stratégique, nous partons, pour un nouveau site, d'un terrain carré, plat et clôturé de 1 ha, centré sur l'emplacement du projet, qui est asphalté pour 20%.

²⁵ Il existe également des installations AIS qui se trouvent dans un bâtiment.

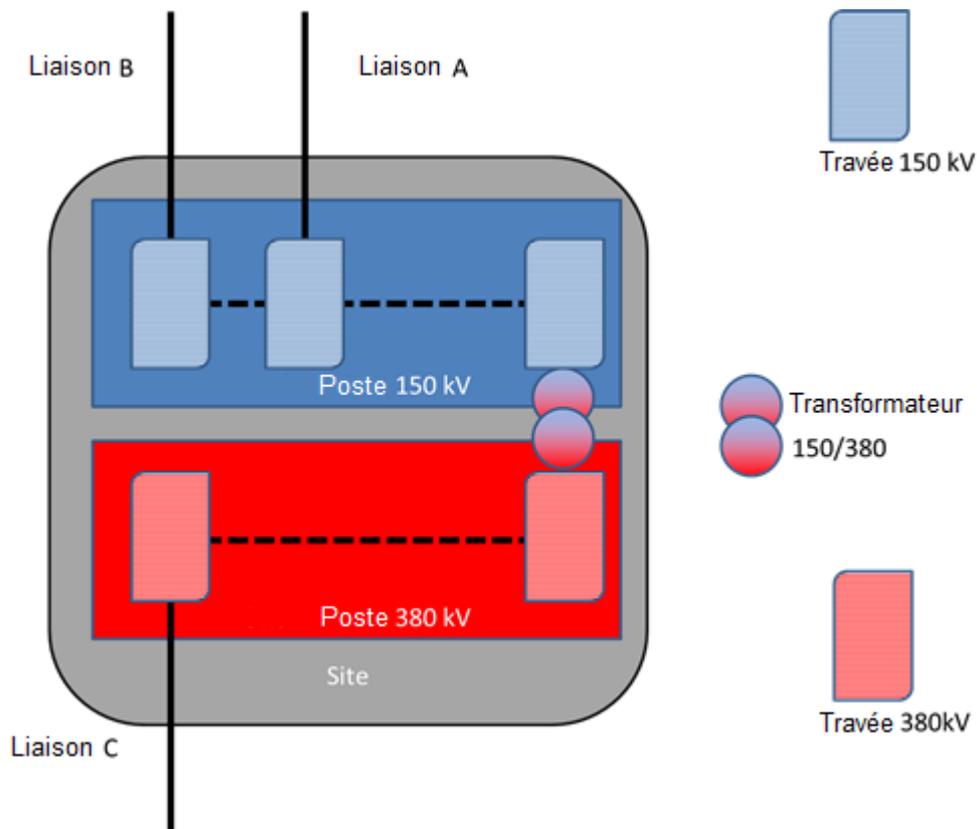


Figure 3-1: Représentation schématique d'un site avec des postes et des champs (les rapports des surfaces NE SONT PAS représentatifs de la réalité)

Câble

Pour les liaisons à haute tension souterraines, nous parlons de « câbles ». Une liaison consiste en au moins trois conducteurs (un par phase). Ces conducteurs peuvent être regroupés pour être placés dans un câble triphasé ou placés comme trois câbles monophasés. Les câbles sont généralement placés dans une configuration en trèfle, à une profondeur moyenne de 1,50 m (pour 150 kV). Au-dessus des câbles, la tranchée est remplie en partie avec de la dolomie, afin d'améliorer la dissipation de la chaleur. Ces câbles sont situés dans ou à côté de l'infrastructure routière.

Des travaux sur un câble existant peuvent signifier que le câble est remplacé par un câble équivalent, qu'il est remplacé par un câble d'une tension différente ou que des câbles supplémentaires sont posés à proximité.

Le déploiement d'un nouveau câble consiste à creuser une tranchée dans ou près de l'infrastructure routière, à placer un ou plusieurs câbles et à reboucher la tranchée. Dans le cadre de cette évaluation environnementale stratégique, le tracé exact n'est cependant pas clairement établi pour tous les nouveaux câbles. Dans un tel cas, une hypothèse est faite concernant le tracé de ces nouveaux câbles. L'hypothèse retenue est que le tracé des câbles correspond au chemin le plus court le long des routes existantes entre les sites considérés. Le tracé exact est évalué lors de l'évaluation environnementale au niveau du projet.

Ligne

Pour les liaisons à haute tension aériennes, nous parlons de «lignes ». Ces lignes sont situées sur des pylônes dont la hauteur minimale est liée au niveau de tension (41 m pour 150 kV et 53,5 m pour 380 kV). Entre les pylônes, un conducteur peut être suspendu jusqu'à 12 à 15 m. Dans la pratique, la hauteur peut varier en fonction des conditions locales (relief, hauteur de bâtiments).

Un certain nombre de travaux sont prévus sur les lignes existantes dans le cadre du Plan de développement. Il s'agit principalement du remplacement de conducteurs ou du placement d'un ensemble de conducteurs supplémentaires (trois conducteurs). Cela se produit par défaut par hélicoptère.

Lors du déploiement de nouvelles lignes avec des pylônes classiques, les pieds de pylônes de 10 x 10 m sont placés après quoi les éléments du pylône sont acheminés et installés sur place à l'aide d'une grue. Les conducteurs eux-mêmes sont suspendus par hélicoptère. Dans le cadre de cette évaluation environnementale stratégique, le tracé exact n'est cependant pas clairement établi pour toutes les nouvelles lignes. Dans un tel cas, une hypothèse est faite concernant le tracé de ces nouvelles lignes. Si les sites considérés sont déjà liés par une ligne aérienne à l'heure actuelle, on fait l'hypothèse que la nouvelle ligne suivra un tracé similaire. Si, toutefois, il n'y a pas encore de ligne aérienne, on fait l'hypothèse que le nouveau tracé de ligne correspond à une liaison droite à vol d'oiseau entre les deux sites considérés.

3.1.2 Évaluation de l'incidence environnementale par rapport à la situation de référence

L'impact environnemental des options (voir paragraphe 2.3.2) est mesuré pour chaque incidence par rapport à la situation de référence. Cette mesure a lieu en valeurs absolues, par exemple, combien de m² sont asphaltés, combien de km de ligne à haute tension passeront par une zone verte ? On peut vérifier quelle option obtient le meilleur score par incidence environnementale au moyen d'une comparaison. Pour chaque métaprojet, il est ainsi possible de considérer l'impact environnemental total des options.

Les incidences ne sont pas exprimées en termes de valeurs relatives par rapport à la situation de référence. Ça ne dit pas : la surface asphaltée augmentera de x% ou le nombre de kilomètres de lignes à haute tension par zone verte augmentera d'y%. La raison à cela est qu'un métaprojet ne peut pas être délimité géographiquement. Un métaprojet comprend des interventions géographiquement dispersées dans un réseau ininterrompu, qui peuvent également chevaucher dans l'espace des interventions pour un autre métaprojet.

3.1.3 Impact cumulé du plan

Pour donner une idée de l'impact cumulé de l'ensemble des métaprojets qui est prévu, la somme de l'impact des projets dans le Plan de développement sera effectuée par incidence environnementale pertinente.

Options retenues, worst case et minimal case

Comme expliqué dans 2.3.2, deux ou trois autres options sont disponibles pour une partie des métaprojets de Type 2, dont l'impact est dans chaque cas déterminé par incidence environnementale pertinente.

Pour donner une idée de l'impact cumulé, cela donne trois possibilités, qui peuvent être considérées les unes par rapport aux autres.

- 1° la somme de l'impact de tous les métaprojets qui n'ont pas d'option et de l'impact de chaque métaprojet avec options, où l'option retenue dans le Plan de développement, après l'évaluation environnementale par projet, est reprise.
- 2° la somme de l'impact de tous les projets qui n'ont pas d'option et de l'impact de chaque projet avec options, où l'option qui donne un worst case (qui est la plus négative) pour l'environnement est reprise.
- 3° la somme de l'impact de tous les projets qui n'ont pas d'option et de l'impact de chaque projet avec options, où l'option qui donne un minimal case (qui est la plus avantageuse) pour l'environnement est reprise.

Tout est présenté sous forme de tableau.

Projets inclus dans l'impact cumulé

Dans 2.1.4 sont exposés les projets qui sont inclus dans le Plan de développement 2015-2025 et ceux qui sont ou non retenus pour l'évaluation environnementale stratégique. La situation de référence du réseau à haute tension existant est décrite dans le chapitre 4.

Pour donner une idée de l'impact cumulé, cela donne trois possibilités, qui peuvent être considérées les unes par rapport aux autres.

- 1° l'impact cumulé du réseau à haute tension par rapport à la situation de référence ;
- 2° l'impact cumulé des projets prévus mais non encore réalisés dans le Plan de développement 2010-2020 par rapport à la situation de référence ;
- 3° l'impact cumulé des projets dans le Plan de développement 2015-2025.

C'est pour cette dernière possibilité (3°) que la somme des options retenues, worst case et minimal case, sera faite.

3.1.4 Sélection pertinente des incidences environnementales

L'impact de ces six catégories de projets sera analysé pour les incidences environnementales concernées. La sélection de ces incidences environnementales se fait en deux phases.

Tout d'abord, on procède au scoping-out des incidences environnementales qui ne doivent être examinées pour aucune catégorie de projets. Les raisons possibles sont :

- Il n'y a aucun impact. Exemple : l'enrichissement des eaux souterraines n'est pas prévu.
- L'impact n'est que temporaire (phase de déploiement). Exemple : effet sur les eaux souterraines par pompage du fossé où le pied de pylône est placé.

- L'impact a déjà été mesuré lors de l'examen d'une incidence environnementale connexe. Exemple : la modification de la capacité d'infiltration du sol a été étudiée dans l'impact du stockage de l'eau de pluie.

Les incidences environnementales pertinentes sélectionnées sont les suivantes :

1. détérioration des valeurs archéologiques ;
2. modification du paysage terrestre / marin ;
3. détérioration visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux ainsi que de paysages protégés ;
4. modification dans l'emménagement et le stockage des eaux de pluie ;
5. modification dans l'emménagement et le stockage des eaux de surface ;
6. perturbation des sédiments (y compris les fonds marins) ;
7. émissions de SF₆ dans l'air ;
8. émissions de CO₂ dans l'air ;
9. perturbation du profil du sol ;
10. compactage du sol ;
11. homme : nuisances sonores ;
12. homme : nuisances visuelles ;
13. impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques) ;
14. impact sur la biodiversité ;
15. contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie ;
16. coûts des investissements

Ensuite, on évalue pour quelle des six catégories de projet chaque incidence environnementale est importante. Exemple : l'impact sur le paysage n'est pertinent que si de nouveaux sites et lignes sont en cours de déploiement.

Le Tableau 3-1 identifie quelles incidences environnementales doivent faire l'objet d'un scoping-out et pourquoi. Les paragraphes de 3.1.5 à 3.1.20 décrivent pour quelles catégories de projets chaque incidence environnementale en scoping-in est importante et comment elle sera étudiée.

Tableau 3-1: Aperçu des incidences environnementales en scoping-out

Incidence environnementale	Scoping
Détérioration physique des monuments et des sites urbains et ruraux	Aucune détérioration physique des monuments et des sites urbains et ruraux n'est prévue.
Modification des propriétés hydrauliques des cours d'eau (pente, rugosité, section)	À la jonction d'un cours d'eau, le câble souterrain est inséré via un forage, ce qui n'affecte pas la structure du cours d'eau.
Modification du niveau de l'eau de surface	Un éventuel impact sur le niveau de l'eau de surface ne peut être attendu qu'en cas de drainage dans la phase de déploiement (ce qui est en dehors de la portée de l'ESS).
Modification de la vitesse et du sens du flux des eaux de surface (eau douce et milieu marin)	À la jonction d'un cours d'eau, le câble souterrain est inséré via un forage, ce qui n'affecte pas la vitesse et du sens du flux. Le câble sous-marin est appliqué dans le fond marin.
Modification du débit des eaux de surface	Localement, il peut y avoir un ruissellement plus important vers l'eau de surface à cause des durcissements. Cependant, l'impact est marginal et est considéré comme une « modification dans l'emménagement et le stockage des eaux de pluie »
Modification du régime des marées (symétrie, battement des marées, vitesse)	Le câble sous-marin est appliqué dans le fond marin et n'aura donc aucun effet sur le régime des marées.

Incidence environnementale	Scoping
Enrichissement de la colonne d'eau de surface (eau douce et milieu marin)	Les nouveaux transformateurs sont par définition encuvés ; il n'y a donc aucun risque de fuite. Pour les autres infrastructures, il n'y a aucune substance impliquée qui pourrait fournir un enrichissement.
Modification dans le régime du sel (teneur, fluctuation)	Le développement du réseau à haute tension n'implique pas le drainage permanent ni la construction de réservoirs d'eau. Une influence sur le régime du sel est donc exclue.
Modification dans le régime de sédimentation et d'érosion des eaux de surface	Les cours d'eau peuvent être traversés par un câble souterrain, mais le câble est dans ce cas percé sous le courant ; il n'y a donc aucun effet. Le câble sous-marin est appliqué dans le fond marin.
Modification dans le régime des crues (eau douce et milieu marin)	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait avoir une influence sur le régime des crues des rivières ou de la mer. Le câble sous-marin est appliqué dans le fond marin.
Modification dans la capacité d'auto-nettoyage de l'eau de surface (eau douce et milieu marin)	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait avoir une influence sur la capacité d'auto-nettoyage de l'eau de surface. Le câble sous-marin est appliqué dans le fond marin.
Modification dans les caractéristiques structurelles d'un cours d'eau	À la jonction d'un cours d'eau, le câble souterrain est inséré via un forage, ce qui n'affecte pas la structure du cours d'eau.
Modification dans la température des eaux de surface (eau douce et milieu marin)	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait avoir une influence sur la température des eaux de surface. L'influence du câble sous-marin (appliqué dans le fond marin) sur la température de l'eau de mer est négligeable.
Enrichissement des sédiments (y compris les fonds marins)	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait causer un enrichissement des sédiments. Les nouveaux transformateurs seront encuvés ; il n'y a donc pas de risque de fuite de pétrole.
Modification dans la texture des sédiments (y compris les fonds marins)	À la jonction d'un cours d'eau, le câble souterrain est inséré via un forage, ce qui n'affecte pas la texture de l'eau du sol.
Modification dans la recharge des eaux souterraines	Il n'y a aucune intervention prévue qui avoir une influence sur la recharge des eaux de surface.
Dégradation d'aquitards	Lors de la pose de conduites souterraines, un aquitard peut être crevé. Comme ces conduites sont cependant toujours établies le long de l'infrastructure routière existante, aucun effet supplémentaire n'est prévu. Le câble sous-marin est creusé de 1 à 3 m dans le sol. À cette profondeur, aucun aquitard ne peut être détérioré dans la mer.
Modification de l'écoulement des eaux souterraines	Les courants d'eau souterraine ne pourraient changer qu'à cause de travaux d'excavation en profondeur. Toutefois, les câbles jusqu'à 150 kV sont posés à des profondeurs peu importantes (environ 1,5 m) et suivent également l'infrastructure routière existante. Le câble sous-marin est enfoui de 1 à 3 m dans le fond marin. À cette profondeur, aucun écoulement des eaux souterraines ne peut pas être influencé sous la mer.
Modification du niveau des eaux souterraines ou de la charge hydraulique	Une influence significative sur le niveau des eaux souterraines ne peut être provoquée que par le drainage lors de la phase de déploiement. Cela ne relève pas du champ d'application de cette ESE
Épuisement des réserves d'eaux souterraines	Aucun drainage permanent n'est prévu ni aucune autre activité qui affecterait les réserves en eaux souterraines.
Enrichissement des eaux souterraines	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait causer un enrichissement des sédiments. Les nouveaux transformateurs seront encuvés ; il n'y a donc pas de risque de fuite de pétrole.
Salinisation des eaux souterraines	ELIA ne prévoit aucun projet qui puisse provoquer la salinisation des eaux souterraines.
Modification dans l'évaporation	Aux endroits où un corridor est traversé par un bois, l'évaporation sera

Incidence environnementale	Scoping
	modifiée. Cependant, cette modification n'est pas significative pour l'impact sur les eaux souterraines. D'autres effets de ces corridors sont abordés dans la rubrique sur la biodiversité.
Enrichissement du sol	Il n'y a aucune intervention prévue qui pourrait causer un enrichissement du sol. Les nouveaux transformateurs seront encuvés ; il n'y a donc pas de risque de fuite de pétrole.
Modification de la capacité d'infiltration du sol	La capacité d'infiltration du sol peut être modifiée par le déploiement de nouveaux sites (même si le durcissement est aussi minime que possible) Cet effet a cependant déjà été étudié pour l'impact du stockage de l'eau de pluie (paragraphe 3.1.8).
Modification des caractéristiques hydrauliques du sol	Les caractéristiques hydrauliques ne pourraient changer qu'à cause de vastes travaux d'excavation. Toutefois, les câbles jusqu'à 150 kV sont posés à des profondeurs peu importantes (environ 1,5m) et suivent également l'infrastructure routière existante.
Salinisation du sol	ELIA ne prévoit aucun projet pouvant causer la salinisation du sol.
Modification de la sensibilité du sol à l'érosion	La végétation sera supprimée pour le déploiement de conduites souterraines Lors de la coupe d'un corridor à travers un bois, le sol est également dénudé temporairement. Il s'agit cependant d'effets dans la phase de déploiement.
Modification de la sensibilité du sol à la sécheresse	Les câbles souterrains émettent de la chaleur et peuvent donc provoquer de la sécheresse localement. Étant donné que ces câbles suivent le domaine public, cet impact est de toute façon limité. En outre, il variera considérablement en fonction de la mise en œuvre exacte au niveau du projet, laquelle s'aligne sur le sol local, la tension et le type. Par conséquent, cet effet sera mieux évalué dans les RIE de projet.
Modification dans le régime de l'eau du sol	La modification dans le régime de l'eau du sol ne semble possible que si des lignes de 380 kilovolts être installés en sous-sol. Il n'y a qu'un seul projet dans lequel des câbles 380 kV sont prévus : le projet Stevin. Ce projet a déjà été évalué dans l'ESE précédente et ne sera pas réévalué en tant que projet distinct. L'impact de ce projet sera repris dans le point concernant l'impact cumulé (chapitre 6). La conversion partielle d'une ligne en un câble peut éventuellement être envisagée comme solution de rechange dans un RIE de projet.
Impact sur le patrimoine culturel et les activités sociales	L'impact sur les activités sociales n'est pas fourni, l'impact visuel sur le patrimoine culturel est évalué dans la discipline Paysage et la discipline Homme
Impact sur l'environnement urbain	Cet impact est étudié dans la discipline Homme
Impact sur les espèces	Quant à l'impact sur la plupart des espèces, à l'exception des oiseaux, une assertion significative ne peut être faite qu'au niveau du projet. Pour ce faire, des analyses détaillées de la répartition et des habitats potentiels de l'espèce concernée sont requises et celles-ci doivent être mises en contraste avec des informations sur le projet, qui sont tout aussi détaillées. Ces données ne sont pas encore disponibles à ce stade de la planification. Cette analyse transcende également l'objectif et la portée de l'évaluation environnementale stratégique. Quant aux oiseaux, une analyse achevée en 2012 synthétise les connaissances systématiques sur les observations d'oiseaux dans les trois régions. Cela a permis de classer les parties du réseau à haute tension en fonction de la probabilité de collision avec des oiseaux. L'évaluation de l'impact sur la biodiversité (paragraphe 3.1.18) estimera le risque de collision pour les oiseaux et ainsi l'impact potentiel sur les populations d'oiseaux.

Incidence environnementale	Scoping
Impact sur le plan génétique	Aucun impact direct n'est provoqué au niveau génétique (mutations). L'appauvrissement génétique dû à la fragmentation des populations est calculé selon une échelle approximative dans « impact sur la biodiversité » (3.3.14). Une analyse détaillée basée sur la répartition actuelle et la répartition des habitats potentiels doit avoir lieu au niveau du projet.
Impact sur les écosystèmes	L'évaluation de l'impact sur la biodiversité (paragraphe 3.1.18) comprend déjà une évaluation de l'impact sur les habitats. C'est pour cette raison que l'impact sur les écosystèmes n'est pas évalué séparément. Au niveau des projets RIE, une analyse plus détaillée et significative peut alors avoir lieu.

3.1.5 Fiche de scoping pour « Détérioration des valeurs archéologiques »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Lors de l'élaboration du réseau à haute tension, un certain nombre de nouveaux sites peuvent être inclus. Ces sites d'une moyenne de 1 ha doivent être placés à proximité des intersections de lignes et, par conséquent, souvent dans l'espace ouvert. Il y a des chances que des valeurs archéologiques se trouvent sur ce site.

Le pied de pylône (100 m²) peut également être situé dans une zone d'intérêt archéologique. Au niveau stratégique, aucune proposition n'a encore été faite sur l'emplacement exact des pylônes. Néanmoins, nous incluons l'effet pour les pylônes dans l'ESE, notamment pour les projets où de nouvelles lignes sont construites. Le choix d'un tracé spécifique détermine en effet la probabilité que des découvertes archéologiques soient faites à la hauteur des pieds de pylônes (même si nous ne savons pas exactement où).

Lors de la pose de câbles, le domaine public est suivi au maximum. La probabilité de découvertes archéologiques dans les zones à proximité de la route est, par définition, classée comme très faible : les câbles (jusqu'à 150 kV) sont placés dans des zones peu profondes déjà creusées à plusieurs reprises. L'impact potentiel de nouveaux câbles sur des valeurs archéologiques n'est donc pas considéré dans la présente ESE.

Le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore » prévoit des câbles offshore. Pour ces câbles, l'impact sur les valeurs archéologiques sera donc examiné dans cette ESE.

Tableau 3-2: Catégories de projets pour lesquelles la dégradation de valeurs archéologiques est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Travaux de terrassement pour nouvel emplacement	Non pertinent	Nouveaux câbles offshore, non pertinents pour d'autres nouveaux câbles	Non pertinent	Travaux de terrassement pour pieds de pylône

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Il est vérifié si les nouveaux sites ou lignes sont situés dans des zones où il existe une forte probabilité de découvertes archéologiques.

Pour cette incidence environnementale, aucun impact cumulé ne peut être calculé :

- il n'y a aucune analyse disponible de l'impact qu'a eu le déploiement du réseau existant sur le patrimoine archéologique ;
- la somme totale du plus grand et du plus petit impact par métaprojet jusqu'à un worst case et un minimal case généraux est purement indicative puisque que les données wallonnes sont structurées d'une manière différente.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

L'emplacement des nouveaux sites et lignes est tracé sur les cartes indiquant les zones ou les sites d'intérêt archéologique.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Pour le test, l'emplacement de nouveaux sites et lignes doit être connu.

Sur le territoire flamand, l'emplacement de nouveaux sites et lignes est comparé à l'inventaire archéologique numérique (<http://cai.erfgoed.net/>), qui donne un aperçu des emplacements (polygones) sur lesquels des découvertes archéologiques ont déjà été faites et ont été enregistrées.

Sur le territoire bruxellois, l'emplacement de nouveaux sites et lignes est comparé à l'atlas numérique des découvertes archéologiques, qui donne un aperçu des emplacements (points et polygones) sur lesquels des découvertes archéologiques ont déjà été faites et ont été enregistrées.

Sur le territoire wallon, l'emplacement de nouveaux sites et lignes sera comparé au Zonage archéologique, qui est une carte des prévisions.

Pour la mer du Nord, une base de données des épaves est disponible. Le tracé des liaisons du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore » sera placé sur cette carte.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Les sites archéologiques sont comptabilisés en Flandres, à Bruxelles et à la Mer du Nord dans un périmètre de deux kilomètres autour d'un site, d'une ligne à haute tension ou d'un câble sous-marin. Le chevauchement est calculé à partir du site ou de la projection de la ligne à haute tension avec les catégories où un patrimoine archéologique est attendu en Wallonie.

Dès qu'il y a des sites archéologiques dans les périmètres ou un chevauchement avec des zones prévues pertinentes, l'incidence est considérée comme significative. Lorsque l'on compare les options, la différence doit être supérieure à 10% pour être significative.

3.1.6 Fiche de scoping pour la « Modification du paysage terrestre / marin »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Dans le cadre du Plan de développement, de nouvelles lignes à haute tension peuvent être placées. De nouveaux sites peuvent également être implantés. Ces deux développements ont un impact prononcé sur le paysage qui sera évalué dans l'ESE.

L'impact des adaptations aux lignes ou aux sites existants ne peut être estimé à ce niveau stratégique. Savoir si une modification / extension d'une installation existante aura un impact visuel important est fortement dépendant de la situation locale existante et ne peut donc être évalué qu'au niveau du projet.

Tableau 3-3: Catégories de projets pour lesquelles la modification du paysage est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Visibilité d'un nouveau site	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Visibilité des nouvelles lignes

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Grâce à une analyse GIS, on détermine pour chaque projet dans quelle mesure une certaine zone d'intérêt paysager est concernée. Pour les nouveaux sites, on évalue s'ils tombent dans une zone d'intérêt paysager ou non. Pour les nouvelles lignes, on détermine le nombre de kilomètres qui se trouvent dans une zone d'intérêt paysager.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

L'emplacement des nouveaux sites et lignes est tracé sur les cartes indiquant les zones d'intérêt paysager.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

L'emplacement des nouveaux sites et des nouvelles lignes est fourni par ELIA.

Les zones d'intérêt paysager pour la Flandre sont tirées de ce qui suit :

- la carte des paysages protégés
- l'atlas de paysages (lieux d'ancrages et zones reliques)
- le "Gewest Plan" (zone de parc, zone agricole d'intérêt paysager et zone naturelle ou forestière)

Pour la Wallonie, on utilise :

- ADESA - Périmètres d'Intérêt Paysager
- Plan de Secteur (Zone d'intérêt paysager, Zone d'intérêt culturel, historique ou esthétique, Forestière, Espaces verts, Naturelle, Parc)

Pour la Région de Bruxelles-Capitale, on utilise

- la couche Patrimoine parmi les monuments et les paysages ;

- Plan de secteur (forêts, espaces verts, espaces verts à haute valeur biologique, domaine royal, zones de parcs).

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Dès qu'un projet est en partie situé dans une zone d'intérêt paysager, on parle d'incidence significative.

Les valeurs absolues sont utilisées entre les options pour la comparaison. Les indicateurs pour les différents types de paysage de valeur sont additionnés afin de permettre une considération claire (l'impact spécifique sur les paysages protégés est une nouvelle fois évalué sous 3.1.7). Si l'indicateur pour les nouveaux sites va dans une autre direction que celui pour les nouvelles lignes, c'est l'indicateur pour les nouvelles lignes qui prévaudra en raison de son impact plus important. Une différence inférieure à 10% entre les options est considérée comme non significative.

3.1.7 Fiche de scoping pour la « Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle) »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Dans le cadre du Plan de développement, de nouveaux pylônes et des lignes peuvent être placés. De nouveaux sites peuvent également être implantés. Ces deux développements ont un impact prononcé sur le paysage. Il y a des chances qu'ils affectent les paysages protégés ou situés à proximité de monuments et de villages protégés.

Tableau 3-4: Catégories de projets pour lesquelles la détérioration visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux, et de paysages protégés est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Visibilité des nouveaux sites	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Visibilité des nouvelles lignes

2. **Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée**

Grâce à une analyse GIS, on détermine pour chaque projet dans quelle mesure un paysage, un site rural ou un monument protégé est influencé visuellement. À cet effet, on évalue si un monument protégé ou un paysage protégé se trouve dans un périmètre de 500 m autour d'un nouveau site ou d'une nouvelle ligne. Chaque zone ou situation est comptée.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Voir 2.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

L'emplacement des nouvelles lignes et des sites est fourni par ELIA.

Pour la Flandre, les paysages, les monuments et les sites ruraux protégés ainsi que les lieux d'ancrages / paysages du patrimoine désignés sont disponibles sur une carte numérique.

Pour la Wallonie, on utilise les zones de « protection autour des biens classés ».

Pour la Région de Bruxelles-Capitale, on utilise la couche Patrimoine parmi les monuments et les paysages.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Dès qu'un projet se trouve à moins de 500 mètres d'un paysage, d'un monument ou d'un site rural protégé ou encore d'un lieu d'ancrage / paysage du patrimoine, on parle d'incidence significative.

Pour la comparaison entre les options, une différence de moins de 10% par indicateur n'est pas considérée comme significative. Si les indicateurs de paysage protégé et de site rural protégé montrent une direction différente, les incidences sont comptabilisées.

3.1.8 Fiche de scoping pour la « Modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de pluie »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Quand une ligne à haute tension traverse une forêt, un certain corridor doit être taillé à travers cette forêt. La largeur du corridor dépend du niveau de tension. Pour des tensions allant jusqu'à 150 kV inclus, le corridor s'étend sur 15 m des deux côtés de l'axe de la ligne. Pour des tensions supérieures à 150 kV, le corridor s'étend sur 25 m le long de chaque côté de l'axe de la ligne. La végétation qui se créera sur place stockera moins d'eau de pluie qu'une forêt complète. Pour cette raison, la présente ESE évaluera l'impact pour les nouvelles lignes et pour les lignes existantes où la tension est augmentée.

Les nouveaux sites, qui peuvent être plus grands qu'1 ha, sont réalisés avec une surface asphaltée aussi restreinte que possible. Cependant, il y aura toujours un certain impact. Par conséquent, la présente ESE vérifie également quel est l'impact sur le stockage de l'eau de pluie pour les nouveaux sites.

Tableau 3-5: Catégories de projets pour lesquelles la modification de l'emmagasinement et du stockage des eaux de pluie est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Terrain partiellement durci (durcissement et bâtiment)	Non pertinent	Non pertinent	Adaptation corridor à travers un bois	Nouveau corridor à travers un bois

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Pour chaque projet, il sera précisé combien de m² de forêt disparaîtront (nouvelles lignes et lignes existantes où la tension augmente) et combien de m² supplémentaires seront asphaltés (nouveaux sites).

En matière d'impact cumulé, on indique combien de m² de corridor passent déjà aujourd'hui par une forêt pour le réseau existant. Il s'agit d'une référence au niveau belge, car il n'est pas possible de délimiter des métaprojets spatialement. Les incidences des métaprojets individuels peuvent être comparées à cet impact existant.

On calcule également combien de m² supplémentaires seront asphaltés si tous les nouveaux postes sont réalisés.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Autour des nouvelles lignes, un corridor est dessiné avec une largeur de 30 m (tensions jusqu'à 150 kV inclus) ou 50 m (tensions supérieures à 150 kV). Pour les lignes existantes où le corridor s'étend, l'ancien corridor est déduit du nouveau. Pour les futurs nouveaux corridors (pour les lignes neuves et existantes), on évalue ensuite par projet la quantité de forêt qui s'y trouve.

Pour les sites, l'emplacement est confronté à l'utilisation actuelle du sol. On en déduit la largeur de la superficie non-asphaltée qui y est incluse. Ensuite, on corrige le degré d'asphalte qui est appliqué sur le terrain (20%).

Pour déterminer l'incidence résultante des deux types d'interventions sur le ruissellement, une analyse détaillée allant au-delà de la portée de cette étude stratégique est nécessaire. Ainsi, la comparaison des alternatives se produira en m² pour les deux aspects.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Les données requises sont :

- les tracés des lignes à haute tension neuves et existantes, leur niveau de tension
- l'emplacement et la superficie des nouveaux sites
- la manière dont les sites sont asphaltés
- l'emplacement de bois dans l'utilisation actuelle du sol (c'est-à-dire le degré d'asphalte)

En Flandre, la classe d'écotopie Forêt de la Carte d'évaluation biologique est sélectionnée.

En Wallonie, on utilise la carte d'occupation du sol de Wallonie (COSW), dans laquelle la catégorie Forêts et milieux semi-naturels est sélectionnée.

À Bruxelles, la couche cartographique Espaces verts et promenade verte peut être utilisée pour les forêts, les parcs et les plantations.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Dès qu'1 m² forêt est défriché, nous considérons cela comme significatif.

Lorsque l'on compare les options alternatives, la différence par indicateur (m² de déracinement) doit être supérieure à 10% pour être considérée comme significative.

Si de nouveaux sites sont placés sur un terrain non asphalté, 20% de la surface est effectivement à asphalté et l'incidence est donc considérée comme significative.

3.1.9 Fiche de scoping pour la « Modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de surface »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Les nouveaux sites font parfois plus d'1 ha. Ils doivent être situés à l'endroit où les lignes à haute tension se connectent les unes aux autres. Il y a des chances que ce soit dans une zone où l'eau de surface est normalement stockée en cas de débits de pointe. Dans ce cas, le site devra être surélevé, car il ne peut bien sûr pas déborder. L'impact de nouveaux sites sur le stockage et l'emmagasinement de l'eau de surface sera donc examiné dans cette ESE.

Tableau 3-6: Catégories de projets pour lesquelles la modification de l'emmagasinement et du stockage des eaux de surface est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Inclusion zone inondable	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

On indique par site combien de m² va tomber dans les zones inondables.

En matière d'impact cumulé, un « worst case » et un « minimal case » sont calculés pour tous les projets. À cette fin, pour chaque métaprojet, les options les plus négatives

et les plus avantageuses pour cette incidence environnementale sont ainsi comptabilisées.

Il n'est pas possible de comparer ces cas à une situation de référence, car il n'est plus possible de vérifier quelles parties du réseau existant étaient à l'origine des zones inondables.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Pour la Flandre, Bruxelles et la Wallonie, l'emplacement des sites est projeté sur une carte des zones inondables. On en déduit ensuite combien de m² sont situés dans une zone inondable.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Les données suivantes sont nécessaires

- l'emplacement et la surface des sites
- Flandre : Carte de l'évaluation aquatique : zone inondable effective en 2014
- Wallonie : Aléa Inondation
- Bruxelles : Aléa et risque d'inondation

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

L'incidence est significative dès qu'1 m² de zone sujette aux inondations est incluse.

Dans la comparaison entre autres options, la différence doit être supérieure à 10%, pour être considérée comme significative.

3.1.10 Fiche de scoping « Perturbation des sédiments (y compris les fonds marins) »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Le sédiment ne peut être perturbé que par le déploiement de nouveaux câbles. Sur le territoire continental, les câbles sont cependant forés par défaut sous le cours d'eau ; il n'y a donc aucune influence sur le sédiment.

Les incidences liées à l'enterrement du câble sous-marin du projet NEMO sont détaillées dans le RIE concerné de 2013. Le projet NEMO est aussi discuté dans la précédente ESE. Les incidences déterminées à l'époque pour le câble sous-marin seront incluses dans l'impact cumulatif dans cette ESE.

Le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore » prévoit toutefois des câbles.

Tableau 3-7: Catégories de projets pour lesquelles la perturbation du sédiment est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Influence d'un câble sous-marin	Non pertinent	Non pertinent

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Longueur de fond marin perturbé en km.

Une évaluation significative des effets cumulatifs par rapport aux autres infrastructures situées sur le fond marin n'est possible qu'au niveau du projet.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Les longueurs des câbles sous-marins seront utilisées pour estimer l'incidence.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Pas d'application

5. Règles de base pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Pour l'incidence des câbles sous-marins, nous faisons référence à l'EIE (project-MER) du projet NEMO. L'effet de l'enfouissement de câbles sur le transport sédimentaire, la sédimentologie et la morphologie du fond marin a été jugée faiblement négatif dans le project-MER de NEMO.

3.1.11 Fiche de scoping « Enrichissement air (SF₆) »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Le Gas Insulated Switchgear (GIS) plus compact est une alternative au poste extérieur classique (Air Insulated Switchgear). L'hexafluorure de soufre (SF₆) est dans ce cas utilisé comme isolant au lieu de l'air : autour des conducteurs électriques, il y a des compartiments hermétiques qui sont remplis de SF₆. Ce n'est qu'en cas de mauvaises manipulations ou de fuites d'un tel compartiment que ce gaz peut être libéré dans l'atmosphère. En tant que gaz à effet de serre, il est 23 900 fois plus puissant que le CO₂.

Tableau 3-8: Catégories de projets pour lesquelles l'enrichissement de l'air au SF₆ est examiné

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Évolution des pertes de SF ₆ dues au changement du volume installé	Évolution des pertes de SF ₆ dues à l'installation de volume supplémentaire	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

L'augmentation du volume installé est mise en image

- pour l'ensemble des adaptations aux sites existants (type 1).
- par métaprojet pour les différentes options (type 2)

Sur la base de taux de fuite standard, il est possible d'y associer une quantité attendue de pertes, qui sera convertie en équivalent CO₂.

Tableau 3-9: Volume de SF₆ installé par niveau de tension et par champ

kV	Kg SF ₆
70	100
110	100
150	200
220	200
380	800

En matière d'impact cumulé,

- on calcule combien de SF₆ est déjà installé dans le réseau existant et à quelle quantité de pertes cela correspond (en équivalent CO₂)
- un « worst case » et un « minimal case » sont calculés pour tous les projets en vue d'une comparaison avec la situation actuelle. À cette fin, pour chaque métaprojet, les options les plus négatives et les plus avantageuses pour cette incidence environnementale sont ainsi comptabilisées.

Les chiffres de la Commission Nationale Climat sont également donnés à titre de comparaison.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Pour chaque poste existant et nouveau poste, on indique combien de GIS (supplémentaire) est installé et pour quelles travées. La quantité de SF₆ nécessaire par GIS dépend du fabricant. Pour le calcul, on se base sur le fabricant ayant la plus grande quantité de SF₆ par installation. En fonction de la quantité du matériel choisi, la quantité de SF₆ peut être 25% plus faible. Les résultats qui sont présentés doivent donc être interprétés comme une quantité maximale de SF₆ additionnel pour les projets considérés.

La quantité totale du volume de SF₆ supplémentaire installé est comparée au volume actuel installé. Lors de l'évaluation des métaprojets, la quantité de SF₆ supplémentaire dans de nouveaux postes est comparée par option.

Sur la base de ces volumes existants et nouvellement installés, une quantité de volume SF₆ annuel perdu est alors calculée (en supposant un taux de fuite) et exprimée en équivalent CO₂.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Données nécessaires :

- le volume de SF₆ actuellement installé ;
- le nombre et le type de GIS qui sera installé en plus par poste ;
- la quantité de SF₆ en GIS par fabricant ;
- le pourcentage de fuite (0,72% / an)

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Il y aura dans chaque cas une augmentation globale importante de SF₆ installé. Lors de l'estimation de l'impact des options, l'évolution de la quantité de SF₆ qui peut fuir en moyenne est cependant comparée. Toute augmentation est considérée comme significative. Lors de la comparaison, chaque différence entre les options supérieure à 10% est considérée comme significative.

3.1.12 Fiche de scoping « Enrichissement air (CO₂) »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Lors du transport et de la transformation d'électricité, de l'énergie est perdue sous forme de chaleur (en fonction du niveau de tension et du conducteur). Ces pertes doivent être compensées, c'est-à-dire que cette énergie perdue doit être générée de façon additionnelle par des centrales électriques. Cette production d'énergie perdue cause des émissions de CO₂.

Toute extension du réseau à haute tension entraîne une augmentation des pertes absolues causées par le réseau et, par conséquent, une augmentation de la quantité de CO₂ émise par les unités de production qui ont fourni l'énergie.

Tableau 3-10: Catégories de projets pour lesquelles l'enrichissement de l'air au CO₂ est examiné

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Perte en cas de transformation dans des transformateurs supplémentaires	Perte en cas de transformation dans de nouveaux transformateurs	Perte de transport sur un câble supplémentaire ou par modification de tension	Perte de transport sur un nouveau câble	Perte de transport sur ligne de transmission supplémentaire ou par modification de tension ou par ligne HTLS.	Perte de transport sur une nouvelle ligne

Les pertes et les augmentations des émissions de CO₂ sont également prises en compte pour les projets visant explicitement aux connexions de sources d'énergie renouvelable (unités de production). Leur proportion dans l'électricité transmise à travers le réseau est bien prise en compte via le facteur pour l'équivalent CO₂ de ces pertes (voir également point 3). Ces projets spécifiques sont également couverts dans la fiche de scoping « Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie ».

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Pour les métaprojets, les pertes de transport et de transformation supplémentaires par option alternative sont cartographiées et comparées.

En matière d'impact cumulé,

- on indique combien de pertes de transmission se produisent sur le réseau existant (en MWh/an) et à quelle émission de CO₂ elles correspondent
- un « worst case » et un « minimal case » sont calculés pour tous les projets en vue d'une comparaison avec la situation actuelle. À cette fin, pour chaque métaprojet, les options les plus négatives et les plus avantageuses pour cette incidence environnementale sont ainsi comptabilisées.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Les pertes de transport sont calculées en multipliant le nombre de km supplémentaires de câble ou de ligne (ligne de transmission) par les pertes moyennes pour le niveau de tension concerné. Par pertes moyennes, on entend les pertes en cas de charge moyenne, notamment une charge de 25%. Les pertes sont indiquées dans le tableau 3-11.

Tableau 3-11: Pertes de transport en cas de charge moyenne

Type	Paramètre	70 kV	110 kV	150 kV	220 kV	380 kV	380 kV - HTLS
Câble	Perte (kW/km)	6	-	7	9	-	-
Ligne	Puissance (MVA)	55 à 114	87 à 261	118 à 356	264 à 522	1528	3000
	Perte (kW/km)	8,6 - 11,1	8,6 à 12,9	8,6 - 12,9	10,1-12,9	24,2	60

Les pertes du transformateur sont liées à la tension et à la puissance du transformateur. Pour une charge moyenne de 40%, nous appliquons les pertes du Tableau 3-12.

Tableau 3-12: Perte de transformation en cas de charge moyenne

Type de transformateur	Puissance (kVA)	Perte (%)
Transformateur de puissance de 25 MVA	25000	0,11
Transformateur de puissance de 40 MVA	40000	0,07
Transformateur de puissance de 50 MVA	50000	0,09
Transformateur de puissance de 90 MVA	90000	0,08
Transformateur de puissance de 125 MVA	125000	0,08
Transformateur de puissance de 145 MVA	145000	0,08
Transformateur de puissance de 300 MVA	300000	0,05
Transformateur de puissance de 555 MVA	555000	0,05

Les pertes supplémentaires seront calculées en MWh / an et ensuite exprimées en t CO₂ / an. Pour exprimer les pertes calculées pour les transformateurs, les lignes et les câbles en équivalents CO₂, un facteur de conversion t CO₂ / MWh doit être utilisé. Pour déterminer cela, on se sert du mix de production qui est défini dans différents scénarios (voir 2.3.1).

Le Tableau 3-13 donne un aperçu de ce facteur de conversion dans les différents scénarios. Ce tableau montre les résultats de deux calculs différents :

- Production belge : on ne prend ici en compte que la production de CO₂ causée par l'électricité produite en Belgique
- Production belge et importation : ici, en plus de la production de CO₂ causée par l'électricité produite en Belgique, on prend également en compte l'électricité qui est importée nette. Cette électricité importée peut être générée par une variété d'unités de production étrangères. Dans ce calcul, on suppose que toute cette électricité importée est générée par des centrales à charbon à l'étranger.

Cette deuxième méthode de calcul donne une approche worst case de ce facteur de conversion, dans les définitions de ces quatre scénarios. L'évolution vers l'un de ces quatre scénarios dépend principalement du choix de politique, qui n'est pas fait par ELIA. Pour cette raison, la moyenne 0,41 t CO₂ / MWh (0,5; 0,5; 0,33 en 0,32 t CO₂ / MWh) est utilisée pour les différents scénarios.

Tableau 3-13: Facteur de conversion des pertes de transformation en perte de CO₂ dans les différents scénarios

Scénario	Facteur (t CO ₂ / MWh)	Facteur (t CO ₂ / MWh)
	Production belge	Production belge et import
2030 – V0	0,18	0,50
2030 – V1	0,20	0,50
2030 – V3	0,20	0,32
2030 – V4	0,18	0,33

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Données nécessaires:

- km de câble ou ligne (ligne de transmission) supplémentaire par tension ;
- pertes moyennes pour des câbles et des lignes en fonction de la tension ;

- nombre de nouveaux transformateurs par puissance ;
- pertes moyennes pour les transformateurs en fonction de la puissance et de la charge ;
- Empreinte CO₂ de mix énergétique avec laquelle on travaille actuellement pour déterminer le facteur de conversion ci-dessus.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Lors de la comparaison des options, une différence de moins de 10% est considérée comme négligeable.

3.1.13 Fiche de scoping pour la « Perturbation du profil du sol »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Les câbles souterrains sont posés par défaut à côté ou à l'intérieur de l'infrastructure routière existante, donc dans des zones où le profil du sol original a déjà été perturbé. L'influence de l'installation de câbles offshore est ajoutée à l'impact cumulé du réseau dans l'ESE.

La situation est différente pour les sites qui doivent être situés dans des endroits où se croisent des lignes et / ou des câbles. Il est possible qu'ils doivent être implantés sur des sols qui ont un bon développement de profil.

Les pieds des pylônes à haute tension peuvent également être placés dans des zones au développement de profil de valeur. Cependant, l'emplacement précis des pylônes n'est pas encore connu ; cet impact ne peut donc pas être estimé dans l'ESE et devra l'être plus tard au niveau du projet.

Tableau3-14: Catégories de projets pour lesquelles la perturbation du profil du sol est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Excavation du sol existant	Non pertinent	Non pertinent dans le cadre de la présente ESE	Non pertinent	Non pertinent

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

On détermine par nouveau site combien de m² de sol avec un bon développement de profil tombent dans les limites de la parcelle.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

La superficie totale d'un site est posée sur la carte des sols. Cela montre combien de % et combien de m² de sol avec un bon développement de profil (pas f, h, p ou x) sont occupés.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Pour l'analyse, nous devons disposer :

- de l'emplacement des nouveaux sites
- de la carte numérique des sols (identique pour toute la Belgique ; n'est pas disponible numériquement dans la Région de Bruxelles-Capitale)

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

L'importance dépend de la proportion relative des sols avec un bon développement de profil dans les environs (rayon de 500 m). Si moins de 5% du sol avec un bon développement de profil disparaît dans les environs, nous considérons l'impact comme non significatif.

Lors de la comparaison entre les options, une différence inférieure à 10% est considérée comme non significative.

3.1.14 Fiche de scoping du « Compactage du sol »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Le compactage est causé par les empreintes des roues des grues et des pelleteuses, ce qui se produit pendant la phase de construction mais a un effet durable. C'est pourquoi nous proposons de l'inclure dans l'ESE.

L'impact n'est examiné que pour la construction de nouveaux sites :

- lors du déploiement de nouvelles lignes, les conduites sont amenées par hélicoptère. Pour les pylônes, on utilise des machines mais l'implantation exacte des pylônes n'est pas encore connue. Cet impact ne peut donc pas être estimé dans l'ESE et devra l'être ultérieurement au niveau du projet.
- de nouveaux câbles seront situés le long du domaine public et peuvent donc être déployés à partir de la route.

Tableau3-15: Catégories de projets pour lesquelles le compactage du sol est examiné

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Compactage du sol dû au déploiement	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Sur la base de la largeur de travail pour une intervention spécifique (placement de pylône, chantier...), on vérifie combien de m² de sol sensible au compactage sont touchés.

Compte tenu de l'impact très local et limité, aucun impact cumulé n'est calculé pour cette incidence environnementale.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Autour de l'emplacement de nouveaux sites, un tampon de 50 m est défini.

Ces zones sont posées sur la carte des sols. La surface de sol sensible au compactage qui est touché est calculée. La sensibilité au compactage a été traduite en quatre classes qui indiquent l'accessibilité pour le traitement du sol après une pluie ou au printemps. Avec une sensibilité de 0 à 2, le sol est pratiquement accessible immédiatement après une pluie ou au début du printemps. Avec une sensibilité de 3 à 4, un certain temps d'attente après la pluie ou au printemps est indiqué. Avec une sensibilité de 5 à 8, le sol doit avoir suffisamment séché avant que l'on ne puisse y accéder. Au printemps, il faut également attendre plus longtemps pour traiter le sol ou y accéder. Un sol avec une sensibilité de 9 à 10 est très humide et sèche très lentement. Il faut éviter d'y accéder.

Tableau3-16: Échelle de sensibilité au compactage basée sur la texture et la classe de drainage

texture	Sensibilité au compactage sur la base de la texture	classe de drainage											
		a	b	c	d	A	D	h	i	l	e	f	g
A	EL		3	4	6	6	6	7	8	8	7	8	9
F	EL		3	4	6	6	6	7	8	8	7	8	9
E	TE		3	5	7	7	7	8	9	9	8	9	10
U	TE		3	5	7	7	7	8	9	9	8	9	10
P	M	0	1	3	5	5	5	6	7	7	6	7	8
S	F	0	1	2	4	4	4	5	6	6	5	6	7
Z	F	0	1	2	4	4	4	5	6	6	5	6	7
V	TE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Z : sable ; S : sable limoneux ; P : sable argileux léger ; A : argile ; L : sable argileux ; E : glaise ; U : glaise lourde

a : très sec ; b : sec ; c : modérément sec ; d : modérément humide ; e : humide avec horizon de réduction ; f : très humide avec horizon de réduction ; g : extrêmement humide ; h : humide sans horizon de réduction ; i : très humide sans horizon de réduction ; A : a + b + c + d ; D :

EL : élevé ; TE : très élevé ; M : modéré ; F : faible ;

0 : insensible ; 10 : hautement sensible

CLASSE D'ACCESSIBILITÉ

B1 : 0-2 immédiatement après des précipitations / au début du printemps
prendre en compte suffisamment de temps de séchage

B3 : 5-8

B2 : 3-4 rapidement accessible après des précipitations / au début du printemps
9-10 non accessible avec des machines lourdes sans causer de dommage

B4 :

La quantité de sol de la classe B4 est calculée pour chaque nouveau site. C'est la seule classe pour laquelle les dommages ne sont que très difficilement ou pas du tout évitables.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Pour estimer l'impact dû au compactage du sol, nous devons disposer de :

- l'emplacement de nouveaux sites ;
- la carte numérique des sols (identique pour toute la Belgique ; n'est pas disponible numériquement dans la Région de Bruxelles-Capitale) ;
- Dans la Région de Bruxelles-Capitale, nous considérons tous les Espaces Verts comme des sols argileux humides (AEX) avec une classe d'accessibilité de 7 ou B3.
- la description du fond marin au niveau des câbles offshore existants ou prévus

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Le nombre de mètres carrés de la classe d'accessibilité B3, B4 est comparé à la superficie totale dans la zone tampon de 50 m. Si le rapport est inférieur à 5%, l'incidence est considérée comme non significative.

Lors de la comparaison entre les options de la quantité B4, une différence de moins de 10% est considérée comme négligeable.

3.1.15 Fiche de scoping pour « Homme : nuisances sonores »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Autour des lignes à haute tension, ce qu'on appelle un effet couronne peut se produire par ionisation de l'air autour du conducteur, s'accompagnant d'un bruit de crépitement. C'est plus fréquent en cas de pluie et de brouillard. Cette incidence environnementale est examinée dans le cas des lignes existantes et nouvelles, pour lesquelles est prise une distance dans laquelle tombe à coup sûr l'augmentation du bruit due à cette incidence. La distance utilisée est celle d'application pour une ligne de 380 kV. Lorsque le niveau de tension d'une ligne existante est augmenté, l'effet couronne peut être amplifié mais reste bien dans la distance prise.

D'autre part, les transformateurs font également du bruit quand ils sont en fonctionnement.

Tableau3-17: Catégories de projets pour lesquelles les nuisances sonores sont examinées

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Bruit émis par les nouveaux transformateurs et bobines d'inductance	Bruit émis par les transformateurs et bobines d'inductance	Non pertinent	Non pertinent	Bruit émis par effet couronne si le niveau de tension augmente	Bruit émis par effet couronne

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

On utilise en tant qu'indicateur la quantité d'occupation dans certains contours.

L'indicateur fournit une approche qui implique une certaine surestimation (zone résidentielle non peuplée), distance prise pour la ligne à 380 kV, et une certaine sous-estimation (habitation en dehors de la zone résidentielle).

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

- Lignes existantes

Nous prenons comme worst case un tampon de 20 m de chaque côté de la ligne pour l'effet couronne sur l'ensemble du réseau existant. Si des lignes existantes sont augmentées, l'incidence est donc déjà incluse.

- Nouvelles lignes

Pour les nouvelles lignes également, un tampon de 20 m est pris de chaque côté de l'axe de la ligne quelle que soit la capacité. Dans ce tampon on évalue la quantité d'occupation qui est présente.

- Sites existants et nouveaux sites

En ce qui concerne les transformateurs, on se base sur une zone tampon de 200 m. En dehors de ce périmètre, la norme régionale la plus stricte en matière de bruit pour les zones résidentielles n'est pas dépassée (30 dB dans les quartiers résidentiels, le week-end, dans la région de Bruxelles). Il s'agit d'une estimation worst case en cas d'exploitation normale, car il est très difficile de donner une distance moyenne pour un contour de 30dB(A). La distance exacte dépendra en effet pour chaque projet de nombreuses circonstances locales.

En clair : la norme de bruit pour les zones résidentielles n'est pas la norme légale qu'ELIA est tenue de respecter partout ; les postes sont en effet implantés de manière standard dans les zones à usage public. La politique d'ELIA est de respecter les normes environnementales régionales. Avant tout projet, la situation actuelle est mappée avec une simulation des mesures à venir, dont des mesures de réorganisation (murs antibruit, transformateurs plus silencieux...).

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Les données requises sont :

- emplacement et nature des lignes et transformateurs
- zones résidentielles

Pour la Flandre, nous utilisons le “Gewest Plan” (zone résidentielle) en chevauchement effectif avec l'utilisation urbaine du sol. Pour la Wallonie, nous utilisons le « plan de secteur » (zone résidentielle) en chevauchement effectif avec l'utilisation urbaine du sol. Pour Bruxelles, nous partons du « plan de secteur » (zone résidentielle), qui est intégralement considéré comme une utilisation urbaine.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Chaque surface de zone résidentielle en utilisation urbaine dans un contour de 200 mètres autour des sites ou 20 m le long des lignes est considérée comme significative.

Lors de la comparaison entre les options, une différence inférieure à 10% est considérée comme négligeable.

3.1.16 Fiche de scoping pour « Homme : nuisances visuelles »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Aussi bien les nouvelles lignes que les nouveaux sites peuvent causer des nuisances visuelles. L'impact sur les paysages de valeur et les sites protégés est évalué ailleurs (paragraphe 3.1.6 et 3.1.7). Mais l'impact visuel peut également être important dans les zones qui ont moins de valeur au niveau paysager. Par conséquent, nous effectuons également une évaluation sur la base des récepteurs, à savoir, l'occupation.

Tableau3-18: Catégories de projets pour lesquelles la pollution visuelle est examinée

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Visibilité des nouveaux sites	Non pertinent	Non pertinent	Non pertinent	Visibilité des nouvelles lignes

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Dans combien de zones habitées y a-t-il une pollution visuelle créée par les nouveaux sites et lignes ?

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

La surface de la zone résidentielle est mesurée dans une zone tampon de chaque côté d'une nouvelle ligne. Cette zone tampon s'élève à 200 m dans les zones urbaines et à 500 m dans les zones rurales (car la visibilité y est en moyenne beaucoup plus longue).

Pour les nouveaux sites, l'analyse est analogue.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Pour l'estimation de l'incidence, nous devons disposer de ce qui suit :

- emplacement des nouvelles lignes à haute tension et des nouveaux sites
- plan de destination.

Pour la Flandre, nous utilisons le “Gewest Plan” (zone résidentielle) en chevauchement effectif avec l'utilisation urbaine du sol. Pour la Wallonie, nous utilisons le « plan de secteur » (zone résidentielle) en chevauchement effectif avec l'utilisation urbaine du sol. Pour Bruxelles, nous partons du « plan de secteur » (zone résidentielle) intégralement considéré en tant qu'utilisation urbaine.

En l'absence d'une couche cartographique existante avec zone urbaine et non urbaine, une carte sera développée sur la base du plan régional. Le territoire de la Belgique est ainsi divisé en petites sections d'une certaine dimension (ex. : 500 x 500 m). Le pourcentage de zone résidentielle est déterminé par petite section. Si ce pourcentage est supérieur à une certaine limite (par exemple, 50%), la section est classée comme urbaine ; si le % est inférieur, elle est rurale. Ensuite, un autre tampon sera appliqué autour des segments de ligne, en fonction de la section dans laquelle il se trouve. Les dimensions exactes des sections et le pourcentage minimal de zone résidentielle pour une section urbaine seront optimisés de sorte que la carte corresponde autant que possible à la situation réelle.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Chaque m² de zone résidentielle dans la zone tampon est comptabilisé.

Dans la comparaison entre les options, une différence de moins de 10% est considérée comme négligeable.

3.1.17 Fiche de scoping pour « Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques) »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Certaines études épidémiologiques ont déjà apporté depuis longtemps la preuve d'une faible, mais néanmoins significative, corrélation statistique entre une exposition prolongée à des champs magnétiques de basse fréquence provenant d'un réseau à haute tension et un risque accru de leucémie infantile. Les câbles souterrains ont également un champ électromagnétique, même s'il diminue beaucoup plus rapidement avec la distance du câble.

Étant donné qu'à ce niveau du plan, il n'est pas possible de modéliser les zones tampons à l'exposition 0,4µT, ce qui est en revanche possible au niveau du projet, des largeurs standard sont utilisées pour la détermination de l'incidence. En tant que largeurs, on utilise ici les distances telles que spécifiées par le Conseil supérieur de la Santé par niveau de tension pour les lignes et les câbles (Tableau 3-19).

Tableau 3-19: Distances approximatives de chaque côté de l'axe des lignes et des câbles à haute tension existants au sein desquels la valeur de 0,4 μ T peut être dépassée (Source : Conseil supérieur de la Santé)

Type de ligne (tension nominale)		30 kV et 36 kV	70 kV	150 kV	220 kV	380 kV
Distance (en m)	Lignes aériennes		27 m	43 m	60 m	98 m
	Câbles souterrains	2 m	2,7 m	3,75 m	5,6* m	5,8 ²⁶ m

Tableau 3-20: Catégories de projets pour lesquelles l'impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques) est examiné

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Non pertinent	Modification des champs EM par une modification du niveau de tension	Champs EM supplémentaires par un nouveau câble	Modification des champs EM par une modification du niveau de tension	Champs EM supplémentaires par une nouvelle ligne

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Quelle est la superficie de la zone résidentielle dans le contour 0,4 μ T autour d'une nouvelle liaison à haute tension ?

L'indicateur fournit une approche qui implique une certaine surestimation (zone résidentielle non peuplée) et une certaine sous-estimation (habitation dehors de la zone résidentielle). Il est suffisant pour comparer les options mais il n'est pas assez fiable pour calculer un impact cumulé pour l'ensemble du réseau à haute tension. En tant que référence pour le réseau existant, les chiffres seront tirés des études réalisées par VITO pour les rapports MIRA^{27,28 &29}.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Il peut y avoir plusieurs possibilités :

- Construction ou démolition d'une ligne ou d'un câble
- augmentation ou diminution du niveau de tension sur une ligne ou un câble existant

Dans le cas d'une nouvelle ligne ou d'une ligne supprimée, l'importance de la surface habitée est déterminée pour l'intégralité du contour de 0,4 μ T (avec la même

²⁶ propre calcul d'ELIA

²⁷ Decat G., Peeters E., Smolders R., (2003). Série chronologique et modèle GIS pour cartographier l'exposition de la population aux champs magnétiques de 50 Hz générés par les lignes aériennes à haute tension. VMM, MIRA/2003/05.

²⁸ Decat G., Meyen G., Peeters E., Van Esch L., Deckx L. & Maris U. (2007). Modélisation et application GIS pour la détermination de l'exposition et du risque épidémiologique du champ magnétique de 50 Hz généré par les câbles souterrains à haute tension en Flandre. MIRA/2007/07.

²⁹ Rapport environnemental MIRA (2011) Flandre, document d'information 2011, Rayonnement non ionisant Verschaeve L., Brits E., Bossuyt M., Adang D., Decat G., Martens L., Joseph W., Vlaamse Milieumaatschappij (société environnementale flamande), www.milieurapport.be

méthodologie que pour la pollution visuelle). Dans le cas d'une augmentation ou d'une diminution de la capacité, la différence est faite entre l'ancien et le nouveau contour et on détermine l'importance de la zone résidentielle à l'intérieur de celui-ci.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Les données suivantes sont nécessaires pour évaluer l'incidence

- emplacement des lignes / câbles neufs et abandonnés
- zones résidentielles
- utilisation du sol
- la distance en mètres de la zone tampon de 0,4 μ T par niveau de tension

Pour la Flandre, nous utilisons :

- le "Gewest Plan" (zone résidentielle)

Pour la Wallonie et Bruxelles, nous utilisons :

- le « plan de secteur » (zone résidentielle)

Si l'emplacement d'hôpitaux, de maisons de repos et de soins infirmiers, d'écoles et de jardins d'enfants ainsi que de crèches était uniformément disponible, on pourrait également faire une analyse de ces endroits sensibles supplémentaires. Pour la Flandre et Bruxelles, cette information est connue mais est uniquement consultable pour le territoire couvert par Bruxelles. Pour la Wallonie, elle n'est pas disponible ; on ne peut donc faire aucune évaluation pour toute la Belgique.

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Chaque m² de zone résidentielle dans les zones tampons est comptabilisés.

Lors de la comparaison des options, une différence de 10% est considérée comme négligeable.

3.1.18 Fiche de scoping « Impact sur la biodiversité »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

La construction de nouvelles lignes et de nouveaux sites peut être associée à la destruction ou à la dégradation d'habitats protégés et du biotope d'espèces protégées d'animaux et de plantes. Ce danger est créé par l'inclusion d'une surface (par exemple, par des sites ou par des pieds de pylônes) mais également par la fragmentation, puisque les organismes perçoivent les lignes comme une barrière. D'un autre côté, la biodiversité peut également augmenter, par exemple, grâce à une gestion ciblée des corridors sous les lignes à haute tension.

Dans l'étude, nous fournissons des mesures générales pour l'impact sur la biodiversité. Nous ne faisons aucune assertion quant à l'impact sur les espèces individuelles. En ce qui concerne l'impact sur les espèces, il n'est possible de faire d'assertion significative qu'au niveau du projet. Pour ce faire, des analyses détaillées de la répartition et des

habitats potentiels de l'espèce concernée sont requises et celles-ci doivent être mises en contraste avec des informations sur le projet, qui sont tout aussi détaillées.

Le risque de collision pour les oiseaux a été étudié pour la totalité du réseau à tension belge par Derouaux et al. (2012). Ce dernier a également été inclus dans l'analyse.

Les trajectoires de vol des chauves-souris peuvent également être affectées par les tracés. Cependant, les routes de ces espèces ne sont pas cartographiées comme c'est le cas pour les oiseaux. Une éventuelle évaluation peut être faite au niveau du projet sur la base des circonstances de terrain.

Pour le métaprojet « Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO », l'influence qui a été estimée dans l'ESE précédente a été ajoutée à l'impact cumulé dans la présente ESE.

Le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore » prévoit toutefois des câbles.

Tableau3-21: Catégories de projets pour lesquelles l'impact sur la biodiversité est examiné

Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Non pertinent	Inclusion habitat par site	Non pertinent	Non pertinent sauf l'impact des câbles sous-marins	Inclusion de l'habitat due à une modification de la ligne Risque existant de collision des oiseaux	Inclusion de l'habitat par les pieds de pylônes et les corridors sous les lignes Fragmentation causée par les lignes Augmentation du risque de collision des oiseaux

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Les questions suivantes sont posées :

- Combien d'habitats protégés ou de biotopes d'espèces protégées d'animaux et de plantes perdent en qualité ou sont détruits ?
- Quel est l'impact des collisions sur les populations d'oiseaux ?

En matière d'impact cumulé,

- on indique le nombre de sites et de lignes à haute tension qui se trouvent déjà aujourd'hui dans une zone Directive Habitats ou Oiseaux et dans un espace vert. Il s'agit d'une référence au niveau belge, car il n'est pas possible de délimiter des métaprojets spatialement. Les incidences des métaprojets individuels peuvent être comparées à cet impact existant.
- on indique combien de km de lignes tombent dans une certaine catégorie de probabilité de collision pour les oiseaux.

Pour les zones Directive Habitats et Oiseaux où toute nouvelle infrastructure sera déployée, l'état actuel de conservation est brièvement décrit sur la base des plus récents documents gouvernementaux en la matière.

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

En Flandre, à Bruxelles et en Wallonie, nous vérifions combien de zones directive Habitats et Oiseaux et d'espaces verts sont concernés sur le plan régional (en km pour les lignes, en ha pour les sites). Pour les câbles sous-marins, la longueur dans les zones spéciales de protection dans la mer du Nord est intégrée.

Pour l'ensemble de la Belgique, nous examinons quelle longueur (en km) de chaque catégorie de probabilité de collision se produit conformément à la méthode de Derouaux et al. (2012).

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

Les données nécessaires sont

- l'emplacement de nouvelles lignes à haute tension
- emplacement d'une zone Directive Habitats, d'une zone Directive Oiseaux et d'un espace vert sur le "Gewest Plan" / « plan de secteur »

Pour la Flandre, nous disposons de ce qui suit :

- la carte numérique avec le réseau Natura 2000
- la carte numérique avec les espaces verts sur le "Gewest Plan"

Pour la Wallonie, nous disposons de ce qui suit :

- la carte numérique avec le réseau Natura 2000
- le « plan du secteur » avec les espaces verts

Pour Bruxelles, nous disposons de ce qui suit :

- la carte numérique avec le réseau Natura 2000
- « plan du secteur » avec les espaces verts

Pour la Belgique, nous disposons de l'analyse GIS de Derouaux et al. (2012) afin de déterminer les risques de collision avec des oiseaux (Figure 3-2).

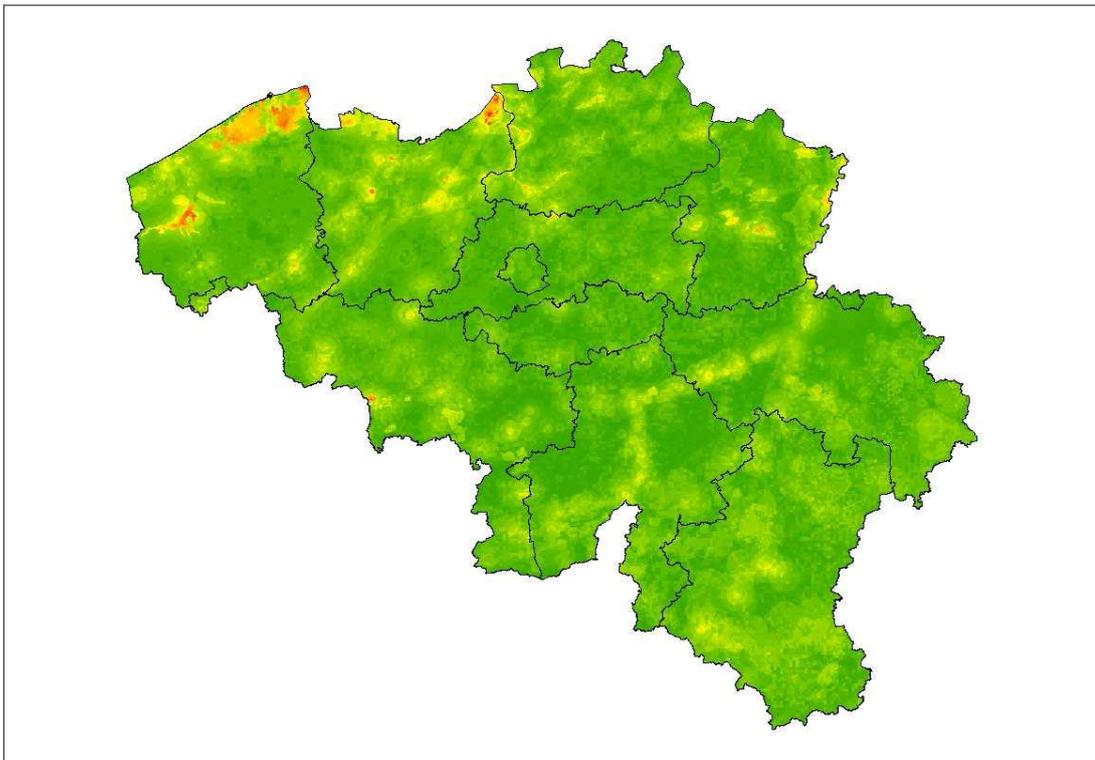


Figure 3-2: Carte indiquant les risques de collision avec des lignes électriques pour les oiseaux : gradient dans la légende de vert (zones à faible risque) à jaune et à rouge (zones à risque très élevé)

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Pour les nouveaux sites, on compare pour chaque métaprojet et par option le nombre de zones Natura 2000 et d'espaces verts qui sont inclus. Pour les nouvelles lignes, le nombre de km dans une zone Natura 2000 ou un espace vert est comparé.

Pour l'évaluation de l'importance de l'inclusion d'espaces verts et de zones Natura 2000, une interprétation de l'importance relative de la région concernée est nécessaire dans un cadre plus large. Ce type d'analyse, cependant, va trop loin dans le cadre de la présente ESE. Par conséquent, chaque m² de nouveau site et chaque mètre de nouvelle ligne ou de nouveau câble sous-marin dans l'espace vert et la zone Natura 2000 sera considéré comme significatif et comptabilisé.

Lors de la comparaison entre des options alternatives, une différence de moins de 10% pour chacun des quatre indicateurs (m² de site dans les espaces verts, m² de site dans les zones Natura 2000, km de ligne dans les espaces verts, km de ligne dans les zones Natura 2000) est considérée comme négligeable. Si les indicateurs pointent dans la direction opposée, Natura 2000 prend plus de poids que l'espace vert.

3.1.19 Fiche de scoping pour la « Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie »

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Les objectifs européens sur le climat et l'énergie sont inclus dans plusieurs directives et conventions décrites au point 1. Climat et Énergie dans le Tableau 2-5.

Avec cette incidence environnementale, on examinera également dans quelle mesure le Plan de développement soutient réellement ces objectifs de manière positive :

Grâce à la connexion d'unités de production décentralisées et / ou d'unités de production basées sur des sources d'énergie renouvelable

- La connexion optimale d'unités de production basées sur des sources d'énergie renouvelable et / ou d'unités de production décentralisées contribue à la réalisation des objectifs européens en matière de climat et d'énergie.

Grâce au développement d'interconnexions

- Le développement des liaisons internationales améliore la fiabilité globale du système. Compte tenu de la nature fluctuante de certaines des unités de production d'énergie renouvelable (solaire, éolienne, biomasse), un échange sur une grande échelle est essentiel, en particulier entre les pays.

2. Critères et indicateurs avec lesquels l'incidence environnementale sera exprimée

Pour la connexion d'unités de production décentralisées et / ou d'unités de production à partir de sources d'énergie renouvelable :

- La contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie doit être mesurée en déterminant les nouvelles possibilités de connexion de telles unités grâce aux projets d'infrastructure de réseau (en MWh). Pour ce faire, il est supposé que les nouvelles unités sont des éoliennes onshore.

Pour le développement d'interconnexions :

- La contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie est mesurée sur la base de l'intégration d'unités de production décentralisées ou d'unités basées sur les énergies renouvelables (exprimée en MWh).

3. Méthodes qui seront utilisées pour estimer l'incidence

Pour la connexion d'unités de production décentralisées et / ou d'unités de production à partir de sources d'énergie renouvelable :

- Lors du dimensionnement du renforcement du réseau, on analyse dans quelle mesure des unités de production décentralisée ou des unités basées sur des énergies renouvelables supplémentaires peuvent être connectées. Ces informations seront reprises ici.

Pour le développement d'interconnexions :

- Le TYNDP 2014 analyse la mesure dans laquelle les interconnexions contribuent à l'intégration de ce type d'unités de production. Ces informations seront reprises ici.

4. Données et informations nécessaires à l'évaluation de l'incidence

- TYNDP2014
- Études de réseau menées par ELIA

- Facteur de production des éoliennes onshore : 26%³⁰

5. Règles de décision pour l'évaluation de l'importance de l'incidence

Pas d'application

3.1.20 Fiche de scoping concernant le coût des investissements

1. Brève description de l'incidence environnementale et explication de la raison pour laquelle il a été décidé après le scoping que l'incidence environnementale devait être étudiée dans le cadre de l'ESE.

Le budget de l'investissement joue un rôle dans le choix des solutions qui ont été retenues pour répondre à un besoin dans le réseau. Outre les critères techniques et environnementaux, il s'agit d'une dimension économique qui est prise en considération lors de la décision afin d'aspirer autant que possible à un optimum pour la communauté.

Le coût des investissements est en effet répercuté dans les tarifs d'utilisation du réseau et est par conséquent à la charge du consommateur final. En ce sens, le coût des investissements est un facteur essentiel.

2. Critères et indicateurs qui permettent d'exprimer la conséquence

Estimation des coûts pour la mise en œuvre des investissements

3. Méthodes qui seront utilisées pour l'évaluation de la conséquence

Les options alternatives du développement du réseau en ce qui concerne un besoin particulier (pour les métaprojets de type 2) font l'objet d'une comparaison technico-économique basée sur le coût des différentes activités prévues.

La définition précise des options alternatives est cruciale pour l'évaluation technique et économique. Tous les éléments qui causent des différences importantes dans les coûts doivent en d'autres termes être bien appréhendés. En fonction du cas, la comparaison ne concerne que les coûts d'investissement ou bien elle est étendue à d'autres éléments des frais qui ont été engagés par le gestionnaire du réseau, par exemple, le niveau des pertes dans le réseau, les frais de maintenance ou le nombre de congestions.

4. Données et les informations nécessaires à l'évaluation de la conséquence

Estimations des coûts (fourchette) associés à chacune des options alternatives (source : ELIA)

5. Règle de décision afin d'évaluer le caractère significatif de la conséquence

Comparaison des options et sélection de l'option la plus avantageuse socialement.

³⁰ Moyenne sur base de différentes sources : <http://www.ewea.org/wind-energy-basics/faq/> ; <http://www.renewableenergyfocus.com/view/19362/keep-the-wind-turbine-blades-turning/> ; https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Wind_2013_Roadmap.pdf ; <http://www.iea.org/textbase/npsum/eleccostsum.pdf>

3.1.21 Tableau récapitulatif

Tableau 3-22: Résumé : Catégories de projets examinées par incidence environnementale

Incidence	Site existant	Nouveau site	Câble existant	Nouveau câble	Ligne existante	Nouvelle ligne
Détérioration des valeurs archéologiques		Travaux de terrassements		Câbles offshore		Travaux de terrassement pieds de pylône
Modification paysage terrestre / marin		Visibilité				Visibilité
Détérioration visuelle d'un paysage protégé		Visibilité				Visibilité
Modification dans le stockage des eaux de pluie		Défrichage forêt, partiellement durcie			Adaptation corridor à travers un bois	Nouveau corridor à travers un bois
Modification dans le stockage des eaux de surface		Inclusion zone inondable				
Lit sous-marin (y compris fonds marins)				Longueur de câble		
Enrichissement de l'air (SF ₆)	Évolution des pertes de SF ₆ par modification de la puissance	Évolution des pertes de SF ₆ par un ajout de puissance				
Enrichissement de l'air (CO ₂)	Perte de transformation dans les transformateurs supplémentaires	Perte en cas de transformation dans de nouveaux transformateurs	Perte de transport sur un câble supplémentaire ou modification de tension	Transport-Perte	Perte de transport sur ligne de transmission supplémentaire ou tension modifiée ou conducteurs HTLS	Perte de transport
Perturbation du profil du sol		Excavation du sol existant				
Compactage du sol		Compactage du sol dû au déploiement				
Homme : nuisances sonores	Bruit des nouveaux transfos et des bobines d'inductance	Bruit des transformateurs et des réacteurs				Bruit de l'effet couronne
Homme : nuisances visuelles		Visibilité				Visibilité
Impact sur la santé humaine : Champs EM			Modification EMF due à une modification de la tension	EMF supplémentaire	Modification EMF due à une modification de la tension	EMF supplémentaire
Impact sur la biodiversité		Inclusion habitat par site			Probabilité de collision pour les oiseaux	Inclusion de l'habitat par les pieds de pylônes ; Fragmentation ; Probabilité de collision pour les oiseaux
Contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Coût des investissements	M€	M€	M€	M€	M€	M€

3.2 Informations de base disponibles

3.2.1 Introduction

L'étude couvre l'ensemble de la Belgique et toute une gamme de projets possibles. Pour cartographier les incidences environnementales de ces projets d'une manière compréhensible, une sélection stricte des données de base utilisées est nécessaire. Nous utilisons pour ce faire les critères suivants :

- Les informations doivent être disponibles par couverture de zones (équivalentes, comparables) ;
- Les informations doivent permettre un traitement géographique numérique ;
- Les informations doivent permettre des assertions quantitatives ;
- Tout chevauchement de contenu entre les sources d'information doit être évité ;

En outre, cela n'est bien sûr nécessaire que pour collecter des informations sur les incidences visées dans un scoping-in (voir paragraphe 3.1.4).

3.2.2 Données sur le réseau à haute tension

Réseau à haute tension existant

ELIA dispose de plans numériques du réseau existant, sur lesquels les sites, câbles et lignes existants sont précisément indiqués. Ces plans font une distinction entre les différents niveaux de tension.

Projets

ELIA a localisé tous les projets sur carte (au niveau stratégique), les a classés par catégorie (site existant, nouveau site, câble existant, nouveau câble, ligne existante, nouvelle ligne) et a indiqué comment changent les niveaux de tension, le nombre de dispositifs à haute tension, les surfaces...

Pertes

ELIA estime chaque année la quantité de courant perdue à cause des pertes de transport. Pour déterminer le facteur de conversion $r \text{ t CO}_2 / \text{MWh}$, on prend en compte le mix énergétique tel que défini dans les différents scénarios (voir la section 3.1.12 pour plus d'informations sur le calcul de ce facteur de conversion).

Les pertes (kWh / km) pour les câbles et lignes sont présentées dans le Tableau 3-11 par niveau de tension et type pour une charge moyenne. Pour les transformateurs, la perte (%) est indiquée dans le Tableau 3-12.

SF₆

Chaque année, les installations existantes seront remplacées ou supprimées et de nouvelles sont placées. Étant donné que le volume de SF₆ est connu pour chaque installation, l'évolution du volume total installé de SF₆ est suivie de manière détaillée. En outre, on dispose pour les interventions (recharges, remplacements, récupérations) sur les

installations concernées d'un stock central de SF₆ dans des petits récipients portatifs. La perte de SF₆ est contenue par un système de traçage et de pesage de ces récipients.

Champs électromagnétiques

Pour les champs EM (50 Hz) des lignes et des câbles à haute tension, l'Union européenne adopte la recommandation de l'ICNIRP de 100 µT. Mais, étant donné que ce niveau n'est jamais atteint dans la proximité de nos installations, le cut-off point épidémiologique de 0,4 µT sera utilisé pour déterminer les effets possibles. En cas d'exposition moyenne à 0,4 µT, les études épidémiologiques indiquent une augmentation statistique du risque relatif de développer une leucémie chez les enfants de moins de 15 ans par un facteur 2 (valeur moyenne). Pour déterminer ce corridor d'exposition à 0,4 µT, on utilise les distances telles que décrites par le Conseil supérieur de la santé (Recommandation 8081 voir Tableau 3-19).

3.2.3 Données en matière d'environnement

Archéologie

Flandre: inventaire archéologique numérique.

Région de Bruxelles-Capitale: atlas numérique des découvertes archéologiques

Wallonie : carte de prévisions numérique Zonage archéologique

Paysage et patrimoine protégé

Flandre : carte numérique des monuments protégés, paysages et sites ruraux, carte numérique avec lieux d'ancrages / paysages du patrimoine désignés ; lieux d'ancrages et zones de reliques dans les atlas de paysages numériques, zones d'intérêt paysager (zone de parc, zone agricole d'intérêt paysager et zone naturelle ou forestière) sur le "Gewest Plan" numérique.

Wallonie : carte ADESA partiellement numérisée avec les « périmètres d'intérêt paysager », carte numérique des « zones protégées » autour d'un patrimoine protégé, « zone d'intérêt paysager » et « zone d'intérêt culturel, historique ou esthétique » et espaces verts sur le « plan de secteur » numérique.

Région de Bruxelles-Capitale : cartes de patrimoine numériques, « zone d'intérêt paysager » et « zone d'intérêt culturel, historique ou esthétique » et espaces verts sur le « plan de secteur » numérique.

Eau de pluie

Flandre : classe d'écotope forêt sur la Carte d'évaluation biologique numérique à échelle régionale

Wallonie : catégorie Forêts et milieux semi-naturels sur la « carte d'occupation du sol de Wallonie » numérique.

Région de Bruxelles-Capitale : carte numérique des Espaces verts et promenades vertes

Eau de surface

La carte de l'évaluation aquatique donne un aperçu numérique des zones qui sont effectivement sujettes aux inondations. Pour la Wallonie et la Région de Bruxelles-Capitale,

les Aléas Inondations numériques indiquent la zone avec un risque d'inondations d'élévée à modéré.

Sol

La carte numérique des sols est disponible pour la Flandre et la Wallonie mais pas pour la Région de Bruxelles-Capitale.

Utilisation du sol

Les plans d'affectation légaux ("Gewest Plan" et « plan de secteur ») sont disponibles sous forme numérique dans les régions.

Pour l'utilisation réelle des sols (qu'est-ce qui est effectivement en cours d'utilisation pour l'affectation d'habitation ?), la carte d'évaluation biologique fournit l'image la plus précise en Flandre. Pour la Wallonie, il s'agit de « la Carte d'utilisation des sols ». Dans la Région de Bruxelles-Capitale, l'ensemble de l'affectation habitation doit être considérée comme effectivement en utilisation.

Nature

Pour l'ensemble de la Belgique, des cartes numériques montrant les zones de protection spéciale dans le cadre de Natura 2000 sont disponibles.

Le "Gewest Plan" et le « plan de secteur » indiquent les régions avec une affectation naturelle.

Mer

Pour l'ESE, aucune carte n'est utilisée en relation avec la mer, outre la base de données des épaves. Le projet NEMO (câble entre la Belgique et le Royaume-Uni) a été abordé dans l'ESE précédent. Les incidences de l'installation de câbles en mer déterminées à l'époque sont incluses dans l'impact cumulé de la présente ESE. Le projet « Raccordement de l'éolien offshore » est également inclus dans l'évaluation et est traité en tant que nouveau projet.

3.3 Experts et organismes consultés

L'équipe du projet se compose d'experts du bureau de conseils en environnement HaskoningDHV Belgium NV :

- Filip Laurysen, expert RIE Eau et Sol, Champs EM
- Kristof Wijns, expert RIE Bruit
- Guy Geudens, expert RIE Faune et Flore, Paysage
- Saskia Van den Broeck, collaboratrice GIS
- Heike Hollink, collaboratrice GIS
- Marieke Gruwez, experte RIE Eau et Sol

Chez ELIA, la rédaction de l'évaluation environnementale stratégique accompagnée par :

- Vincent Du Four (Expert environnemental)
- Fabian Georges (Extra High Voltage System Development)
- Gert Van Cauwenbergh (Extra High Voltage System Development)

L'évaluation environnementale stratégique sera examinée par un comité consultatif composé de représentants désignés par :

- le ministre compétent de l'Environnement (président et secrétaire), l'Énergie et le développement durable
- le ministre compétent des Affaires sociales et de la Santé publique
- le ministre compétent de l'Énergie, de l'Environnement et du Développement durable
- le ministre compétent de la Sécurité et de l'Intérieur
- le secrétaire d'état pour la Mer du Nord
- le ministre compétent de la Mobilité
- le ministre de l'Emploi, de l'Économie et des Consommateurs
- le ministre compétent des Affaires étrangères et des Affaires européennes

L'évaluation environnementale stratégique est soumise pour avis :

- au Conseil fédéral du développement durable
- aux autorités régionales

3.4 Lacunes dans les connaissances

Pour cette ESE, certaines lacunes ont été identifiées dans les connaissances. Cependant, ces lacunes dans les connaissances ne sont pas de nature à réduire le contenu du présent rapport et / ou à entraver toute décision.

En ce qui concerne les données disponibles

Ainsi, il n'y a, pour l'aspect archéologique, aucune analyse disponible de l'impact que le déploiement du réseau ELIA existant a eu sur les valeurs archéologiques. Il est également

apparu nécessaire qu'une méthode différente soit utilisée pour cet aspect concernant les données pour la Flandre et la Wallonie.

En ce qui concerne l'aspect modification dans le stockage et l'emmagasinage des eaux de pluie, on peut affirmer que, pour ce qui est de la description de la situation actuelle, on ne peut plus déterminer dans quelle mesure les sites existants sont situés sur un sol précédemment non asphalté, ni la quantité de forêt qui est coupée pour le déploiement des lignes existantes.

En ce qui concerne l'aspect modification dans le stockage et l'emmagasinage des eaux de surface, il n'est également plus univoque de déterminer quels sites existants sont situés dans des zones qui étaient à l'origine inondables. Cependant, cette référence est également moins pertinente dans le cadre de cette étude.

La même observation est valable pour l'aspect profil de sol et structure de sol, où il n'a plus été possible de déterminer dans quelle mesure les sites existants sont situés sur des sols ayant un développement de profil précédemment de valeur.

En outre, on peut également affirmer en tant que lacunes dans les connaissances que le niveau de détail de l'emplacement des sites, des câbles ou des lignes est en grande partie inconnu. Il est également possible que de nouveaux projets se créent à l'avenir. Ces changements pourront être cartographiés lors de le prochain établissement du Plan de développement.

En ce qui concerne le champ d'application du Plan de développement

Étant donné l'ampleur nationale du Plan de développement fédéral, la période de 10 ans et le grand nombre de projets considéré, cette étude a plus un caractère général qu'un caractère détaillé (niveau stratégique). Il est possible que certaines informations (routage, coûts, emplacement...) rapportées dans le projet de Plan de développement ou la présente ESE ne correspondent pas entièrement aux informations plus spécifiques et détaillées fournies dans le cadre d'études au niveau des projets (évaluation des incidences environnementales).

Dans ce cas, ce sont les données et les conclusions mentionnées dans le contexte spécifique du projet qui priment sur les informations plus générales fournies dans le Plan de développement et l'ESE correspondante.

En ce qui concerne les incidences

En outre, il y a en ce moment des discussions scientifiques sur certaines incidences (comme sur l'impact des champs électromagnétiques et la biodiversité).

Un certain nombre d'incidences liées au climat (eau de pluie, eau de surface) dépend du changement climatique et de la mesure dans laquelle il se produira. Les prédictions avancent différents scénarios qui peuvent montrer de grosses différences localement.

3.5 Limitations et difficultés dans la préparation de l'ESE

Cette ESE est une matière fédérale. Toutefois, les données source sont plutôt régionales et doivent être demandées au niveau régional. Cependant, le détail (la résolution) diffère de région à région. Comme le montre le registre, on s'est uniquement basé lors de la discussion sur certaines des données qui sont disponibles de manière à peu près équivalente pour toutes les régions. Par exemple pour l'archéologie, des données géographiques auxquelles il est fait référence sont disponibles pour Bruxelles et la Flandre sous forme d'objets ou de points (nombres), et en Wallonie, des cartes de zones à risque avec des sites potentiels à valeur archéologique (km de section).

Il convient également de noter que ces études ne donnent qu'un aperçu général de l'impact environnemental possible, mais que cela implique tout de même une certaine limitation. En raison de la nature du Plan de développement, la connaissance des détails est encore insuffisante. La mise en œuvre effective de ces détails doit alors être faite dans les rapports sur les incidences environnementales et / ou les demandes de permis de chaque composante de projet. Ces RIE et les demandes de permis doivent être établis conformément aux directives en vigueur des législations régionales.

Étant donné l'ampleur nationale du Plan de développement fédéral, la période de 10 ans et le grand nombre de projets considéré, cette étude a plus un caractère général qu'un caractère détaillé (niveau stratégique). Il est possible que certaines informations (routage, coûts, emplacement...) rapportées dans le projet de Plan de développement ou la présente ESE ne correspondent pas entièrement aux informations plus spécifiques et détaillées fournies dans le cadre d'études au niveau des projets (évaluation des incidences environnementales). Dans ce cas, ce sont les données et les conclusions mentionnées dans le contexte spécifique du projet qui priment sur les informations plus générales fournies dans le Plan de développement et l'ESE correspondante.

4 SITUATION EXISTANTE ET DÉVELOPPEMENT ATTENDU

4.1 Approche

Ce paragraphe décrit la situation de référence du réseau à haute tension existant. Cela se passe au niveau de l'ensemble du réseau, pas individuellement par métaprojet. La raison en est que la situation de référence ne peut pas être définie spatialement pour un métaprojet dans l'ensemble du réseau.

En conséquence, l'évaluation environnementale par métaprojet (chapitre 0) ne donne pas de valeurs relatives au niveau des métaprojets. Par exemple, on ne dira pas « la surface asphaltée augmente d'autant de % dans ce métaprojet par rapport à la situation initiale », mais plutôt « il y aura autant d'ha en plus par rapport à la situation initiale » (valeurs absolues) (voir 3.1.2).

Au niveau de l'ensemble du Plan de développement, une comparaison est faite avec la situation de référence, en mettant en rapport l'impact cumulé (voir 3.1.3 pour la méthodologie concernant l'impact cumulé) avec l'impact du réseau existant. En ce qui concerne l'impact du réseau existant, nous disposons de données exactes pour les incidences environnementales des émissions atmosphériques de SF₆ et de CO₂. Pour les autres incidences environnementales, cependant, nous utilisons des méthodes approximatives (applicables au niveau du plan) pour calculer l'impact : celles-ci nous permettent de comparer mais pas d'interpréter l'impact absolu pour une incidence environnementale. Par exemple, pour l'incidence environnementale dégradation des valeurs archéologiques, il n'y a aucun impact du réseau existant à déterminer.

Donc, l'exercice dans le présent document est destiné à permettre la comparaison des nouveaux développements avec la situation de référence et la comparaison mutuelle des options alternatives.

4.2 Détérioration des valeurs archéologiques

Situation actuelle

Aucune donnée systématique n'est disponible sur les découvertes archéologiques qui ont été faites ou sur le patrimoine archéologique qui a été affecté par le passé, sans que cela soit documenté, lors de la construction du réseau existant. Le réseau existant en lui-même n'a pas d'impact.

Développement attendu

Tant qu'aucun travail d'excavation n'est nécessaire, comme dans le maintien et le renforcement des tracés aériens existants, le réseau à haute tension n'a pas d'influence sur les valeurs archéologiques. La coupe ou l'élagage périodique de stockage ligneux et d'arbres sur des bandes de canalisation pour des raisons de sécurité n'a également aucune influence sur les valeurs archéologiques. En cas d'extensions de tracés existants ou de construction de nouvelles lignes, une perturbation est possible.

Les lignes aériennes avec perturbation localisée (par exemple, les fondations de pylônes) sont préalablement vérifiées quant à la probabilité de trouver du matériel archéologique (encore inconnu) dans le sous-sol. Selon l'estimation d'un archéologue expert, une éventuelle pré-enquête ou bien un accompagnement pendant les travaux est commandé dans les trois régions. En Flandre, à partir du 1er janvier 2016, une note d'archéologie comprenant cette évaluation devra être rédigée avant de soumettre une demande de permis, conformément aux règles imposées par le gouvernement flamand. Tout comme les Pays-Bas, la Wallonie a élaboré une carte de prévisions archéologiques, qui permet une évaluation préalable.

S'il y a moyen de choisir la position des pylônes dans certaines marges, il sera éventuellement possible d'éviter la perturbation d'un site archéologique de valeur. Une autre possibilité est que l'emplacement délibérément choisi soit excavé et rigoureusement documenté avant d'y construire le pylône ou une autre installation. Ce choix sera préparé et étayé en Flandre dans la note d'archéologie.

Les câbles souterrains sont normalement placés dans le domaine public le long des routes existantes et n'ont aucun effet sur les profils de sol. Pour cette ESE, nous nous baserons sur ce principe. Dans le cas où ils doivent être déployés dans des espaces ouverts, ils peuvent couper des longueurs significatives de profils de sol étant restés auparavant relativement non perturbés. Dans ce cas, une note d'archéologie indique également la méthode à suivre.

4.3 Modification du paysage terrestre / marin

Situation actuelle

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'incidence du réseau existant (sites et lignes) sur les paysages terrestres et marins.

Tableau 4-1: Impact des lignes et des sites existants sur les paysages terrestres et marins

	kV	Cumulé
Site (ha de paysage de valeur dans la zone tampon de 500 m)		102
Ligne (km d'intersection de paysage précieux)	36	25,7
	70	623,3
	150	527,5
	220	43,0
	380	222,3
	Total lignes	

Développement attendu

Dans le cadre du Plan de développement, de nouvelles lignes à haute tension seront construites, d'autres démontées. De nouveaux sites seront également implantés. Ces développements ont un impact prononcé sur le paysage qui est évalué dans la présente ESE.

L'impact des adaptations aux lignes ou aux sites existants ne peut être estimé à ce niveau stratégique. Savoir si une modification / extension d'une installation existante aura un impact

visuel important est fortement dépendant de la situation locale existante et il est donc préférable de l'évaluer au niveau du projet. Ici, il convient de tenir compte des structures paysagères vulnérables et de haute valeur.

4.4 **Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)**

Situation actuelle

Le tableau suivant donne un aperçu de la détérioration visuelle (y compris la perte de contexte) que les monuments, les sites urbains et ruraux, les paysages protégés et les lieux d'ancrages désignés subissent à cause du réseau existant. Il s'agit à chaque fois du nombre d'objets situés à l'intérieur d'un corridor de 500 mètres autour de lignes et de sites existants.

Tableau 4-2: Détérioration visuelle de monuments, de sites urbains et ruraux ainsi que paysages protégés (y compris la perte contextuelle) par le réseau existant

	Cumulé
Site (nombre d'objets)	281
Ligne (nombre d'objets)	479

L'impact cumulé se trouve dans la dernière colonne.

Développement attendu

Dans le cadre du Plan de développement, de nouveaux pylônes et lignes à haute tension peuvent être construits. De nouveaux sites peuvent également être implantés.

Les pylônes et les lignes peuvent avoir un impact paysager prononcé. Il y a des chances qu'ils affectent les paysages protégés ou situés à proximité de monuments et de villages protégés. Cela peut également être mieux évalué au niveau du projet.

Le maintien durable des valeurs du patrimoine par rapport à la modification de l'utilisation (du sol) (leurs impacts visuo-spatiaux) représente un défi important. L'idée est que tout monument est différent et nécessite une approche individuelle.

4.5 **Modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de pluie**

Situation actuelle

Il n'est plus possible de déterminer dans quelle mesure les sites existants sont situés sur un sol précédemment non asphalté (qui a été asphalté lors de la construction), ni combien de forêts ont été abattues pour le déploiement des lignes et des sites existants.

Comme référence, on peut mentionner que la Belgique a une superficie de 3 052 800 hectares et qu'il y a 593 354 hectares de forêts, dont 492 611 hectares sont situés en Région wallonne, 99 078 hectares en Région flamande et 1 665 hectares dans la Région de Bruxelles-Capitale. Donc, 19,4% du territoire belge est occupé par des forêts. Selon le site statistique du Service Public fédéral Économie, 613 200 hectares en Belgique sont des

terrains cultivés et connexes³¹. Quand on prend cet élément en compte, 24,3% de la zone non cultivée en Belgique est occupée par des forêts.

Développement attendu

La politique est de plus en plus axée sur la séparation des eaux pluviales et des eaux usées et sur la retenue de l'eau de pluie à la source par le stockage et l'emmagasinement. Cette initiative vise à réduire les inondations par le retardement du ruissellement et l'augmentation de l'infiltration après des précipitations ainsi que l'amélioration de l'efficacité du traitement des eaux au moyen de l'extraction de l'eau de pluie pure des égouts et des collecteurs d'eaux usées.

Quand une nouvelle ligne à haute tension traverse une forêt, une certaine bande doit être taillée à travers cette forêt. La végétation plus basse qui se créera sur place stockera moins d'eau de pluie qu'une forêt complète. Pour cette raison, la présente ESE évaluera l'impact pour les nouvelles lignes et pour les lignes existantes où la tension est augmentée. La largeur de la bande à déboiser dépend du niveau de tension. Pour des tensions allant jusqu'à 150 kV inclus, la bande s'étend sur 15 m des deux côtés de l'axe de la ligne. Pour des tensions supérieures à 150 kV, la bande s'étend sur 25 m le long de chaque côté de l'axe de la ligne.

Les nouveaux sites, d'une taille moyenne estimée d'1 ha, sont réalisés avec une surface asphaltée aussi restreinte que possible. Pourtant, il y aura toujours un certain impact, qui est estimé à 20%. Par conséquent, la présente ESE vérifie également quel est l'impact sur le stockage et l'emmagasinement de l'eau de pluie pour les nouveaux sites.

4.6 Modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de surface

Situation actuelle

Il est impossible de déterminer avec certitude quels sont les sites existants qui sont situés dans des zones qui étaient à l'origine inondables. Cette référence est moins pertinente.

Développement attendu

L'attention accordée par la politique régionale et locale en matière d'eau aux problèmes d'inondations est en constante augmentation. Il est prévu que des zones inondables contrôlées supplémentaires soient créées à l'avenir et que l'inclusion supplémentaire de plaines inondables via des remblais et des infrastructures soit évitée au maximum ou bien doive être compensée.

Pour l'implantation de nouveaux sites ou pieds de pylônes pour de nouvelles lignes, il est possible que le terrain doive être surélevé ou endigué dans les zones inondables, ce qui pourrait faire perdre du volume pour le stockage des eaux de surface.

³¹ http://economie.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/leefmilieu/geo/bebouwde_gronden/

4.7 Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins

Situation actuelle

Une distinction peut être faite entre l'intérieur des terres et la mer.

- À l'intérieur des terres, aux endroits où un cours d'eau doit être franchi, ELIA creuse le câble en dessous de celui-ci ;
- En mer, le câble est acheminé vers le fond marin à l'aide de techniques appropriées.

À l'intérieur des terres, cette incidence est donc hors sujet (out of scope), parce que, en cas de croisements avec des cours d'eau, on utilise toujours des forages directionnels, ce qui fait qu'il n'y a aucun impact sur les sédiments.

Il n'y a aujourd'hui aucun câble sous-marin dans le réseau existant d'Elia. La référence est donc moins relevante.

Développement attendu

Les parcs éoliens offshore sont en cours de développement. Le raccordement de ces parcs éoliens a lieu de manière coordonnée et se poursuivra jusqu'en 2021 (calendrier actuel). Le raccordement de ces parcs éoliens offshore contribuera grandement aux objectifs climatiques fixés par l'Europe.

Pour le métaprojet « Interconnexion entre la Belgique et le Royaume-Uni : NEMO », l'influence qui a été estimée dans l'ESE précédente a été ajoutée à l'impact cumulé dans la présente ESE.

Le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore » prévoit de nouveaux câbles sous-marins.

4.8 Enrichissement air (SF₆)

Situation actuelle

Il existe deux technologies pour les postes.

- la technologie classique, avec isolation dans l'air (AIS). Dans ce cas, les conducteurs électriques à haute tension sont séparés par une distance dans l'air qui assure l'isolation.
- la technologie basée sur l'isolation gazeuse (GIS), également appelée technologie blindée. Dans ce cas, les conducteurs électriques sont encapsulés dans des compartiments fermés hermétiques remplis de gaz SF₆. Les propriétés diélectriques du SF₆ sont beaucoup plus grandes que cet air, ce qui fait que les distances d'isolation peuvent être réduites de manière très significative. Cette technologie a donc un avantage technique fondamental, à savoir la compacité, qui peut être déterminante pour la solution à retenir lorsque l'espace disponible est le facteur le plus important.

Aujourd'hui (fin 2014), l'équivalent de 60 tonnes de SF₆ est installé dans l'ensemble du parc d'ELIA. En 2014, 0,429 tonne a dû être rajoutée à la suite de pertes. Cela correspond à un taux de fuite de 0,72% de la quantité installée d'ELIA

Si l'on tient compte de la valeur PRG très élevée (23.900 d'éq CO₂), cela correspond à 10.253 tonnes d'éq CO₂/an.

Le tableau suivant indique les données d'émissions de CO₂ pour la Belgique.

Tableau 4-3: Émissions de gaz à effet de serre en Belgique, exprimées en équivalents CO₂³²

Gaz à effet de serre	2008	2009	2010	2011	2012
	Équivalent CO ₂ (Gg)				
Émissions CO ₂ avec incl. LULUCF	118.204,40	105.495,21	112.069,06	102.932,90	99.171,62
Émissions CO ₂ hors LULUCF	119 452,55	106 827,26	113 429,21	104 270,66	100 659,38
Émissions CH ₄ avec incl. LULUCF	6 656,80	6 580,66	6 661,32	6 472,11	6 392,29
Émissions CH ₄ hors LULUCF	6 656,80	6 580,66	6 661,32	6 465,84	6 392,29
Émissions N ₂ O avec incl. LULUCF	7 664,04	7 758,67	8 422,99	7 201,10	7 097,82
Émissions N ₂ O hors LULUCF	7 582,21	7 670,66	8 328,81	7 037,19	6 991,32
HFK	1 838,93	1 916,35	1 999,48	2 076,45	2 140,19
PFK	202,08	115,87	85,56	179,03	220,12
SF ₆	90,70	97,72	106,56	116,34	117,00
Total (avec incl. LULUCF)	134 656,96	121 964,48	129 344,98	118 977,93	115 139,06
Total (avec LULUCF) ³³	135 823,29	123 208,52	130 610,94	120 145,51	116 520,32

³² <http://www.klimaat.be/nl-be/klimaatverandering/belgie/belgische-uitstoot/broeikasgassen>

³³ [0] secteur LULUCF : émissions et absorptions liées à l'utilisation des terres, aux changements dans l'utilisation des terres (ex. : des pâturages qui deviennent des champs) et à la sylviculture.

[1] La quantité totale d'émissions s'élève à 116,7 Mt d'équivalent CO₂, y compris les émissions liées à la différence entre boisement / reboisement et déforestation (article 3.3 du Protocole de Kyoto). Pour la première période d'engagement, la Belgique a choisi de ne pas inclure dans ses comptes les émissions associées à la gestion des prairies et des terres arables (article 3.4 du Protocole de Kyoto).

[2] Le niveau de référence (100) se réfère au niveau d'émissions de GES calculé pour « l'année de référence » dans le cadre du Protocole de Kyoto, c'est-à-dire 1990 pour le niveau d'émission de CO₂, CH₄ et N₂O, et 2005 pour les émissions de gaz fluorés (HFC, PFC et SF₆). Le choix de 2005 comme année de référence pour les gaz à effets de serre fluorés est autorisée par le protocole de Kyoto.

Les émissions totales de SF₆ exprimées en équivalent CO₂ pour la Belgique s'élevaient à 117000 tonnes d'éq CO₂ pour l'année 2012. Les chiffres pour 2014 ne sont pas encore disponibles mais, afin d'être en mesure de faire une comparaison relative entre les pertes dues aux activités d'ELIA et la perte de SF₆ à l'échelle nationale, les pertes pour 2012 sont évaluées.

En 2012, la perte de SF₆ due aux activités d'ELIA s'élevait à 0,376 tonne ou 8,99 ktonnes d'éq CO₂ (facteur 23 900). Par rapport à l'émission totale belge de SF₆ de 117 ktonnes d'éq CO₂, la contribution d'ELIA est de 7,7%. En 2014, 429 kg de SF₆ ont été perdus, ce qui correspond à 10,3 ktonnes CO₂ eq.

Dans le contexte belge, les politiques et les mesures sont élaborées à différents niveaux de pouvoir en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en fonction de la répartition des compétences entre l'État fédéral et les régions. La Commission nationale Climat a été mise sur pied pour harmoniser la politique du gouvernement fédéral et celles des trois régions et ainsi créer une synergie. Déjà le 14 novembre 2002, l'État fédéral, la Région wallonne, la Région flamande et la Région de Bruxelles-Capitale ont passé un accord de coopération sur l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du Plan National Climat et la préparation de rapports sur le changement climatique. En 2009 a été préparé un Plan National Climat 2009-2012 sur lequel sont basées les négociations sur la répartition des efforts. En juillet 2013, le gouvernement fédéral belge a adopté sa vision de politique à long terme en matière de développement durable (arrêté royal du 18 juillet 2013) (d'ici 2050 : au moins -80 à 95% d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990). Le 28 juin 2013, le gouvernement flamand a définitivement ratifié le Plan de politique climatique flamand (VKP : Vlaams Klimaatsbeleidsplan) 2013-2020 (-15% d'émissions de GES par rapport à 2005). Le gouvernement de la Région de Bruxelles a approuvé, le 2 mai 2013, le Code bruxellois de l'air, du climat et de la maîtrise de l'énergie (COBRACE) (- 30% d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025). Le gouvernement wallon a adopté un Décret Climat en janvier 2014 (d'ici 2050 : de -80 à 95% d'émissions de gaz à effet de serre et d'ici 2020 : -30% d'émissions de gaz à effet de serre).

Ainsi, tous les gaz à effet de serre sont repris dans le registre national. La Belgique rapporte ces données à l'Union européenne. Ces informations sont disponibles sur Internet (www.climateregistry.be - www.klimaat.be).

Développement attendu

Le SF₆ contribue au changement climatique. Le changement climatique a lieu à l'échelle mondiale. L'émission de gaz à effet de serre, bien que géographiquement dispersée, est principalement concentrée dans les pays industrialisés et les pays en développement. Les gaz à effet de serre avec une durée de vie élevée se dispersent de façon homogène dans l'atmosphère au fil du temps. Les incidences climatiques attendues sont très différentes suivant l'emplacement géographique et leur impact dépend de la vulnérabilité locale. Toutefois, ces incidences résultent d'un mécanisme mondial. Il n'y a aucune relation spatiale entre les émissions et les incidences.

Le SF₆ en tant que tel n'est utilisé que dans une mesure limitée, en particulier dans l'appareillage électrique et le double vitrage d'isolation phonique. En raison du potentiel de

réchauffement global très élevé (23 900 éq CO₂), l'espoir est qu'il sera toujours surveillé en continu à l'avenir. Pour le SF₆, on peut s'attendre à une augmentation des émissions (source : VMM) à cause du démantèlement du double vitrage servant à l'isolation phonique.

Avec pour objectif de toujours choisir la plus faible incidence environnementale, ELIA préfère parfois le développement de sites compacts ayant un impact limité en termes de nuisances visuelles, de champs électromagnétiques et de fuites. En conséquence, il est nécessaire de déployer des travées GIS à cause du manque de place à de nombreux endroits. ELIA suit de près le développement de nouveaux gaz d'isolation avec moins d'effet de serre. Il y a beaucoup de recherches et de développements en cours, mais ceux-ci n'en sont pas encore au stade de la mise en œuvre.

4.9 Enrichissement air (CO₂)

Situation actuelle

ELIA fait des mesures et des rapports annuels sur les pertes de puissance associées au transport de l'électricité.

Les transmissions et les pertes au cours des dernières années sont présentées dans le tableau suivant.

Ci-dessous, vous pouvez voir les données sur l'énergie transportée et les pertes sur le réseau ELIA pour la période 2011-2014.

Tableau 4-4: Transmissions et pertes du réseau ELIA actuel en Belgique

Année	2011	2012	2013	2014
Énergie transportée (GWh)	83394,8	81803,1	80472,8	77171,7
Pertes (GWh)	1458,7	1445,5	1464	1431,6
Perte en kt éq.CO ₂	598	593	600	587

Afin d'exprimer les pertes calculées pour les transformateurs, les lignes et les câbles en équivalents CO₂, un facteur 0,41 (t CO₂/ MWh) est utilisé.

En 2012, les émissions totales de gaz à effet de serre s'élevaient en Belgique à 115.100 kt d'équivalents CO₂³⁴. Les pertes naturelles du réseau d'électricité représentent environ l'équivalent de 0,51% des émissions totales de CO₂ en Belgique. Il convient de noter qu'un facteur de conversion différent est utilisé par rapport à l'ESE de 2010 (à l'époque 0,15 t CO₂/MWh). Pour de plus amples informations sur le calcul du facteur de conversion actuel, voir 3.1.12.

³⁴ L'émission totale s'élève à 116,7 Mt d'équivalent CO₂, y compris l'émission liée à la différence entre boisement / reboisement et déforestation (article 3.3 du Protocole de Kyoto). Pour la première période d'engagement, la Belgique a choisi de ne pas inclure dans ses comptes les émissions associées à la gestion des prairies et des terres arables (article 3.4 du Protocole de Kyoto).

Développement attendu

L'effet de serre est principalement dû au CO₂. On espère que cela restera une préoccupation constante à l'échelle mondiale. L'émission de gaz à effet de serre, bien que géographiquement dispersée, est principalement concentrée dans les pays industrialisés et les pays en développement. Les gaz à effet de serre avec une durée de vie élevée se propagent au fil du temps.

4.10 Perturbation du profil du sol

Situation actuelle

Il n'est plus possible de déterminer dans quelle mesure les sites existants ont été construits sur des sols qui avaient auparavant un développement de profil de valeur. Comme référence (très approximative), on peut mentionner qu'en Belgique, environ 59% du sol belge a un développement de profil de valeur selon nos critères.

Développement attendu

On ne parle plus de perturbation du profil du sol due au réseau existant. Dans le cadre du nouveau Plan de développement, les nouveaux pylônes pour les lignes, les nouveaux câbles et les nouveaux sites ont un impact. Savoir si cela aura un impact important est fortement dépendant de la situation locale existante et il est donc préférable de l'évaluer au niveau du projet. Cela vaut certainement pour l'emplacement des pylônes, étant donné que cette information n'est pas encore connue à ce niveau stratégique. En ce qui concerne les câbles, on peut noter que ceux-ci suivent toujours les routes existantes comme tracé et sont placés de préférence dans la berme. On peut donc en déduire que ce profil a déjà été perturbé et que les câbles ont donc un impact minimal sur la perturbation du profil du sol.

Ce n'est que des nouveaux sites que l'on peut s'attendre à une perturbation substantielle sur une surface significative de sols ayant un bon développement de profil en perspective. Ceux-ci seront donc évalués au niveau stratégique.

4.11 Compactage du sol

Situation actuelle

Il n'est plus possible de déterminer dans quelle mesure les sites existants sont situés sur des sols qui étaient auparavant difficilement accessibles (classes d'accessibilité B3 et B4). Comme référence (très approximative), on peut citer qu'en Belgique, 85 478 ha appartiennent aujourd'hui à la classe d'accessibilité B3 ou B4, en d'autres termes 2,8% de l'ensemble de la Belgique (3 052 800 ha). Il est à noter ici que la classe d'accessibilité B3-B4 est reprise pour l'ensemble de Bruxelles.

Développement attendu

Le compactage est causé par les empreintes des roues des grues et des pelleteuses, ce qui se produit pendant la phase de construction mais a un effet durable. Le réseau existant n'a cependant plus d'effet de compactage sur le sol. On peut dès lors supposer que des travaux d'entretien et des contrôles se produisent le long de routes d'entretien fixes et bien aménagées.

Dans le cadre du Plan de développement, de nouveaux pylônes et câbles à haute tension peuvent être placés. De nouveaux sites peuvent également être implantés. À cet effet, des travaux devront avoir lieu avec des grues et des pelleteuses.

4.12 Homme : nuisances sonores

Situation actuelle

Le réseau existant comprend aujourd'hui plus de 800 sites. Si on trace une zone tampon de 200 m tout autour de ces sites, 3 982 ha de zones résidentielles sont au total compris dans ces tampons selon le « Gewest Plan » / plan régional (Flandre, Bruxelles) et le Plan de Secteur (Wallonie). Cela correspond à 0,9% des zones résidentielles totales (413 290 ha) en Belgique. Si la même analyse est faite sur la base des parties effectivement habitées dans les zones habitables selon la carte de valorisation des sols (BWK) en Flandre et la carte d'utilisation des sols en Wallonie, 3003 ha se situent dans le tampon.

Autour des lignes à haute tension, ce qu'on appelle un effet couronne peut se produire par ionisation de l'air autour du conducteur. Cela crée, notamment par temps de pluie et de brouillard, un bruit de crépitement sous les lignes. Si une zone tampon de 20 m de part et d'autre est tracée autour de toutes les lignes, 2568 ha de zones résidentielles au total sont inclus à l'intérieur de ce tampon. Cela représente 0,6% de la quantité totale de zones résidentielles (413 290 ha) en Belgique. Si uniquement la zone effectivement construite à l'intérieur des zones habitables est considérée, la surface à l'intérieur du tampon est 1.425 ha.

Développement attendu

Dans le cadre du Plan de développement, de nouveaux pylônes et lignes à haute tension et sites peuvent être construits. Savoir si cela aura un impact significatif sur la nuisance sonore dépend de la situation locale actuelle et il est donc préférable de l'évaluer au niveau du projet. Au niveau stratégique, la présence d'une zone résidentielle occupée dans des tampons fixes autour de nouveaux sites et de lignes neuves ou réaménagées est analysée.

4.13 Homme : nuisances visuelles

Situation actuelle

La quantité effective de zones résidentielles occupées qui se trouvent aujourd'hui dans les tampons visuels autour de lignes et de sites existants est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4-5: Superficie de la zone résidentielle dans les tampons visuels autour des sites et des lignes existantes

Largeur de tampon		Sites	Lignes	Cumulé
		Superficie de la zone résidentielle (plan régional)	Superficie de la zone résidentielle	Superficie de la zone résidentielle
Urbain (ha)	200m	6.156	36.598	42.754
Non urbain (ha)	500m			

Les zones résidentielles totales dans ces corridors s'élèvent à 24 707 ha. C'est inférieur à la somme des parties, car il y a régulièrement un chevauchement entre les zones. Vis-à-vis de la quantité de zones résidentielles totales selon le plan régional (413 290 ha) en Belgique, cela revient à 5,9%. Notez que nous prenons intégralement la Région de Bruxelles pour une zone résidentielle dans cette considération.

Développement attendu

Aussi bien les nouvelles lignes que les nouveaux sites peuvent causer des nuisances visuelles. L'impact sur les paysages de valeur et les sites protégés est évalué ailleurs (paragraphes 3.1.6 et 3.1.5). Mais l'impact visuel peut également être important dans les zones qui ont moins de valeur au niveau paysager. Également au niveau du projet, il faudra y accorder une attention particulière afin d'obtenir une implantation idéale et de déterminer quelles mesures d'atténuation peuvent être appliquées.

4.14 Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques)

Situation actuelle

La quantité de zones à destination résidentielle qui se trouve aujourd'hui au sein de tampons EMF est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4-6: Superficie de zones à destination résidentielle dans les tampons EMF du réseau existant

	Câbles		Lignes	
	Largeur tampon (des deux côtés) (m)	Superficie de la zone résidentielle (ha)	Largeur tampon (des deux côtés) (m)	Superficie de la zone résidentielle (ha)
380 kV	5,8		98	811
220 kV	5,6	0,1	60	412
150 kV	3,75	73	43	1804
70 kV	2,7	57	27	1942
36 kV	2	234	0	0

La quantité totale de zones résidentielles au sein de ces tampons s'élève 4.753 ha. Vis-à-vis de la quantité totale de zones résidentielles (413 290 ha) en Belgique, cela revient à 1,3%. Ce sera en réalité un peu moins car il y a un chevauchement possible entre les zones. C'est calculé de telle sorte que la superficie ajustée (en tenant compte du chevauchement) s'élève à 5 134 ha, ce qui correspond à 1,24% des zones résidentielles en Belgique (selon le plan régional/ « Gewest Plan » et le plan de secteur pour, respectivement, la Flandre, Bruxelles et la Wallonie).

Développement attendu

Le développement de nouveaux câbles et lignes est à prévoir. Cela conduit à une augmentation de la quantité de zone résidentielle dans les tampons EMF. Toutefois :

- lors du choix de tracés, on fait aujourd'hui particulièrement attention à éviter tout type de bâtiment (à la fois au niveau plan et au niveau projet) ;

- de nouvelles liaisons à 220 kV (contrairement à précédemment) sont fournies en priorité sous forme de câbles, ce qui a pour conséquence la création de nombreux petits tampons EMF ;
- On continue à construire des logements à proximité des lignes et des câbles existants. On pourrait s'attendre à ce que cela soit pris en compte lors de l'octroi de permis de construire.

Il est impossible de prédire ce que sera la tendance mondiale.

4.15 Impact sur la biodiversité

Situation actuelle

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'impact du réseau existant (sites et lignes) sur la biodiversité. La longueur cumulée comprend un chevauchement important et ne doit donc pas être interprétée.

Tableau 4-7: Impact cumulé des lignes et sites existants sur les habitats et les biotopes

	Espace vert	Natura 2000
Site (ha)	9,8	67,9
Ligne (km)	188	474,5

Le tableau ci-dessous reprend la proportion en % de collision d'oiseaux par classe de risque.

Tableau 4-8: Impact des lignes existantes à travers le risque de collision pour les oiseaux

Classe de risque	Nombre de pylônes	Proportion de pylônes (%)
0 à 10	3015	13,2
11 à 20	6608	29
21 à 30	7066	31
31 à 40	3751	16,5
41 à 50	1567	6,9
51 à 60	494	2,2
> 60	265	1,2

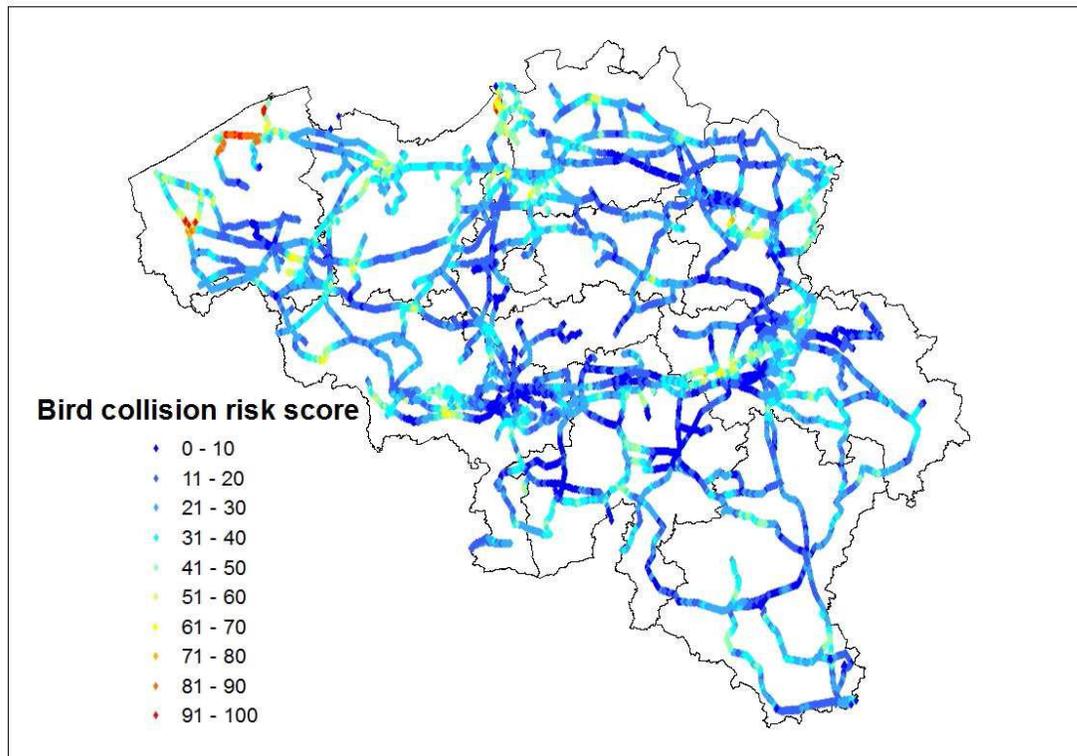


Figure 4-1: Carte indiquant les pylônes du réseau actuel de lignes à haute tension : gradient dans la légende de bleu (pylônes à faible probabilité) à jaune et à rouge (pylônes à probabilité très élevée)

Ce qui se démarque clairement, ce sont les lignes qui s'avancent sur les polders vers la mer et l'Escaut, la vallée de l'Yser et, en Wallonie, les marais d'Harchies et la vallée de la Meuse.

Développement attendu

Le déploiement de nouvelles lignes à haute tension et de nouveaux sites peut être associé à la destruction ou à la dégradation de l'habitat d'espèces d'animaux et de plantes protégées et peut de cette façon mettre la biodiversité en danger. Ce danger est créé par l'inclusion d'une surface (par exemple, par des sites ou par des pieds de pylônes) mais également par la fragmentation, puisque les organismes perçoivent les lignes comme une barrière. D'un autre côté, la biodiversité peut également augmenter, par exemple, grâce à une gestion ciblée des corridors sous les lignes à haute tension.

Dans cette étude, nous fournissons des normes générales pour l'impact sur la biodiversité. Nous ne faisons aucune assertion quant à l'impact sur les espèces individuelles. En ce qui concerne l'impact sur les espèces, il n'est possible de faire d'assertion significative qu'au niveau du projet. Pour ce faire, des analyses détaillées de la répartition et des habitats potentiels de l'espèce concernée sont requises et celles-ci doivent être mises en contraste avec des informations sur le projet, qui sont tout aussi détaillées. Ces données ne sont pas encore disponibles à ce stade de la planification.

4.16 Contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie

Situation actuelle

Selon les statistiques européennes, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'électricité s'élève à environ 11% (2012). La consommation finale totale d'énergie depuis les sources d'énergie renouvelable s'élève à 6%. ELIA tient compte dans son plan de développement avec les différents raccordements nécessaires de productions à base de sources d'énergie renouvelable comme celles des parcs éoliens en mer. Le développement du réseau à haute tension pour ces productions est nécessaire.

Développement attendu

L'Union européenne s'est engagée à couvrir 20% de ses besoins énergétiques avec des sources d'énergie renouvelable pour l'année 2020, afin d'accroître son efficacité énergétique de 20% d'ici 2020 et de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20% d'ici 2020 par rapport à l'année de référence 1990. Ces objectifs ont été traduits par une décision concrète de la Commission européenne et des États membres dans le paquet européen Climat / Énergie, qui a été approuvé en décembre 2008. Ce paquet comprend les éléments suivants: La directive sur les sources d'énergie renouvelable

- La décision concernant le partage des efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre
- la révision de la directive sur l'échange de droits d'émission pour la période 2013-2020.

Chaque état membre n'est pas tenu d'atteindre les 20% étant donné que certains états membres disposent d'un plus grand potentiel comme, par exemple, le potentiel en production de cogénération ou plus d'heures d'ensoleillement. Pour la Belgique, on suppose 13% (consommation finale).

La date cible pour l'objectif climatique européen à long terme est 2050. L'objectif de réduction des émissions est de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport à 1990. Concernant le développement durable en Belgique, la vision de politique fédérale sur le long terme établit que les émissions de gaz à effet de serre belges dans le pays auront diminué en 2050 d'au moins 80 à 95% par rapport à leur niveau de 1990.

Le 28 juin 2013, le gouvernement flamand a définitivement ratifié le Plan de politique climatique flamand (VKP : Vlaams Klimaatbeleidsplan) 2013-2020 (-15% d'émissions de GES par rapport à 2005). Le gouvernement de la Région de Bruxelles a approuvé, le 2 mai 2013, le Code bruxellois de l'air, du climat et de la maîtrise de l'énergie (COBRACE) (-30% d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025). Le gouvernement wallon a adopté un Décret Climat en janvier 2014 (d'ici 2050 : de -80 à 95% d'émissions de gaz à effet de serre et d'ici 2020 : -30% d'émissions de gaz à effet de serre).

4.17 Coût des investissements

Situation actuelle

Pas d'application

Développement attendu

Le budget de l'investissement joue un rôle dans le choix des solutions qui ont été retenues pour répondre à un besoin dans le réseau. Outre les critères techniques et

environnementaux, une dimension économique est également prise en considération lors de la décision afin d'aspirer autant que possible à un optimum pour la communauté.

Les coûts des investissements sont en effet répercutés dans les tarifs d'utilisation du réseau et sont par conséquent à la charge du consommateur final. En ce sens, le prix de revient des investissements est un facteur-clé.

5 IMPACTS ENVIRONNEMENTAL DES PROJETS DU PLAN DE DÉVELOPPEMENT

5.1 Champ d'application de l'étude des incidences environnementales pertinentes

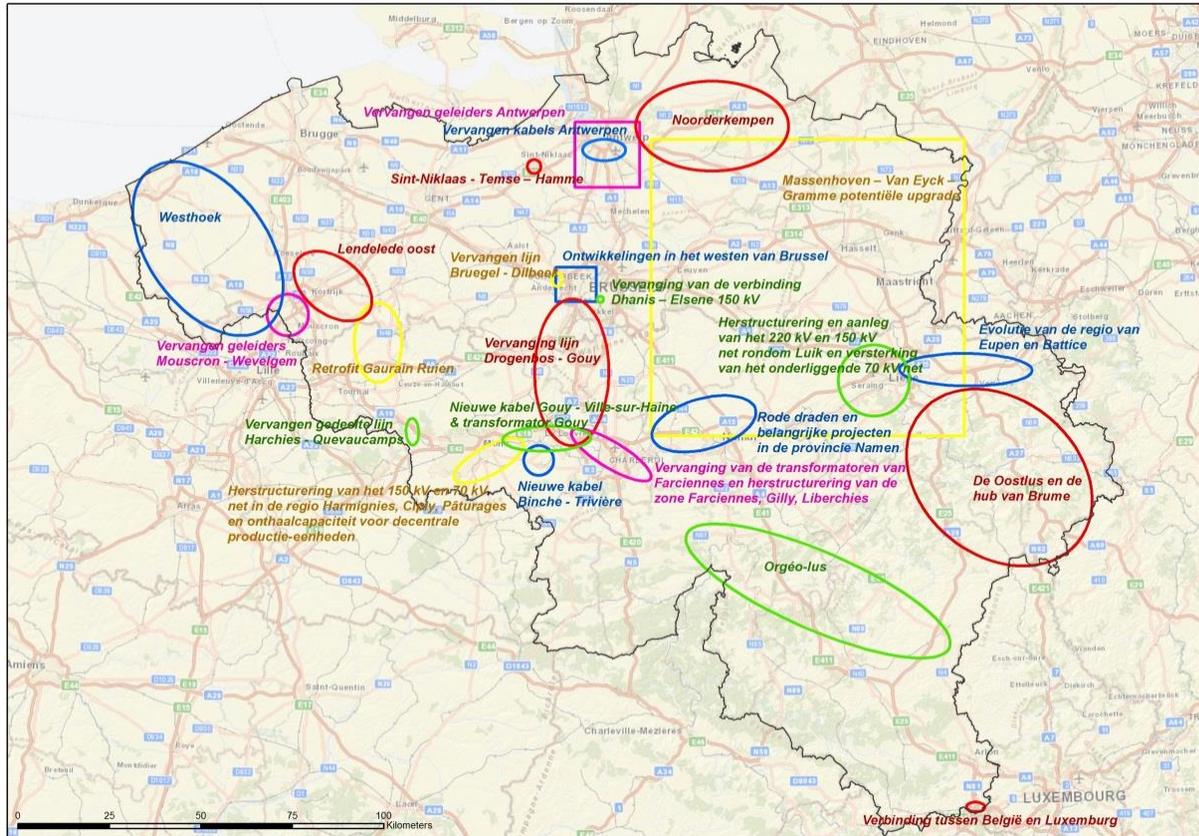
Le plan couvre tout le territoire de la Belgique : des projets sont prévus sur tout le territoire belge pour l'adaptation ou l'extension du réseau à haute tension existant. Le plan a pour objectif d'apporter une solution à une soixantaine de besoins (voir Tableau 2-2). Pour chaque besoin séparé, une solution est formulée sur la base d'un métaprojet. La moitié de ces métaprojets (« type 1 ») comportent uniquement des adaptations à des postes à haute tension existants (remplacement de transformateurs et adaptations semblables). Les autres métaprojets (« type 2 ») nécessitent de travaux de plus grande ampleur et comprennent aussi la construction ou l'adaptation de liaisons à haute tension (lignes et câbles) et/ou la construction de nouveaux postes. De tels métaprojets sont composés d'un ensemble de plusieurs projets.

Les Figure 5-1 et Figure 5-2 indiquent où se trouvent, respectivement, les métaprojets pertinents de types 1 et 2.

Figure 5-1 : Aperçu des métaprojets de « type 1 »



Figure 5-2: Aperçu des métaprojets de « type 2 »



Les projets entrepris uniquement sur le territoire belge n'occasionnent aucune incidence transfrontalière. Un tel impact était éventuellement possible au niveau du paysage. Dans ce plan de développement, une interconnexion avec le Luxembourg est prévue. Les incidences environnementales seront examinées minutieusement dans le cadre de la procédure d'obtention des permis.

Le projet NEMO vise à relier Zeebruges et la région de Douvres par un câble sous-marin. Ce projet a été évalué dans le cadre du dernier Plan de développement 2010-2020. Dans la présente actualisation du plan, nous avons inclus les impacts du projet NEMO dans l'évaluation cumulée.

Le plan se situe donc purement sur le territoire belge et couvre l'ensemble du territoire. De par l'étendue de l'environnement (et la nature des projets), ce plan ne permet pas de formuler des avis détaillés sur les incidences environnementales des différents projets. Ce n'est d'ailleurs pas le but d'une évaluation stratégique environnementale, qui décrit de façon générale les incidences environnementales afin d'étayer un choix parmi diverses options stratégiques. Dans une phase ultérieure, lorsque les projets sont élaborés de façon

concrète, ces incidences sont évaluées plus en détail au niveau d'un rapport des incidences environnementales sur un plan et/ou un projet.

Le niveau de détail de l'étude des caractéristiques environnementales est en ligne avec la portée nationale du plan. A ce stade, aucune analyse poussée n'a lieu des parcelles qui sont traversées, de l'impact visuel exact, etc. En conséquence, la description de l'environnement concerné se fait uniquement en fonction de quelques paramètres simples pour lesquels des données sont disponibles de manière équivalente dans les différentes régions.

Dans le cadre de ce projet, il est important de noter que la Belgique se distingue par son usage intensif du sol. Les zones non habitées du pays sont souvent importantes pour d'autres secteurs comme l'agriculture, la gestion des ressources naturelles et hydrauliques, etc. Il s'en suit que les projets, nouveaux et nécessaires, d'une envergure s'apparentant à celle de l'extension d'un réseau électrique à haute tension, ont inévitablement un impact environnemental sur un ou plusieurs secteurs.

5.2 Durée envisagée pour l'étude des incidences environnementales

Le plan de développement couvre la période 2015-2025. La présente ESE ne prend pas en compte les incidences liées à la phase de construction. En effet, celles-ci ne présentent aucun intérêt au stade de la planification, elles seront examinées à un stade ultérieur, au stade du projet.

Par conséquent, les incidences environnementales qui sont examinées dans le cadre de la présente ESE sont de nature permanente³⁵ et sont donc présentes aussi longtemps que les installations demeurent en service. La durée de vie des installations peut s'élever à plusieurs dizaines d'années. En ce sens, l'horizon temporel de la présente évaluation environnementale stratégique se situe au-delà de 2025.

³⁵ Dans ces incidences de nature permanente, le remplacement et la maintenance des installations ne sont pas pris en compte. En effet, ceci sort de la portée du plan de développement qui, conformément à l'article 13, paragraphe 2, de la loi Électricité, ne doit se prononcer que sur les besoins en matière de capacité de transport et de programme d'investissement nécessaire pour répondre à ces besoins. Les lecteurs qui souhaitent obtenir des informations concernant le remplacement et la maintenance des installations peuvent consulter le rapport annuel d'ELIA, disponible sur le site www.ELIA.be

5.3 Description des incidences environnementales prévues MétaProjets de type 1

5.3.1 Introduction

Sur la base de la méthodologie décrite au chapitre 3, nous évaluons les effets des métaProjets de type 1 : tous les projets concernés sont évalués dans leur ensemble par incidence.

Le plan de développement comporte une série de métaProjets qui comprennent uniquement des adaptations à des postes existants. Il s'agit principalement de l'installation ou du remplacement de transformateurs et de travées de raccordement (AIS, GIS). Ces projets sont évalués dans leur ensemble en une seule fois. Comme décrit dans les fiches de scoping (chapitre 3), seules les incidences relatives à l'altération de l'air SF₆, l'altération de l'air CO₂ et aux nuisances sonores sont pertinentes.

Les différents métaProjets de type 1 sont présentés dans le tableau 5-1 ci-dessous. La situation des différents métaProjets de type 1 est mentionnée dans la figure 5-1.

5.3.2 Évaluation

Le tableau résume les différents métaProjets de type 1. Le tableau comprend également des données pertinentes pour l'évaluation. Pour l'émission dans l'air à cause des pertes SF₆ liées aux travées, la tension et le nombre des travées sont donnés (Tableau 3-9). En prenant en compte le pourcentage de pertes calculé par ELIA, l'émission, exprimé en tonnage CO₂ équivalents par an, peut être calculée. La colonne « Émissions dans l'air (CO₂) » donne le nombre des transformateurs qui changent (de plus ou de moins) et leur puissance. Cette dernière a une relation avec les pertes électriques potentielles (en MWh/an) et peut être exprimée en tonne CO₂ équivalents par an, avec le facteur de conversion de 0,41 (tonne CO₂ équivalent/MWh)

Tableau 5-1: Impact des métaProjets de type 1

MétaProjet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 145 MVA dans une sous-station de 150/70 kV existante à Alost	n.r.	145 MVA:1

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA et remplacements de basse tension Nieuwe Vaart 150/12 kV	n.r.	40 MVA: -3
			50 MVA: 1
			25 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacement haute tension et basse tension Ville-sur-Haine 150/10 kV	150 kV: 1	40 MVA: -1
			40 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacement haute tension et basse tension Ville-sur-Haine 150/10 kV	150 kV: +7	90 MVA: 1
		150 kV: -6	
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Quitter 30 kV et transformation 150/30 kV dans cette sous-station de Dampremy 150/30 kV	n.r.	60 MVA: -2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA dans la dérivation sur la ligne existante 150/15 kV à Kobbegem	n.r.	25 MVA: -1
			50 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 40 MVA dans la dérivation sur une ligne existante à Thuillies 150/10 kV	n.r.	40 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA à Seraing 220/15 kV	220 kV: +2	50 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement du transformateur par deux nouveaux transformateurs de 40 MVA à Montignies 150/10 kV	150 kV: +4	40 MVA: -2
			40 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement du transformateur par un nouveau de 110 MVA à Ghlin 150/30 kV	n.r.	66 MVA: -1
			110 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA à Lier 150/15 kV	n.r.	50 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 145 MVA à Tirlemont 150/70 kV	n.r.	145 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension	150 kV: -8	n.r.

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
	Ixelles 150 kV Ixelles	150 kV: 8	
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement des transformateurs par des nouveaux de 125 MVA à Ixelles 150/36 kV	n.r.	70 MVA: -1 75 MVA: -1 125 MVA: 2
Travaux dans des sites existants	Restructuration sous-station Drogenbos 150 kV	150 kV: 3	-
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension Bruegel 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension à Rhode-Saint-Genèse 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement du transformateur à Dhanis 150/36 kV	n.r.	125 MVA: 1 125 MVA: -1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension à Bruegel 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension à Forest 150kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Midi 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Auvelais 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Champion 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Haute Sart 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Gramme 150 kV 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Gramme 380 kV 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Achêne 380 kV 380 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement haute tension, basse tension et transformateur Marquai 150kV	n.r.	40 MVA: -1 50 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Jemappe 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Tergnée 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Baudour 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Fleurus 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de	Remplacement transformateur Pittem 150/15 kV	n.r.	38 MVA: -1

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
la transformation et/ou des moyennes de compensation			40 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Beveren 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Tielt 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Ypres Nord 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Aubange 220 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Petit-Rechain 150kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Démolition sous-station Aubange 150kV	n.r.	160 MVA: -2
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Romsée 220 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Aubange 380 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA Saint-Mard 220/15 kV	n.r.	20 MVA: -1 50 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Awirs 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Brume 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Villeroix 220 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Brume 220 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Eupen 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Lixhe 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Meerhout 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Langerlo 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Overpelt 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des	Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Eisden 150/70 kV	n.r.	90 MVA:-1 90 MVA: 1

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
moyennes de compensation			
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Balen 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Beringen 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Lommel 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Stalen 150/70 kV	n.r.	80 MVA: -1
			90 MVA:-1
			90 MVA: 2
Travaux dans des sites existants	Nouvelle sous-station Gembloux de 150 kV	150 kV: 5	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension Plate-Taille 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Courcelles 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Marche-lez-Écaussinnes 150kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Chièvres 150kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Trivières 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Oisquercq 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension Lint 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Massenhoven 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Mercator 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements haute tension et basse tension Schelle 150 kV	n.r.	145 MVA: -1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Zandvliet 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Doel 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements couplages longitudinaux Doel 380 kV	380 kV: -2	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension Scheldelaan 150 kV	n.r.	n.r.

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Burcht 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Lillo 150 kV	150 kV: 4	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Merksem 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Mortsel 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Zwijndrecht 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements haute tension et basse tension et nouveau transformateur 150/70kV Malderen	n.r.	145 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension St-Pauwels 150kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Blauwe Toren 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Langerbrugge 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Eeklo Noord 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Rodenhuize 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Alost 150/70 kV	n.r.	125 MVA: -1
			145 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Eeklo Pokmoer 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Remplacements haute tension et basse tension Flora (Merelbeke) 150kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements haute tension, basse tension et transformateurs Drongen 150 kV	n.r.	65 MVA: -1
			125 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements basse tension Alost Nord 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Extension sous-station (exploitée sur 220 kV) Heinsch	n.r.	n.r.

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
	380 kV		
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 75 MVA dans une sous-station existante de Saint-Mard, Marcourt ou Heinsch 220/70 kV	n.r.	75 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouvelle sous-station Saint-Gilles-Termonde 150kV	n.r.	20 MVA: -2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA et un nouveau transformateur de 125 MVA Eeklo Nord 150/36 kV et 150/12 kV	n.r.	125 MVA: 1 50 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Restructuration sous-station et installation de nouveaux transformateurs Obourg 150/6 kV	n.r.	230 MVA: -6 40 MVA: 2
Travaux dans des sites existants	Nouvelle sous-station Zedelgem 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA dans la dérivation sur ligne existante Eizeringen 150/11 kV	.	50 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 50 MVA dans une nouvelle sous-station Heze 150/15 kV	n.r.	50 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA Antoing 150/15 kV	150 kV: 8	40 MVA: -2 50 MVA: 2 20 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacement d'un transformateur de 60 MVA par un nouveau transformateur de 110 MVA Tertre 150/30 kV	n.r.	66 MVA: -1 110 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Extension sous-station Monceau 150kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA et remplacements haute tension et basse tension Charleroi 150/10kV	n.r.	40 MVA: -2 40 MVA: 2
Travaux dans des sites existants	Remplacements et mise à niveau de sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Namur 70 kV 110 kV	150 kV: 8	n.r.
Augmentation de la capacité de	Remplacements et mise à niveau de la sous-station	n.r.	30 MVA: -2

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
la transformation et/ou des moyennes de compensation	pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Pondrome 70 kV 110 kV		50 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Warnant 70 kV 110 kV	n.r.	27 MVA: -2 50 MVA: 2
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Marche-les-Dames 70 kV 110 kV	110 kV: 4	13,3 MVA: -1 25 MVA: 1
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Miécrot 70 kV 110 kV	n.r.	15 MVA: -1
Travaux dans des sites existants	Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Seilles 70 kV 110 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Nouvelle sous-station Villers-sur-Semois 110 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 90 MVA et remplacements haute tension et basse tension Gouy 150/70 kV	n.r.	75 MVA: -1 90 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Romedenne 70 kV 110 kV	110 kV: 4	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouvelle sous-station Soy 110 kV	110 kV: 4	13 MVA: 1
Travaux dans des sites existants	Nouvelle sous-station Bomal 110 kV	110 kV: 4	n.r.
Travaux dans des sites existants	Champ pour la liaison vers Luxembourg: installation de transformateur avec réglage en quadrature à Schiffange Aubange 220 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Extension sous-station vers deux rails avec liaison Meerhout 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Nouveau champ de connexion pour production centrale dans sous-station existante Courcelles 380 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Nouveau champ de connexion pour production centrale dans sous-station existante Courcelles 380 kV	n.r.	n.r.

Métaprojet	Projet dans le Plan de développement	Données en fonction de l'évaluation de l'impact	
		Émissions dans l'air (SF ₆)	Émissions dans l'air (CO ₂)
		Evolution du volume installé SF ₆ (nombre de travées)	Nombre de transformateurs supplémentaires
Travaux dans des sites existants	Installation de batterie de condensateur 75 MVar Chièvres 150 kV	n.r.	n.r.
Travaux dans des sites existants	Installation de batterie de condensateur 75 Mvar La Croÿère 150 kV	n.r.	n.r.
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau réacteur de shunt 75 Mvar Aubange 220 kV	n.r.	75 Mvar
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau réacteur de shunt 75 Mvar Avenas 150 kV	n.r.	75 Mvar
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau réacteur de shunt 75 Mvar (sur winkeling tertiaire 36kV) Bruegel 380/150/36 kV	n.r.	75 Mvar
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau réacteur de shunt 75 Mvar Bruges Waggelwater 150kV	n.r.	75 Mvar
Augmentation de la capacité de la transformation et/ou des moyennes de compensation	Nouveau transformateur de 555 MVA dans sous-station existante Rodenhuize 380/150 kV	n.r.	555 MVA: 1

L'évaluation par effect relevante pour la totalité des métaprojets type 1 est faite ci-dessous.

1. Evolution de l'impact des nuisances sonores

Pour éviter des impacts doublement comptabilisés (plusieurs travaux sur le même site), le tableau qui montre l'évaluation des nuisances sonores est organisé par site. Les sites sans impact ne sont pas repris.

Tableau 5-2. Impact des nuisances sonores métaprojet type 1

Site	Zones résidentielles (ha)
Aalst	1,81
Aalst Noord	7,19
Antoing	5,32
Aubange	13,10
Auvelais	1,36
Awirs	11,24
Balen	3,44
Baudour	4,76
Beringen	17,63
Beveren (Roeselare)	8,31
Bomal	0,33
Bruegel	1,47
Brugge Waggelwater	1,72
Burcht	8,61
Charleroi	1,26
Dhanis	7,50
Eeklo Pokmoer	2,69
Eisden	2,37
Eizeringen	5,14
Eupen	12,85
Flora	7,11
Forest	7,63
Gouy	2,32
Haute-Sarte	0,14
Heinsch	0,00
Heze	6,14
Ixelles/Elsene	3,45
Kobbegem	2,77
Langerbrugge	1,26
Langerlo	0,53
Lier	22,84
Lixhe	2,01
Massenhoven	0,33
Merksem	0,97
Monceau	1,89
Montignies sur Sambre	5,09

Site	Zones résidentielles (ha)
Mortsel	10,72
Namur	7,61
Nieuwe Vaart	3,54
Oisquercq	0,00
Overpelt	3,27
Petit-Rechain	0,47
Pittem	12,63
Romedenne	0,00
Romsée	5,39
Saint-Mard	0,00
Seilles	0,41
Sint-Genesius-Rode	15,49
Soy	0,16
Stalen	25,91
Tergnée	1,18
Tirelemont/Tienen	17,41
Trivières	2,09
Villeroux	0,00
Villers-sur-Semois	0,57
Warnant	0,42
Zedelgem	13,26
Total zone impacté nuisances sonore (ha) sites Métaprojets Type 1	303

Pour l'évolution de l'impact des nuisances sonores, on regarde les zones d'habitat dans une zone tampon de 200 mètres autour des sites. Pour les projets de type 1, cela revient à moins de 303 ha. Cela correspond à 7,6% des zones d'habitat actuelles (3.982 ha) à proximité des sites existants d'ELIA.

Toutefois, il convient de souligner le fait que, par rapport à la situation existante, la quantité de zones d'habitat affectées n'augmente pas de 7,6 %. En effet, les projets de type 1 comprennent la restructuration de sites existants. L'impact en termes de bruit des projets de type 1 est donc considéré comme négligeable.

2. Evolution du volume installé de SF₆

Pour l'évaluation des volumes additionnels de SF₆, comme décrit dans la méthodologie au paragraphe 3.1.11, on utilise les volumes de SF₆ fournis par les fournisseurs potentiels. Il ressort du tableau 5-1 que 16 travées 110 kV, 34 travées GIS supplémentaires 150 kV, 2 travées 220 kV sont prévus et 2 travées 380 kV disparaissent. L'impact additionnel a été calculé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5-3 : Détermination de l'impact combiné des volumes supplémentaires de SF6

Description	Unité	Valeur
Travées de 110 kV volume supplémentaire à installer	kg SF ₆	1.600
Travées de 150 kV volume supplémentaire à installer	kg SF ₆	6.800
Travées de 220 kV volume supplémentaire à installer	kg SF ₆	400
Travées de 380 kV volume supplémentaire à installer	kg SF ₆	-1.600
Total Volume supplémentaire à installer	kg SF ₆	7.200
Quantité installée de SF ₆ (moyenne début 2014)	kg SF ₆	58.820
% quantité supplémentaire de SF ₆ Métaprojets de type 1	%	12,2
Taux de fuite moyen	%	0,72
Perte actuelle en 2014	kg SF ₆ /an	429
Valeur GWP SF ₆	-	23.900
Perte actuelle en équivalents CO ₂ par an	eq kt CO ₂ /an	10,25
Volume futur installé métaprojets de type 1	kg SF ₆	66.020
Perte future SF ₆	kg SF ₆ /an	475
Perte future en équivalents CO ₂ par an	eq t CO ₂ /an	11.400
Perte supplémentaire en équivalents CO ₂ par an	eq t CO ₂ /an	1.110

En raison de l'installation de travées GIS supplémentaires sur des sites existants, la contribution en eq CO₂ par an est plus élevée que dans la situation actuelle. Si tous les métaprojets type 1 seront réalisés, la perte supplémentaire s'élèvera à 1.110 tonnes CO₂ eq/an. Dans la situation existante, la perte totale liée aux travées en 2014 est calculée à 10.253 tonnes CO₂ eq/an. En comparaison avec ce dernier chiffre, 1.110 tonnes par an correspond à 7,6 %.

3. Evolution du nombre de transformateurs et de l'impact y afférent en CO₂

Le Tableau 5-4 présente le calcul de l'impact futur en CO₂ des transformateurs supplémentaires. L'évaluation se fonde sur une charge moyenne des transformateurs et des pertes correspondantes en MWh (source: info Elia). On suppose donc que les transformateurs sont opérationnels tout au long de l'année, en d'autres mots 8.760 heures par an. Pour la conversion en équivalents CO₂, on utilise le facteur précité de 0,41.

Tableau 5-4: Détermination de l'incidence CO₂ pour les transformateurs (ton CO₂ équivalentes per an)

Métabrojet de type 1	Émission				
	Puissance (MVA)	# transformateurs	(CO ₂)	perte	
			% perte	MWh/an	eq tonnes CO ₂
			Facteur 0,41		
Nouveau transformateur de 145 MVA dans une sous-station existante Alost 150/70 kV	145	1	0,08	1.016	417

Métaprojet de type 1	Émission				
	Puissance (MVA)	# transformateurs	(CO2)	perte	
			% perte	MWh/an	eq tonnes CO2
					Facteur 0,41
Nouveau transformateur de 50 MVA et remplacements de basse tension Nieuwe Vaart 150/12 kV	40	-3	0,07	-736	-302
	50	1	0,09	394	162
	25	2	0,11	482	198
Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacements haute tension et basse tension Ville-sur-Haine 150/10 kV	40	-1	0,07	-245	-101
	40	1	0,07	245	101
Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacements haute tension et basse tension Ville-sur-Haine 150/10 kV	90	1	0,08	631	259
				-	-
Quitter 30 kV et transformation 150/30 kV dans cette sous-station Dampremy 150/30 kV	66	-2	0,09	-1.041	-427
				-	-
Nouveau transformateur de 50 MVA dans la dérivation sur la ligne existante Kobbegem 150/15 kV	25	-1	0,11	-241	-99
	50	1	0,09	394	162
Nouveau transformateur de 40 MVA dans la dérivation sur une ligne existante Thuillies 150/10 kV	40	1	0,07	245	101
Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA Seraing 220/15 kV	50	2	0,09	788	323
Remplacement du transformateur par deux nouveaux transformateurs de 40 MVA Montignies 150/10 kV	40	-2	0,07	-491	-201
	40	2	0,07	491	201
Remplacement du transformateur par un nouveau de 110 MVA Ghlin 150/30 kV	66	-1	0,09	-520	-213
	110	1	0,08	771	316
Nouveau transformateur de 50 MVA Lier 150/15 kV	50	1	0,09	394	162
Nouveau transformateur de 145 MVA Tirlemont 150/70 kV	145	1	0,08	1.016	417
Remplacement transformateurs par des nouveaux de 125 MVA Ixelles 150/36 kV	70	-1	0,08	-491	-201
	75	-1	0,08	-526	-215
	125	2	0,08	1.752	718
Remplacement transformateur Dhanis 150/36 kV	125	1	0,08	876	359
	125	-1	0,08	-876	-359
Remplacements haute tension Bruegel 380 kV				-	-
Remplacement haute tension, basse	40	-1	0,07	-245	-101

Métaprojet de type 1	Émission				
	Puissance (MVA)	# transformateurs	(CO2)	perte	
			% perte	MWh/an	eq tonnes CO2
					Facteur 0,41
tension et transformateur Marquain 150 kV	50	1	0,09	394	162
Remplacement transformateur Pittem 150/15 kV	38	-1	0,11	-366	-150
	40	1	0,07	245	101
Démolition sous-station Aubange 150 kV	160	-2	0,05	-1.402	-575
				-	-
Nouveau transformateur de 50 MVA Saint-Mard 220/15 kV	20	-1	0,11	-193	-79
	50	1	0,09	394	162
Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Eisden 150/70 kV	90	-1	0,08	-631	-259
	90	1	0,08	631	259
Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Stalen 150/70 kV	80	-1	0,08	-561	-230
	90	-1	0,08	-631	-259
	90	2	0,08	1.261	517
Remplacements haute tension et basse tension Schelle 150 kV	145	-1	0,08	-1.016	-417
Remplacements haute tension et basse tension + TRANSFO 150/70kV Malderen 150kV	145	1	0,08	1.016	417
Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Alost 150/70 kV	125	-1	0,08	-876	-359
	145	1	0,08	1.016	417
Remplacements haute tension, basse tension et transformateur Drongen 150 kV	65	-1	0,09	-512	-210
	125	1	0,08	876	359
Nouveau transformateur de 75 MVA dans une sous-station existante Saint-Mard, Marcourt ou Heinsch 220/70 kV	75	1	0,08	526	215
Nouvelle sous-station Saint-Gilles-Termonde 150kV	20	-2	0,11	-385	-158
Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA et un nouveau transformateur de 125 MVA Eeklo Nord 150/36 kV et 150/12 kV	125	1	0,08	876	359
	50	2	0,09	788	323
Restructuration sous-station et installation de nouveaux transformateurs Obourg 150/6 kV	40	-6	0,07	-1.472	-603
	40	2	0,07	491	201

Métaprojet de type 1	Émission				
	Puissance (MVA)	# transformateurs	(CO2)	perte	
			% perte	MWh/an	eq tonnes CO2
					Facteur 0,41
Nouveau transformateur de 50 MVA dans la dérivation sur la ligne existante Eizeringen 150/11 kV	50	1	0,09	394	162
Nouveau transformateur de 50 MVA dans une nouvelle sous-station Heze 150/15 kV	50	1	0,09	394	162
Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA Antoing 150/15 kV	40	-2	0,07	-491	-201
	50	2	0,09	788	323
	20	1	0,11	193	79
Remplacement d'un transformateur de 60 MVA par un nouveau transformateur de 110 MVA Tertre 150/30 kV	66	-1	0,09	-520	-213
	110	1	0,08	771	316
Extension sous-station Monceau 150kV	n.r.			-	-
Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA et remplacements haute tension et basse tension Charleroi 150/10kV	40	-2	0,07	-491	-201
	40	2	0,07	491	201
Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Pondrome 70 kV 110 kV	30	-2		-	-
	50	2	0,09	788	323
Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Warnant 70 kV 110 kV	27	-2	0,11	-520	-213
	50	2	0,09	788	323
Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Marche-les-Dames 70 KV 110 kV	13,3	-1	0,11	-128	-53
	25	1	0,11	241	99
Remplacements et mise à niveau de la sous-station pour permettre une exploitation à une tension plus élevée Miécrot 70 kV 110 kV	15	-1	0,11	-145	-59
Nouvelle sous-station Villers-sur-Semois 110 kV	n.r.			-	-
Nouveau transformateur de 90 MVA et le remplacement de haute tension et basse tension Gouy 150/70 kV	75	-1	0,08	-526	-215
	90	1	0,08	631	259
Nouvelle sous-station Soy 110 kV	13	1	0,11	125	51

Métaprojet de type 1	Émission				
	Puissance (MVA)	# transformateurs	(CO2)	perte	
			% perte	MWh/an	eq tonnes CO2
					Facteur 0,41
Nouvelle sous-station Bomal 110 kV	n.r.			-	-
Nouveau transformateur de 555 MVA dans une sous-station existante Rodenhuize 380/150 kV	555	1	0,05	2.431	997
Totaux				9.771	4.006

Conclusion émissions de CO₂

Du fait de l'installation de transformateurs supplémentaires sur des sites existants, la contribution en eq CO₂ par an par des pertes d'électricité est plus élevée que dans la situation actuelle. La contribution pour les projets de type 1 s'élève à 4 ktonnes/an, soit environ 0,68% des pertes actuelles sur l'ensemble du réseau haute tension (les pertes actuelles sont en moyenne 587 kt au cours des dernières années, voir section 4.9).

5.4 Description des effets escomptés des métaprojets de type 2

5.4.1 Introduction

Sur la base de la méthodologie décrite au chapitre 3, nous évaluons les effets du Plan de développement : chaque métaprojet individuellement et ses options alternatives (le cas échéant) sont évalués par incidence environnementale. Les informations suivantes sont présentées:

- une mise en contexte avec une description des options (sous forme de tableau);
- une présentation graphique des options;
- une présentation cumulée de l'évaluation sous forme de tableau;
- une conclusion avec présentation des scores³⁶ par effet environnemental et par option, avec description de l'impact le plus important.

Nous présentons ensuite les options retenues par Elia et pourquoi.

A la fin, nous calculons, par impact environnemental, l'impact cumulé des options retenues. Nous les comparons avec le worst case (somme des options d'impact environnemental les plus défavorables), le best case (somme des options les plus avantageuses pour l'impact sur l'environnement) et - si possible - avec l'impact pour le réseau existant de l'impact environnemental concerné (voir chapitre 4).

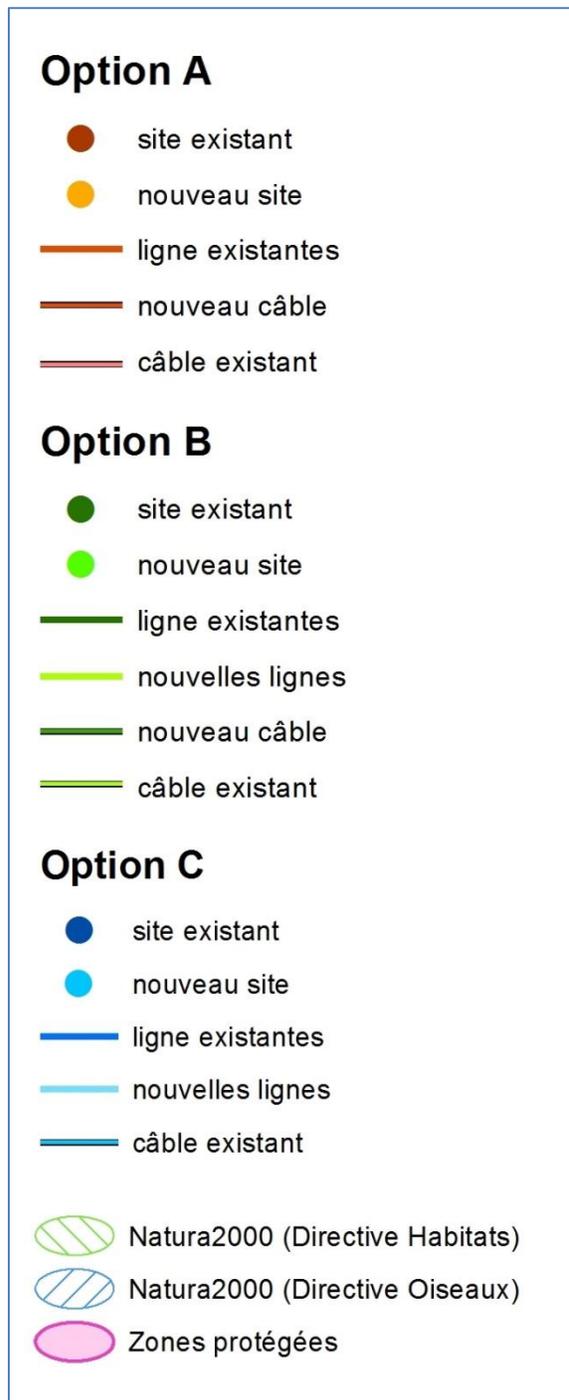
Pour ce faire, on formule les hypothèses suivantes:

- Score "0": en l'absence d'effet sur l'élément environnemental concerné ou si non pertinent, n.r.;
- Score "1": donné à partir du moment où il y a un effet;
- Score "2": en cas de comparaison entre différentes options, un score de 2 est attribué à l'option alternative lorsqu'elle est considérée comme significative. En général, une différence de 10% est considérée comme significative. Des dérogations sont admises si le chiffre du score 1 en valeur absolue est très faible;
- Si la différence entre une plusieurs options est supérieure à 10%, un score plus élevé est attribué;
- Score "-1": si une amélioration se produit pour un impact, un score négatif est enregistré pour indiquer qu'il y a une réduction de l'effet par rapport à la situation actuelle.

³⁶ Comme indiqué dans le registre, un score est attribué pour chaque impact environnemental par projet lors de l'évaluation des options possibles.

5.4.2 Légende avec les figures

Une figure donne un aperçu de chaque description de métaprojets. La légende suivante explique les couleurs utilisées dans les options et le type d'opération dans les métaprojets respectifs.



5.4.3 Upgrade de la liaison Sint-Niklaas - Temse - Hamme

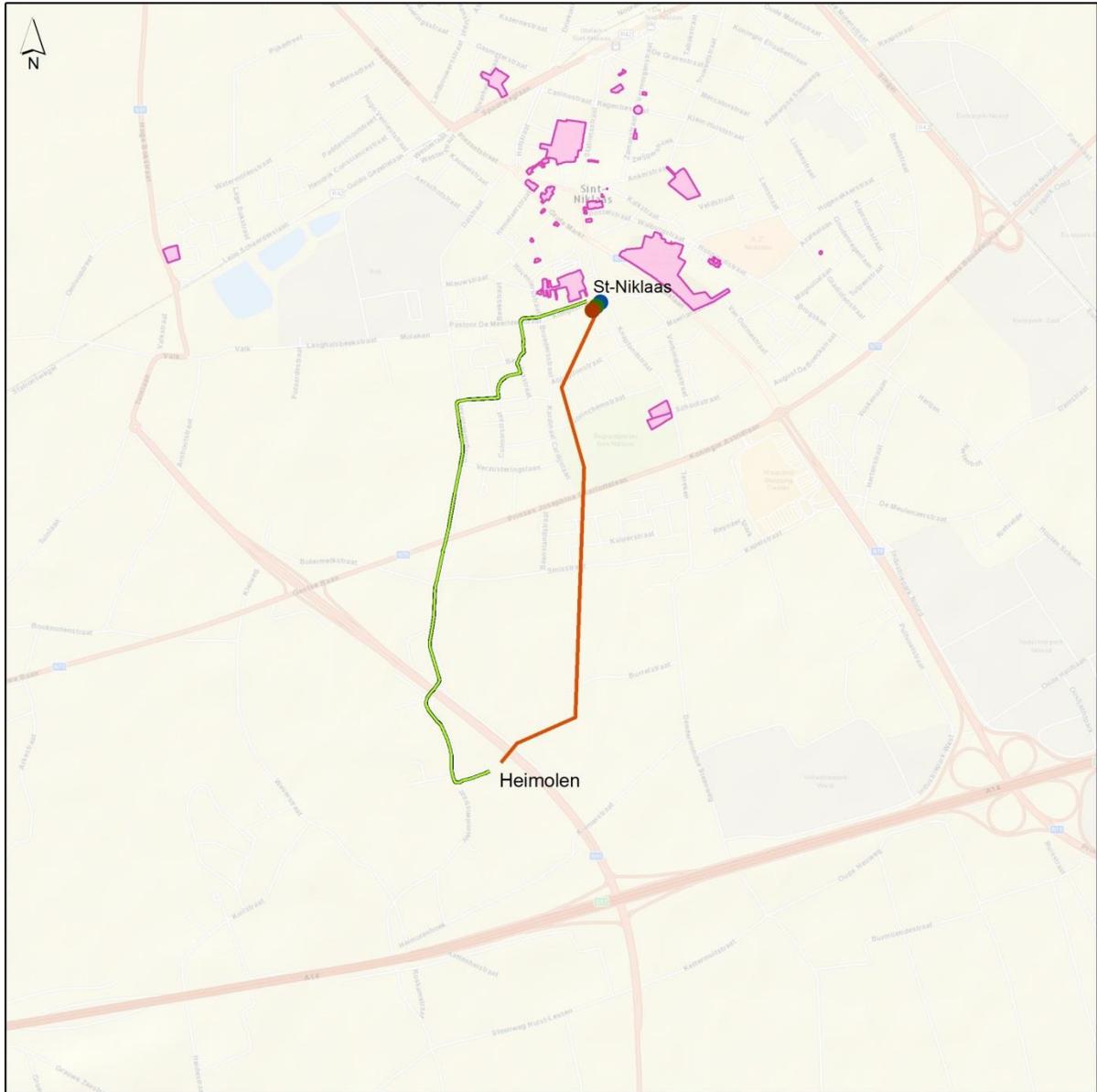
Mise en contexte

L'ancien axe 70 kV entre Schelle et Langerbrugge arrive en fin de vie. Pour la partie entre Langerbrugge et Lokeren, une solution a déjà été élaborée sur 150 kV. La sous-station Temse a déjà été abandonnée dans l'intervalle, pour laquelle une nouvelle injection vers la moyenne tension a été mise en place au début des années 2000 à partir du réseau de 150 kV à Walgoed. Dans les années à venir, les installations de 70 kV à Sint-Niklaas et Hamme atteindront également la fin de leur vie ainsi que les lignes qui fournissent une alimentation de secours à ces sous-stations.

Tableau 5-5: options de « l'upgrade de la liaison Sint-Niklaas-Temse-Hamme »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 50 MVA et remplacements haute et basse tension (Sint-Niklaas)
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Upgrade de la ligne Heimolen - Sint-Niklaas pour permettre l'exploitation à une tension supérieure (de 70 kV à 150 kV) (2,3 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 50 MVA et remplacements haute et basse tension
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Heimolen - Sint-Niklaas
	Ligne existante	Mise hors service de la ligne 70 kV entre Heimolen - Sint-Niklaas (2,3 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-3: Plan de situation du métaprojet « Upgrade Sint-Niklaas-Temse-Hamme »



Évaluation

Tableau 5-6: Aperçu général des incidences du métaprojet « Upgrade Sint-Niklaas-Temse-Hamme »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0,0	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	26,5	-8,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	10,9	-3,3
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	18,1	14,1
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	3,7	-3,3
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0	0
Coût des investissements	M€	2,6 - 4,3	3,7 - 6,1

Conclusion: option retenue

L'impact plus faible concernant l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau, concernant les nuisances sonores et concernant les champs EM en démontant une ligne ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-7: Bilan global du métaprojet « Upgrade Sint-Niklaas-Temse-Hamme »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
Altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	2	1
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	-1
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.4 Remplacements des conducteurs Mouscron - Wevelgem

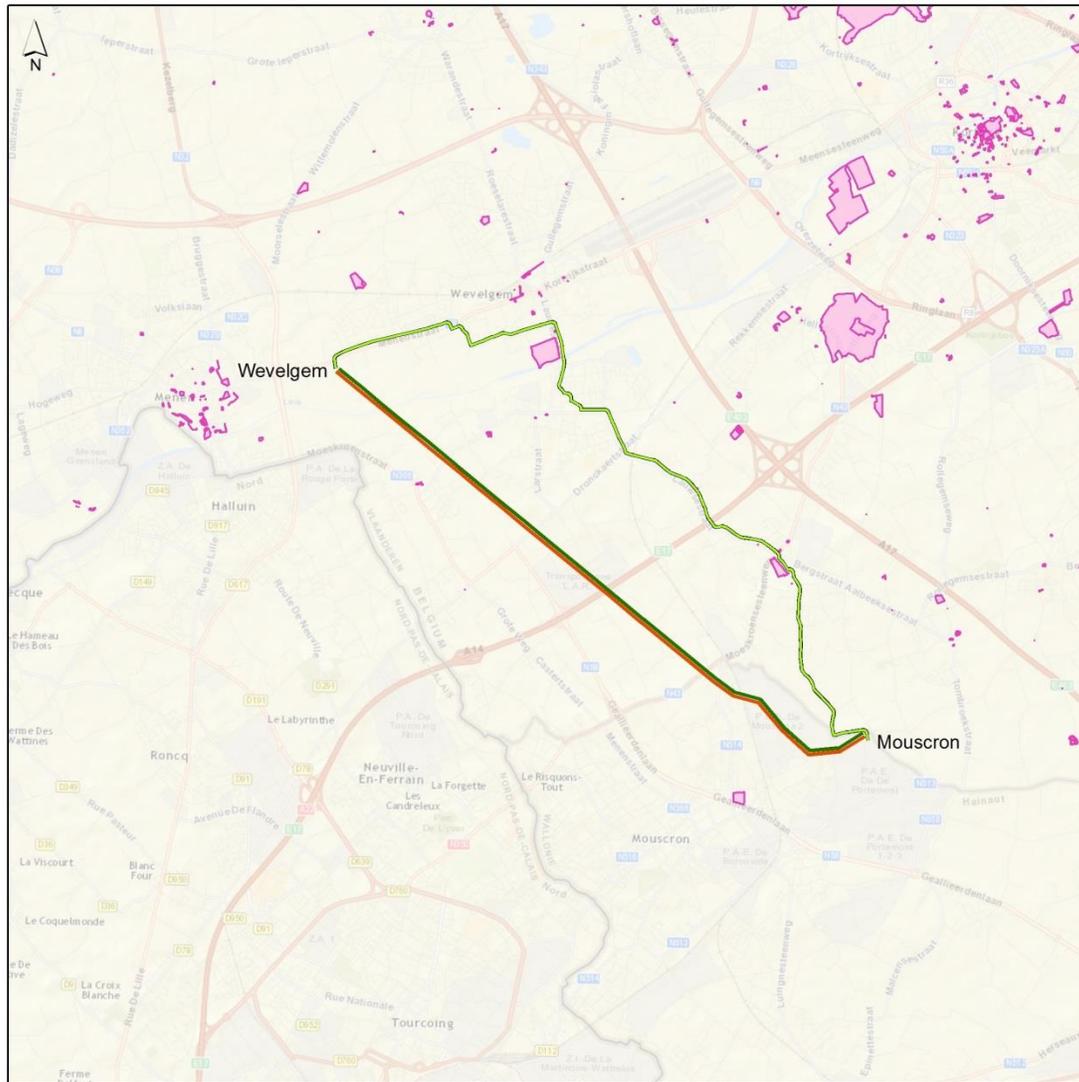
Situation

Les conducteurs de la ligne aérienne Mouscron-Wevelgem atteignent leur fin de vie et doivent être remplacés. Les pylônes de cette ligne sont encore en bon état et pourraient être réutilisés.

Tableau 5-8: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacements des conducteurs Mouscron – Wevelgem »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Remplacements conducteurs de la ligne Mouscron - Wevelgem, mise à niveau de 70 kV à 150 kV (1 terre) (8,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble entre Mouscron et Wevelgem (11,5 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne entre Mouscron et Wevelgem (8,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-4: Plan de situation du métaprojet « Remplacements des conducteurs Mouscron – Wevelgem »



Évaluation

Tableau 5-9: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacements des conducteurs Mouscron – Wevelgem »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	-0,9
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	ha	0	-2,0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0,0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0,0
Altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0,0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	69,8	-891,9
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	28,6	-365,7
Perturbation du profil du sol	ha	0,0	0,0
Compactage du sol	ha	0,0	0,0
Homme : nuisances sonores	ha	0,0	-2,5
Homme : nuisances visuelles	ha	0,0	-78,9
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	3,0	-2,6
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0	0
Coût des investissements	M€	2,3 - 3,8	6,5 - 10,8

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur le paysage, les nuisances sonores, les champs EM et l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau grâce au démontage d'une ligne existante ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-10: Bilan global du métaprojet Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
Altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	-1
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	-1
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.5 Retrofit Gaurain Ruien

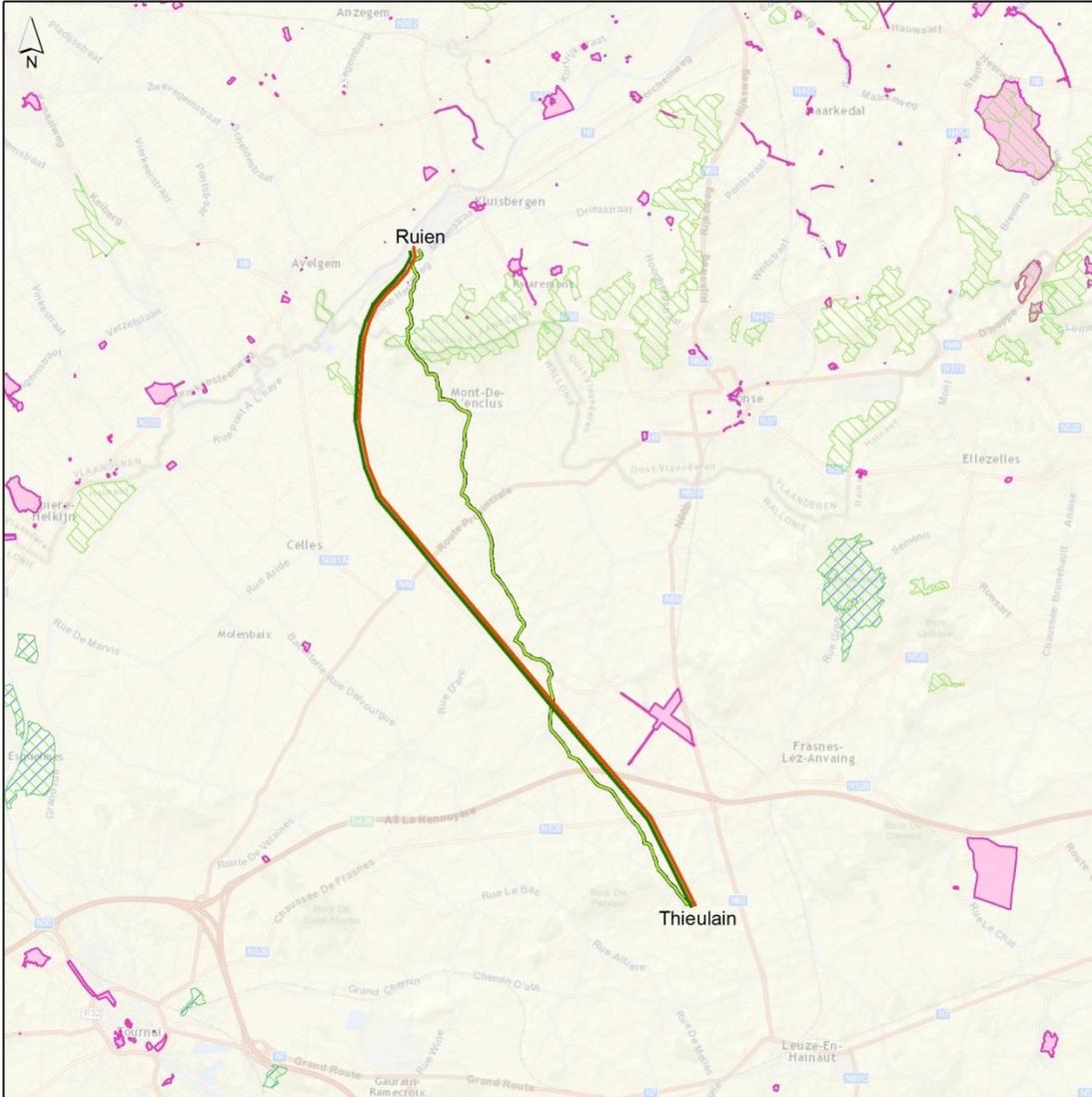
Situation

Les conducteurs entre Gaurain et Thieulain de la ligne aérienne Gaurain-Ruien atteignent leur fin de vie et doivent être remplacés.

Tableau 5-11: Options évaluées pour le métaprojet « Retrofit Gaurain Ruien »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Retrofit de la ligne 150 kV existante entre Ruien et Thieulain (19,6 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Construction de deux nouveaux câbles entre Ruien et Thieulain (20,9 km par câble)
	Ligne existante	Démolition de la ligne existante entre Ruien et Thieulain (19,6 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-5: Plan de situation du métaprojet « Retrofit Gaurain Ruien »



Évaluation

Tableau 5-12: Aperçu général des incidences du métaprojet « Retrofit Gaurain Ruien »

Incidence	Unité	option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	ha	0	0,7
Modification du paysage	km	0	-3,7
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	0	-1122,1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	0	-460,0
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	-0,8
Homme : nuisances visuelles	ha	0	-56,4
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0	-10
Impact sur la biodiversité	km	0	-0,2
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0	0,0
Coût des investissements	M€	6,3 - 10,5	12,5 - 20,8

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur le paysage (limité), les nuisances visuelles, les nuisances sonores (limité), l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau et la biodiversité (très limité) par le démontage d'une ligne existante ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-13: Bilan global du métaprojet Retrofit Gaurain Ruien

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	1
Modification du paysage	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	0	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	0	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	-1
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	0	-1
Impact sur la biodiversité	0	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.6 Renouvellement du réseau dans la région Westhoek

Situation

Le réseau dans la région du Westhoek est confronté à une série de défis :

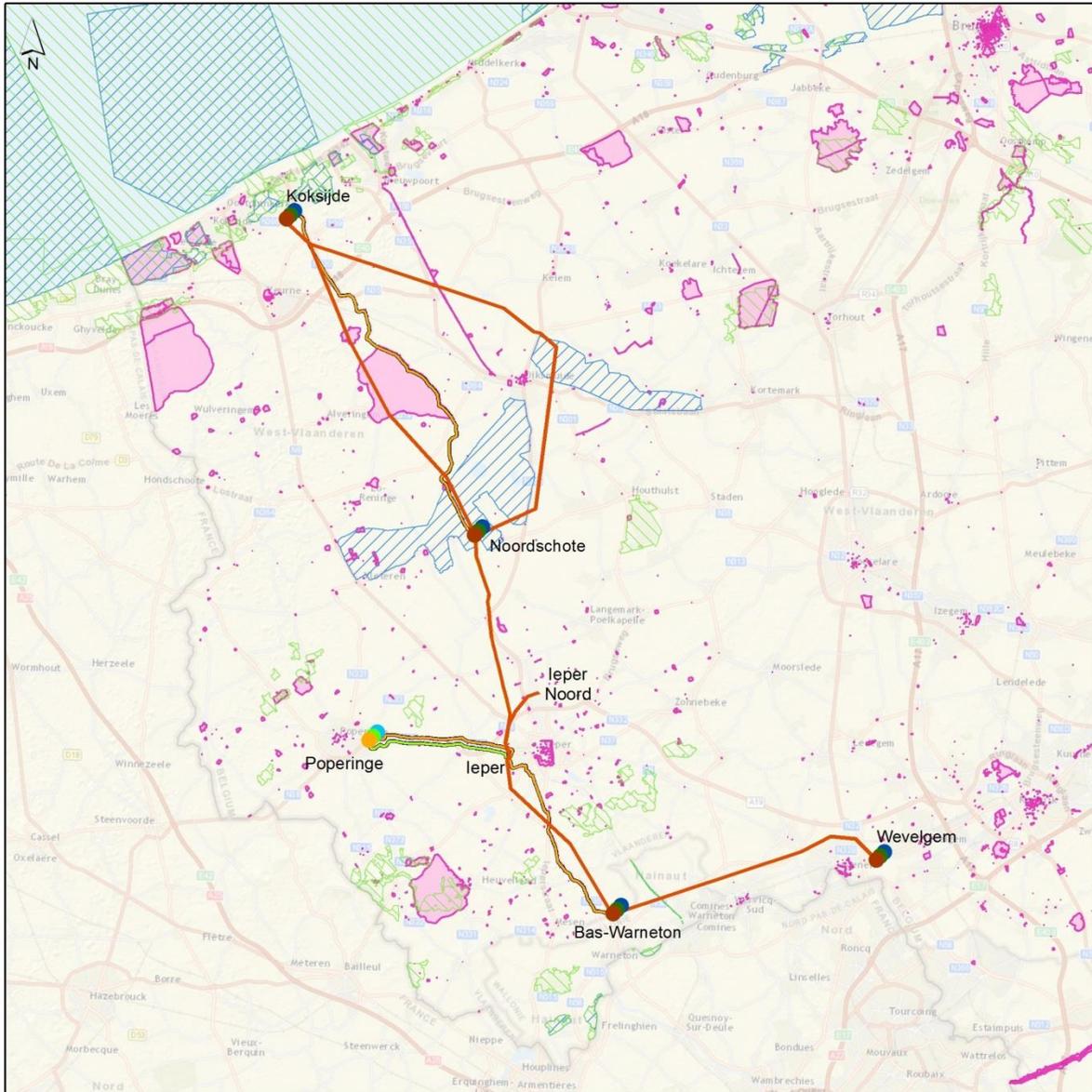
- Capacité de prélèvement dans les réseaux de distribution de Bas-Warneton et Ypres. À Bas-Warneton, la capacité de transformation existante ainsi que la capacité du réseau 70 kV supérieur est tout juste insuffisante pour répondre aux besoins existants, alors qu'Ypres a aussi quasiment atteint la limite de ses possibilités.
- Qualité de la tension. Le réseau de distribution étendu de Poperinge jusqu'à la frontière française est aujourd'hui desservi depuis le point de fourniture d'Ypres via les boucles de distribution qui peuvent avoir jusqu'à 30 km de longueur, ce qui entraîne des problèmes de tension. Bas-Warneton est aujourd'hui alimenté par deux longues lignes 70 kV qui, en cas de hausse de la consommation, ne peuvent pas non plus garantir la tension de manière suffisante.
- Fin de vie des installations. Plusieurs installations 70 kV telles qu'à Noordschote, Bas-Warneton, Coxyde, Mouscron sont en fin de vie et doivent être remplacées pour continuer à garantir la fiabilité du réseau.

Tableau 5-14: Options évaluées pour le métaprojet « Renouvellement du réseau dans la région Westhoek »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouvelle sous-station sur le site existant à Ypres Nouveau transformateur de 50 MVA sur le site existant de Bas-Warneton Restructuration de sous-station à Wevelgem Nouveau transformateur de 50 MVA et démolition de sous-station 70 kV à Ypres Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA dans une nouvelle sous-station sur le site existant à Bas-Warneton Mise à niveau de la sous-station (de 70 kV à 150 kV) pour permettre une exploitation à une tension plus élevée à Noordschote
	Nouveau site	Nouveau transformateur de 50 MVA sur le nouveau site à Poperinge
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	2 nouveaux câbles entre Bas-Warneton et Ypres (150 kV) (11,9 km) Nouveau câble entre Ypres et Poperinge (150 kV) (8,6 km) Nouveau câble entre Coxyde et Noordschote (150 kV) (24,4 km)
	Ligne existante	Dégroupement d'une ligne existante de 150 kV Ypres - Ypres Nord (4,3 km) Upgrade de 70 kV à 150 kV) entre Ypres et Noordschote 12,4 km Démolition des lignes 70 kV entre Noordschote et Coxyde (22,5 km), Noordschote et Beerst-Coxyde (29,3 km), Bas

Options	catégorie	Description du projet
		Warneton-Wevelgem (15,6 km) et Bas-Warneton - Ypres (10,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouvelle poste sur site existant Nouveau transformateur de 50 MVA et démolition de sous-station 70 kV à Ypres Deux nouveaux transformateurs (70/15) 50 MVA & rénovation 70 kV sous-station à Bas-Warneton Nouveau transformateur de 50 MVA dans une sous-station existante à Bas-Warneton Rénovation de sous-station 70 kV sur le site existant à Noordschote
	Nouveau site	Nouveau transformateur de 50 MVA sur le nouveau site à Poperinge
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Ypres et Poperinge (8,6 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne 70 kV existante entre Bas-Warneton et Ypres Démolition de la ligne 70 kV existante entre Coxyde et Noorschote Démolition de la ligne 70 kV existante entre Coxyde et Berst-Noordschote Remplacement des amenées de courant 70 kV entre Mouscron et Wevelgem Démolition de la ligne 70 kV existante entre Wevelgem et Bas-Warneton Dégrouperement d'une ligne existante entre Ypres et Ypres Nord
	Nouvelle ligne	Nouvelle ligne 70 kV entre Bas-Warneton et Noordschote Nouvelle ligne 70 kV entre Coxyde et Noordschote Nouvelle ligne 70 kV avec 2 circuits entre Wevelgem et Bas-Warneton

Figure 5-6: Plan de situation du métaprojet « Renouveau du réseau dans la région Westhoek »



Évaluation

Tableau 5-15: Aperçu général des incidences du métaprojet Renouveau du réseau dans la région Westhoek

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	41	495
Modification du paysage	km	-52,4	-21,8
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-24	-27
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	-0,2	-0,1
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	310,0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-1718,8	-992,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-704,7	-406,9
Perturbation du profil du sol	ha	1,0	0,0
Compactage du sol	ha	1,0	0
Homme : nuisances sonores	ha	19,0	41,9
Homme : nuisances visuelles	ha	-255,5	128,9
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-6,2	1,4
Impact sur la biodiversité	km	-8,6	-4,6
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	51,0 – 85,0	61,1 – 101,9

Conclusion: option retenue

Ces deux options incluent des travaux sur des sites existants et des lignes existantes, la construction d'un nouveau site et le démontage de quatre lignes existantes. L'option a, cependant, prévoit quelques nouveaux câbles, tandis que l'option b, en plus de nouveaux câbles, inclut également deux nouvelles lignes.

Par conséquent, l'option a a un impact réduit sur le paysage (fort), l'aspect visuel (significatif), l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau, les champs EM et la biodiversité. L'option a a également un impact plus faible sur les valeurs archéologiques (considérablement) et les nuisances sonores.

L'option a prévoit également de nouvelles travées sur des sites existants, ce qui n'est pas le cas dans l'option b. Par conséquent, il y a un plus grand impact sur l'enrichissement de l'air par des pertes sur l'isolation de SF₆.

L'option a reste l'option retenue, aussi du fait coût réduit.

Bilan global

Tableau 5-16: Bilan global du métaprojet « Renouvellement du réseau dans la région Westhoek »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	1	2
Modification du paysage	-1	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	-1
Perturbation du profil du sol	1	0
Compactage du sol	1	0
Homme : nuisances sonores	1	2
Homme : nuisances visuelles	-1	1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	1
Impact sur la biodiversité	-1	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.7 Nouveau câble Binche - Trivières

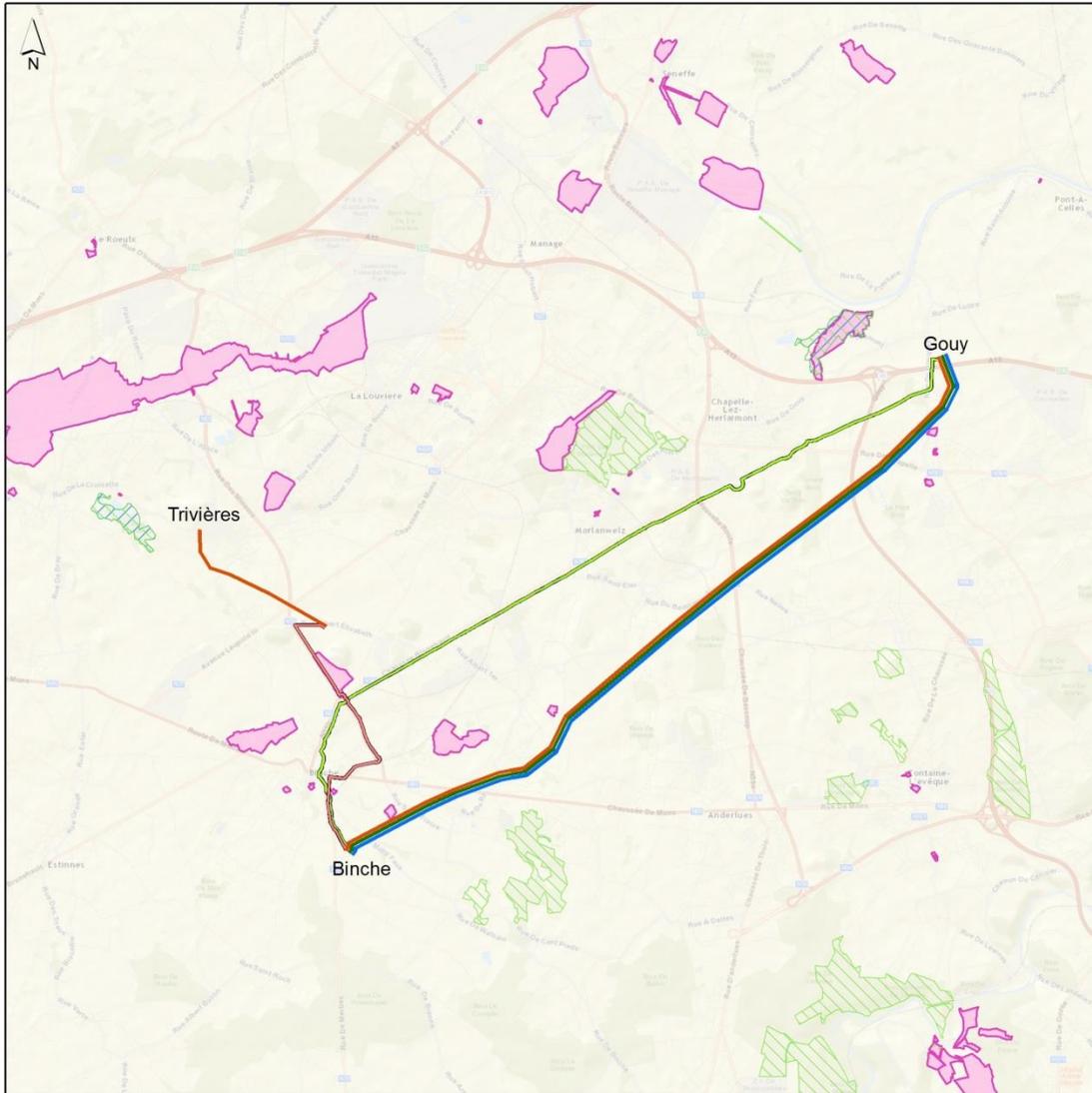
Situation

La ligne aérienne Gouy-Binche 150 kV atteint sa fin de vie. Le remplacement de cette ligne est nécessaire pour pouvoir assurer la sécurité d'approvisionnement de la région de Binche.

Tableau 5-17: Options évaluées pour le métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble entre Binche et Péronnes-lez-Binche (5,5 km)
	Ligne existante	Mise en service d'une ligne existante (3,6 km) Démolition de la ligne existante de 150 kV entre Binche et Gouy (15,2 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Gouy et Binche (15,4 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Binche et Gouy
	Nouvelle ligne	n.r.
c	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Rénovation ligne existante entre Binche et Gouy (15,2 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-7: Plan de situation du métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »



Évaluation

Tableau 5-18: Aperçu général des incidences du métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »

Incidence	Unité	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0	0
Modification du paysage	km	-2,5	-2,51	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-9	-4	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	-1,4	1,06	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-727,0	943,8	571,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-298,1	387,0	234,3
Perturbation du profil du sol	ha	0	0	0
Compactage du sol	ha	0	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	-6,4	-5,5	0
Homme : nuisances visuelles	ha	-218,6	-218,6	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-12,8	-13,7	12,9
Impact sur la biodiversité	km	-1,3	-1,3	0,0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	4,6-7,7	9,2-15,4	7,2-12

Conclusion: option retenue

L'option a prévoit le démontage d'une ligne existante, la mise en service d'une ligne existante de 3 km et la pose d'un nouveau câble de 5,5 km.

L'option b prévoit le démontage de cette même ligne existante et la pose d'un nouveau câble de 17 km.

L'option c ne prévoit que le renforcement de la même ligne existante.

Par le démontage de la ligne existante, les options a et b ont un impact réduit sur le paysage, les paysages protégés, les nuisances sonores, les nuisances visuelles (considérablement), les champs EM et la biodiversité (limité).

L'option a assure également un impact plus réduit sur l'enrichissement de l'air (CO₂) provenant des pertes sur le réseau.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-19: Bilan global du métaprojet « Nouveau câble Binche – Trivières »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0	0
Modification du paysage	-1	-1	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	-1	1	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	2	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	2	1
Perturbation du profil du sol	0	0	0
Compactage du sol	0	0	0
Homme : nuisances sonores	-1	-1	0
Homme : nuisances visuelles	-1	-1	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	-1	1
Impact sur la biodiversité	-1	-1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	1	3	2

5.4.8 Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies

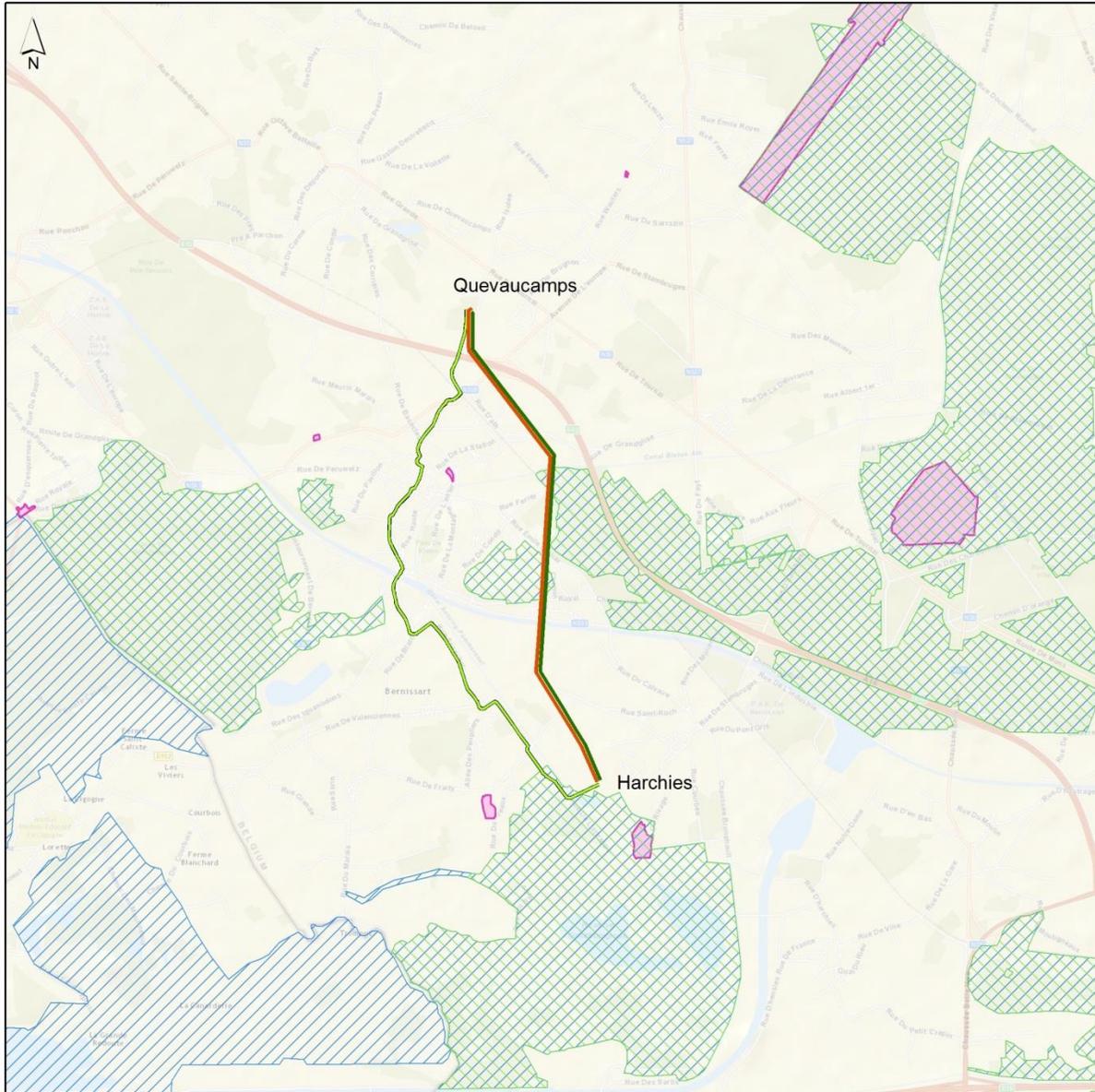
Situation

La ligne aérienne entre Harchies et Quevaucamps atteint sa fin de vie et doit être remplacée. Cette ligne est exploitée actuellement en 70 kV, mais est équipée pour une exploitation en 150 kV. L'exploitation en 150 kV de cette liaison reste une exigence étant donné l'évolution possible à long terme du réseau dans cette région.

Tableau 5-20: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Remplacement d'une partie de la ligne existante de 150 kV entre Harchies – Quevaucamps (exploité actuellement en 70 kV) (4,8 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Construction de deux nouveaux câbles 150 kV entre Harchies – Quevaucamps (5,89 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne 70 kV existante (exploité actuellement en 70 kV) (4,8 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-8: Plan de situation du métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »



Évaluation

Tableau 5-21: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	-1,3
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0,0	-1,8
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0,0	0,0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0,0	0,0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0,0	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	37,4	-48,7
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	15,4	-20,0
Perturbation du profil du sol	ha	0,0	0,0
Compactage du sol	ha	0,0	0,0
Homme : nuisances sonores	ha	0,0	-0,8
Homme : nuisances visuelles	ha	0,0	-45,5
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0,0	-2,0
Impact sur la biodiversité	km	0,0	-1,2
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	3,5 - 5,9	5,0 - 8,4

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur le paysage (limité), le stockage des eaux de pluie (limité), les nuisances sonores (limité), les nuisances visuelles, les champs EM, l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau et la biodiversité (très limité) associé au démontage d'une ligne existante ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-22: Bilan global du métaprojet « Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	-1
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	0	-1
Impact sur la biodiversité	0	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.9 Remplacement de conducteurs à Anvers

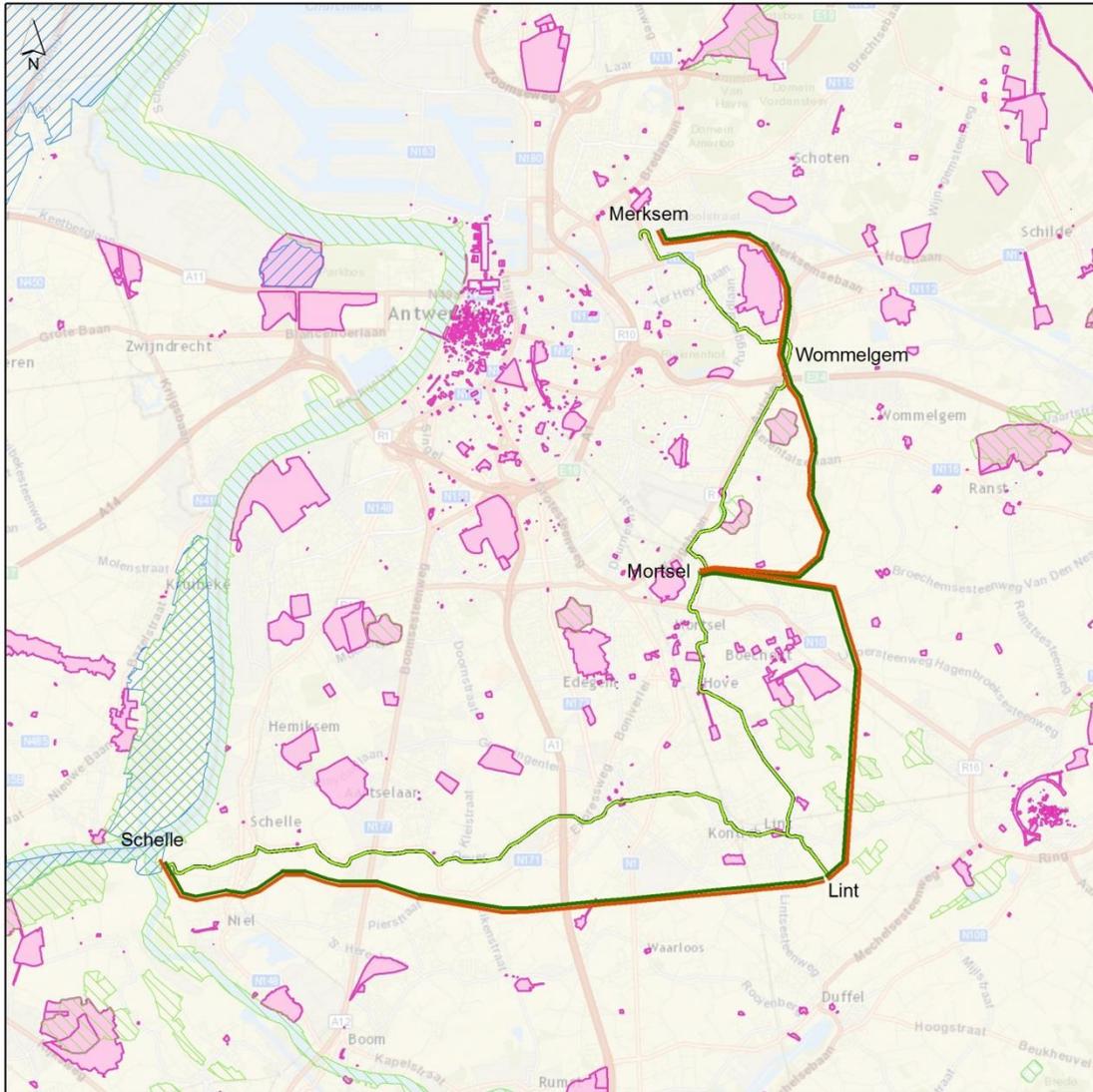
Situation

Les conducteurs des lignes aériennes Merksem-Mortsel (avec un repiquage à Wommelgem), Mortsel-Lint et Lint-Schelle atteignent leur fin de vie et doivent être remplacés. Les pylônes de ces lignes sont encore en bon état et pourraient être réutilisés.

Tableau 5-23: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Remplacement des conducteurs des lignes existantes 150 kV entre Lint - Mortsel (9,1km), Lint - Schelle (14,4 km) et Merksem - Mortsel (11,7 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Construction de deux nouveaux câbles 150 kV entre Lint - Mortsel (9.1 km), Lint - Schelle (14,4 km) et Merksem - Mortsel 11,7 km
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Lint - Mortsel (9.1 km), Lint - Schelle (14,4 km) et Merksem - Mortsel (11,7 km)
	Nouvelle ligne	Pas applicable

Figure 5-9: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »



Évaluation

Tableau 5-24: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	-7,2
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	-12
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	-0,7
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0,0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0,0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	0	-2286,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	0	-1115,7
Perturbation du profil du sol	ha	0	0,0
Compactage du sol	ha	0	0,0
Homme : nuisances sonores	ha	0	-13,9
Homme : nuisances visuelles	ha	0	-505,0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0	-21,2
Impact sur la biodiversité	km	0	-2,3
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	18,5 - 30,9	43,3 - 72,1

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur le paysage, les paysages protégés, le stockage des eaux de pluie, les nuisances sonores, les nuisances visuelles (important), l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau, les champs EM et la biodiversité associé au démontage d'une ligne existante ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a reste l'option retenue. Celle-ci a un impact neutre en comparaison à la situation actuelle.

Bilan global

Tableau 5-25: Bilan global du métaprojet « Remplacement de conducteurs à Anvers »

Incidence	Option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	0	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	0	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	-1
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	0	-1
Impact sur la biodiversité	0	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.10 Remplacement de câbles à Anvers

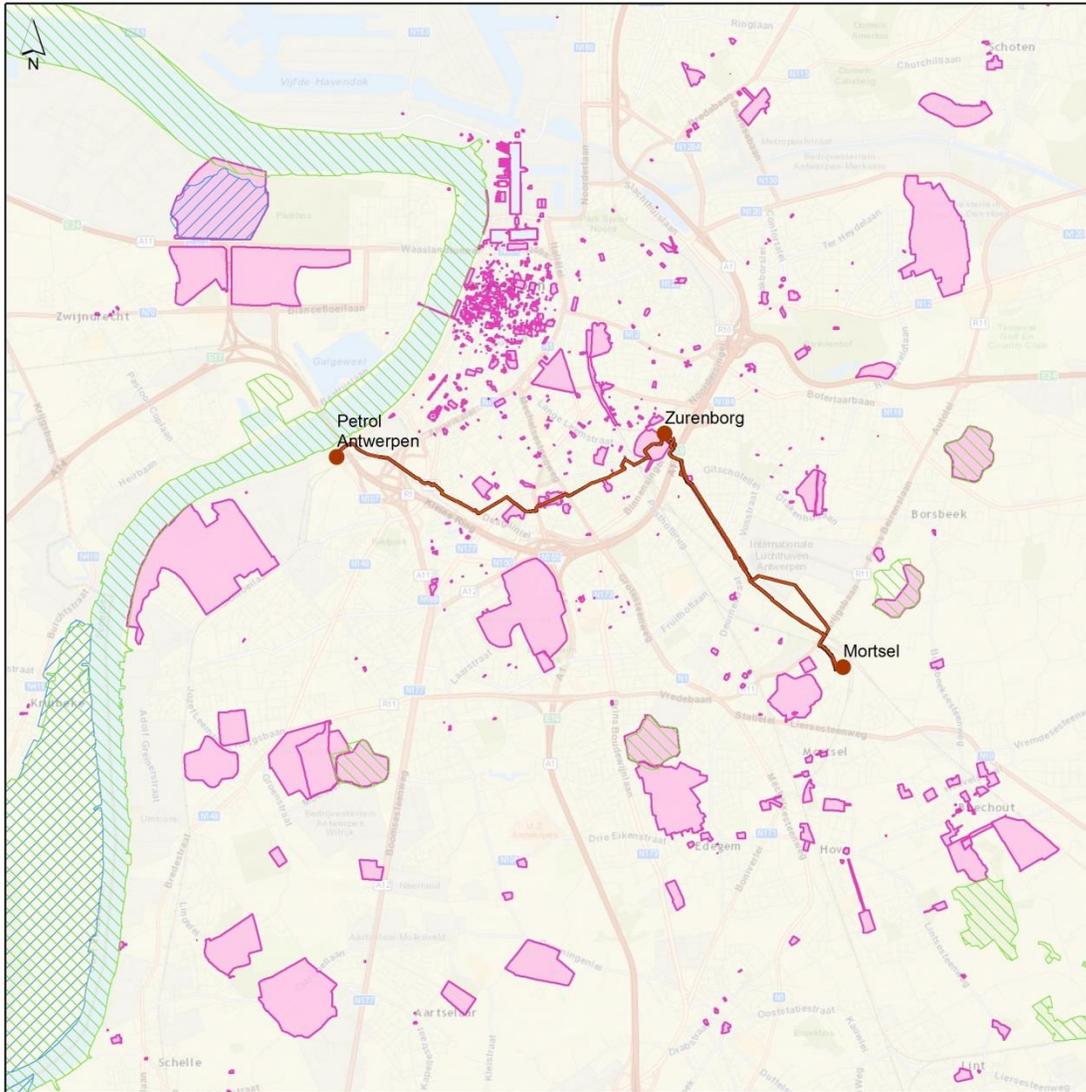
Situation

Les câbles souterrains à huile Petrol (Sud d'Anvers) - Zurenborg et Mortsel-Zurenborg atteignent leur fin de vie et doivent être remplacés pour assurer la sécurité d'approvisionnement d'Anvers.

Tableau 5-26: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	Remplacer les câbles de 150 kV existants entre Petrol et Zurenborg (1 câble de 4,6 km) & Mortsel et Zurenborg (2 câbles, respectivement de 4,2 et 5,7 km)
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-10: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »



Évaluation

Tableau 5-27: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »

Incidence	Unité	option a
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0
Modification du paysage	km	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	0
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	0
Perturbation du profil du sol	ha	0
Compactage du sol	ha	0
Homme : nuisances sonores	ha	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0
Impact sur la biodiversité	km	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0
Coût des investissements	M€	10,0- 16,6

Conclusion: option retenue

L'option a est la seule option étudiée. Étant donné que ces câbles sont existants, aucun impact n'est attendu de ces interventions au niveau stratégique.

Bilan global

Tableau 5-28: Bilan global du métaprojet « Remplacement de câbles à Anvers »

Incidence	Option a
Détérioration des valeurs archéologiques	0
Modification du paysage	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	0
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	0
Perturbation du profil du sol	0
Compactage du sol	0
Homme : nuisances sonores	0
Homme : nuisances visuelles	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	0
Impact sur la biodiversité	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0
Coût des investissements	1

5.4.11 Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy

Situation

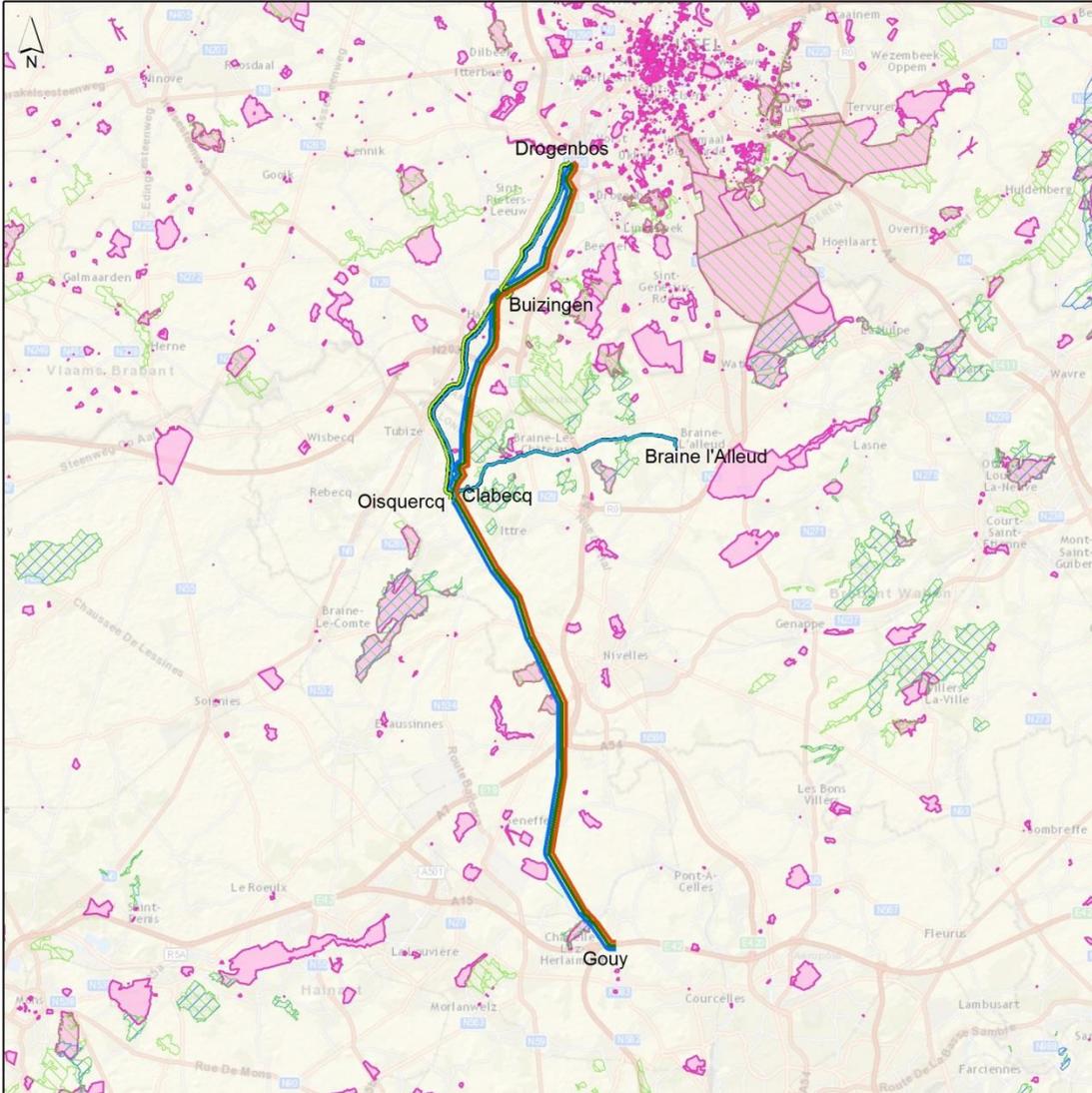
La ligne 150kV les sites de Gouy et Drogenbos via les sites d'Oisquercq, Clabecq et Buizingen est arrivée en fin de vie technique et doit être reconstruite complètement. Elle contribue à l'alimentation des postes y connectés, mais aussi indirectement à l'alimentation du Brabant Wallon en cas de situation d'incident N-1.

Les sites connectés sont : le poste de Clabecq alimentant un client industriel, le site de Buizingen alimentant une cabine de distribution et une cabine Infrabel pour la ligne TGV Bruxelles-Paris, le poste de Oisquercq alimentant une grosse cabine, elle-même alimentant un client industriel, et comportant une injection 150/70kV vers le réseau 70kV Seneffe, Ronquiere, Deux-Acren, etc.

Tableau 5-29: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble 150kV Drogenbos-Buizingen (11,7 km) et Buizingen-Oisquercq (7,3 km)
	Ligne existante	Modernisation ligne existante 150 kV Oisquercq-Gouy (23,1 km) Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Drogenbos Buizingen (7,6 km) et Buizingen-Oisquercq (9,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Remplacement de la ligne de 150 kV entre Drogenbos - Gouy (40,4 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
c	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Deux nouveaux câbles de 150 kV entre Drogenbos - Buizingen (11,7 km), Buizingen - Oisquercq (7,3 km) et Oisquercq - Braine-l'Alleud (12,7 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Drogenbos - Buizingen (7,6 km), Buizingen - Oisquercq (9,9 km) et Oisquercq - Gouy (23,1 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-11: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »



Évaluation

Tableau 5-30: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »

Incidence	Unité	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0	0
Modification du paysage	km	-8,9	0	-14,7
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-9	0	-17
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	-1,6	0,0	-3,1
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0,0	0,0	0,0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0,0	0,0	0,0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0,0	0,0	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-2139,2	0,0	-5262,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-877,1	0,0	-2157,6
Perturbation du profil du sol	ha	0,0	0,0	0,0
Compactage du sol	ha	0,0	0,0	0,0
Homme : nuisances sonores	ha	-15,7	0,0	-16,5
Homme : nuisances visuelles	ha	-359,8	0,0	-416,8
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-44,7	0,0	-48,0
Impact sur la biodiversité	km	-0,6	0,0	-1,9
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	34,7-57,8	21,8-36,3	35,4-59,0

Conclusion: option retenue

Les options a et c ont un impact réduit sur le paysage, les paysages protégés, le stockage des eaux de pluie, les nuisances sonores, les nuisances visuelles (important), l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau, les champs EM et la biodiversité (limité) grâce au démontage d'une ligne existante.

L'amélioration environnementale supplémentaire de l'option c ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire comparé à l'option a. L'option b est la moins onéreuse, mais est évaluée comme techniquement irréaliste vu l'impossibilité d'obtenir les permis.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-31: Bilan global du métaprojet « Remplacement de la ligne Drogenbos – Gouy »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0	0
Modification du paysage	-1	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	-1	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	0	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	0	-1
Perturbation du profil du sol	0	0	0
Compactage du sol	0	0	0
Homme : nuisances sonores	-1	0	-1
Homme : nuisances visuelles	-1	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	0	-1
Impact sur la biodiversité	-1	0	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	2	1	1

5.4.12 Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy

Situation

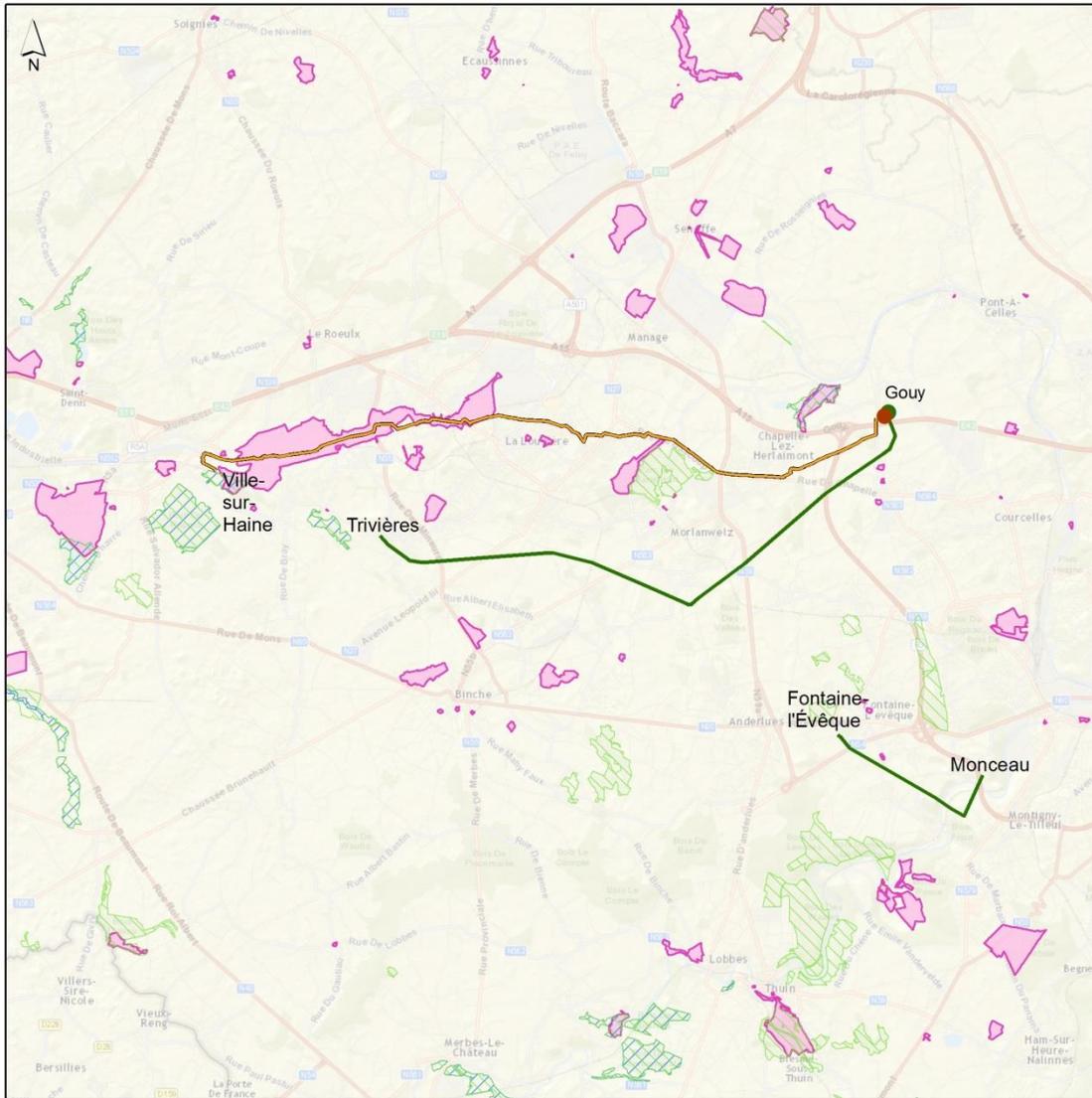
Faisant suite à l'annonce de la forte augmentation de la consommation d'un utilisateur du réseau dans la région de Baudour, le réseau 150 kV de la province du Hainaut devrait être renforcé depuis le poste d'injection 380/150 kV de Gouy.

Cet investissement sera mis en œuvre dans la mesure où l'augmentation de la consommation est confirmée. Il consiste en la pose d'un câble 150 kV entre Gouy et Ville-sur-Haine. Il permettra la levée des surcharges induites par cette consommation dans le réseau 150 kV, en cas d'incident et de faible production dans la province.

Tableau 5-32: Options évaluées pour le métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 555 MVA dans sous-station existante Gouy
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Gouy - Ville-sur-Haine (21,5 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 555 MVA dans sous-station existante Gouy
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Mise à niveau des aménées de courant HTLS entre Gouy - Trivières (16,6 km) et Monceau - Fontaine-l'Evêque (5.6 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-12: Plan de situation du métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »



Évaluation

Tableau 5-33: Aperçu général des incidences du métaprojet »Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	34,4	0,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	3749,1	6573,1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	1537,1	2695,0
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	2,3	2,3
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	7,6	0
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	32,9 - 54,8	30,2 - 50,4

Conclusion: option retenue

Ces deux options offrent les mêmes travaux sur un site existant. L'option a fournit un nouveau câble. Dans l'option b, deux lignes existantes sont équipées de câbles HTLS.

Par le nouveau tracé en câble, il y a un impact sur les champs EM, mais il y a un impact réduit sur l'enrichissement de l'air (CO₂) provenant des pertes sur le réseau. Il y a aussi une nouvelle travée sur un site existant dans l'option a, d'où vient un impact sur l'enrichissement de l'air (SF₆).

Le coût des options est similaire. L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-34: Bilan global du métaprojet « Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur à Gouy »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	2
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	1	1
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	0
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	1

5.4.13 Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies

Situation

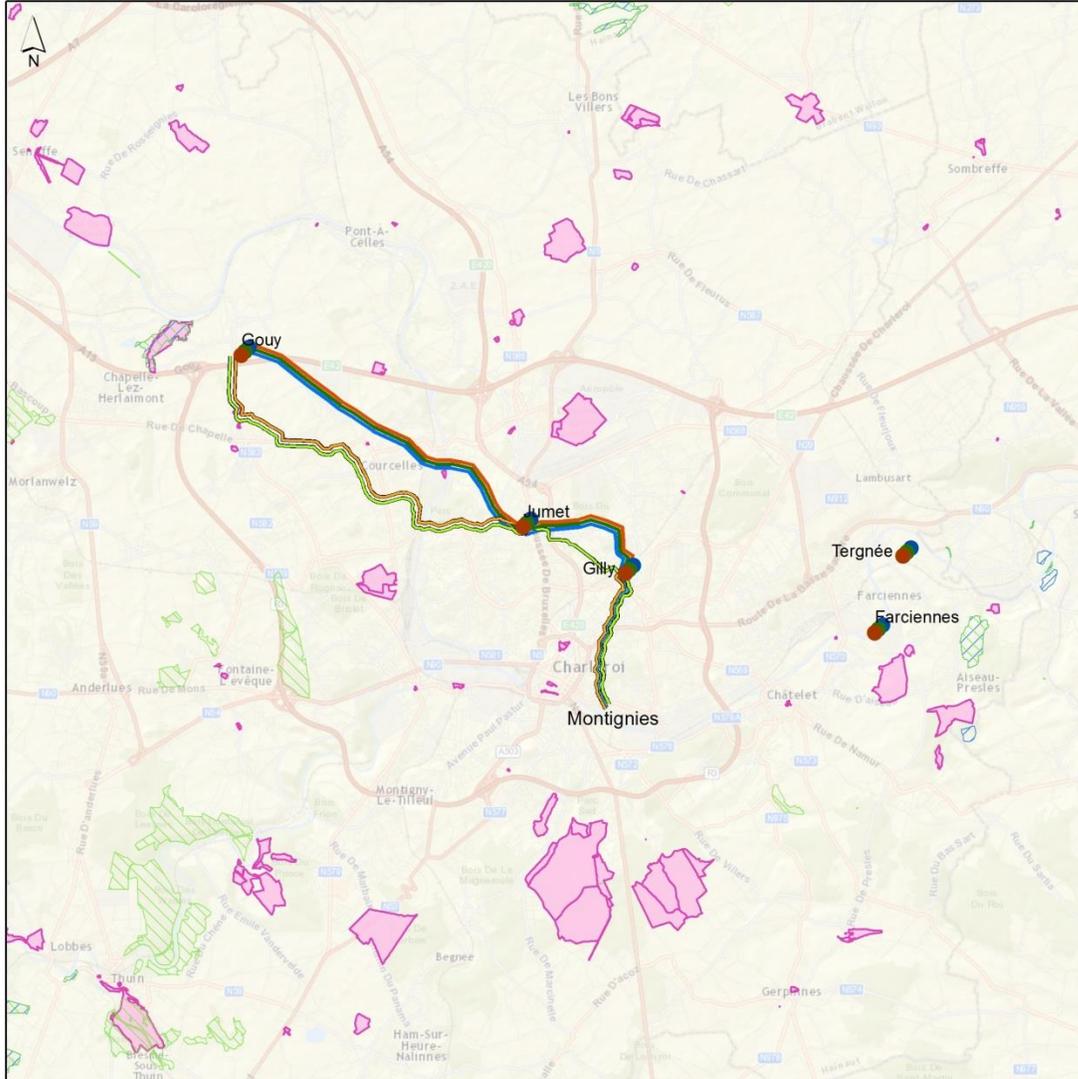
Les deux transformateurs 150/70 kV du poste Farciennes atteignent la fin de leur durée de vie. En outre, la stabilité des charpentes de ce poste n'est plus assurée à long terme. ELIA veille aussi rapidement que possible à une solution qui assure la sécurité des personnes et un niveau adéquat de fiabilité. Ensuite, les lignes entre Gouy et Gilly via Jumet doivent être remplacées.

Tableau 5-35: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans sous-station Gilly Nouveau transformateur de 90 MVA dans sous-station Tergnée Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA et remplacent la basse tension dans la sous-station de Farciennes Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans sous-station Jumet
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Gilly et Montignies (11 km) Nouveau câble de 150 kV entre Gouy et Jumet (4 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne existante (70 kV) entre Gouy - Jumet (8,9 km) Upgrade de la ligne entre Jumet - Gilly de 70 kV à 150 kV (3,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans sous-station Gilly Nouveau transformateur de 90 MVA dans sous-station Tergnée Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA et remplacent la basse tension dans la sous-station de Farciennes Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans sous-station Jumet
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Gilly et Montignies (11 km), Gouy et Jumet (4 km) et Jumet et Gilly (3,4 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne existante de 70 kV à 150 kV entre Gouy et Jumet (8,9 km) Upgrade de la ligne existante de 70 kV à 150 kV entre Jumet et Gilly (3,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
c	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans sous-station à Gilly Nouveau transformateur de 90 MVA dans sous-station Tergnée Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA et remplacer basse tension dans sous-station Farciennes Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans sous-station Jumet
	Nouveau site	n.r.

Options	catégorie	Description du projet
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Gilly et Montignies (4 km)
	Ligne existante	Upgrade de la ligne de 70 kV à 150 kV entre Gouy et Jumet (8,9 km) Upgrade de la ligne de 70 kV à 150 kV entre Jumet et Gilly (3,9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-13: Plan de situation du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »



Évaluation

Tableau 5-36: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »

Incidence	Unité	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0	0
Modification du paysage	km	0	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-5,0	-5,0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	34,0	34,0	34,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-393,0	-1869,1	-330,1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-249,0	-372,8	-135,3
Perturbation du profil du sol	ha	0	0	0
Compactage du sol	ha	0	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	20,7	14,7	28,7
Homme : nuisances visuelles	ha	-158,1	-370,0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	11,4	-14,5	17,7
Impact sur la biodiversité	km	-0,9	-2,1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	22,8-38,0	28,6-47,6	22,2-37,0

Conclusion: option retenue

Les trois options comprennent des travaux similaires sur des sites existants. L'option a prévoit le démontage d'une ligne existante, le renforcement d'une ligne existante et la pose de deux nouveaux câbles. L'option b prévoit le démontage de deux lignes existantes et la construction de trois nouveaux câbles. L'option c prévoit le renforcement de deux lignes existantes et la pose d'un nouveau câble.

Par le démontage de(s) ligne(s), l'option a et surtout l'option b, ont un impact réduit sur les paysages protégés, les nuisances visuelles (significatif) et la biodiversité. En outre, pour les nuisances sonores et les champs EM, leur impact est inférieur à l'option c. L'option b crée la plus grande réduction de l'impact sur l'enrichissement de l'air (CO₂) provenant des pertes sur le réseau.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-37: Bilan global du métaprojet « Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0	0
Modification du paysage	0	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	1	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	-1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	-1	-1
Perturbation du profil du sol	0	0	0
Compactage du sol	0	0	0
Homme : nuisances sonores	2	1	3
Homme : nuisances visuelles	-1	-1	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	-1	2
Impact sur la biodiversité	-1	-1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	1	2	1

5.4.14 Campine du Nord

Situation

L'arrivée de grandes quantités de production décentralisée (essentiellement des éoliennes et des unités de cogénération liées à l'horticulture en serre) nécessite le renforcement de la Campine du nord de Rijkevorsel jusqu'au-dessus d'Hoogstraten avec une transformation depuis le réseau 150 kV. Rijkevorsel a déjà été équipée d'un transformateur 150/15 kV supplémentaire et, à Hoogstraten, on a déjà démarré la construction d'un poste de transformation 150/36/15 kV couplé au réseau à haute tension en prolongeant le câble souterrain 150 kV vers Rijkevorsel jusqu'à Hoogstraten.

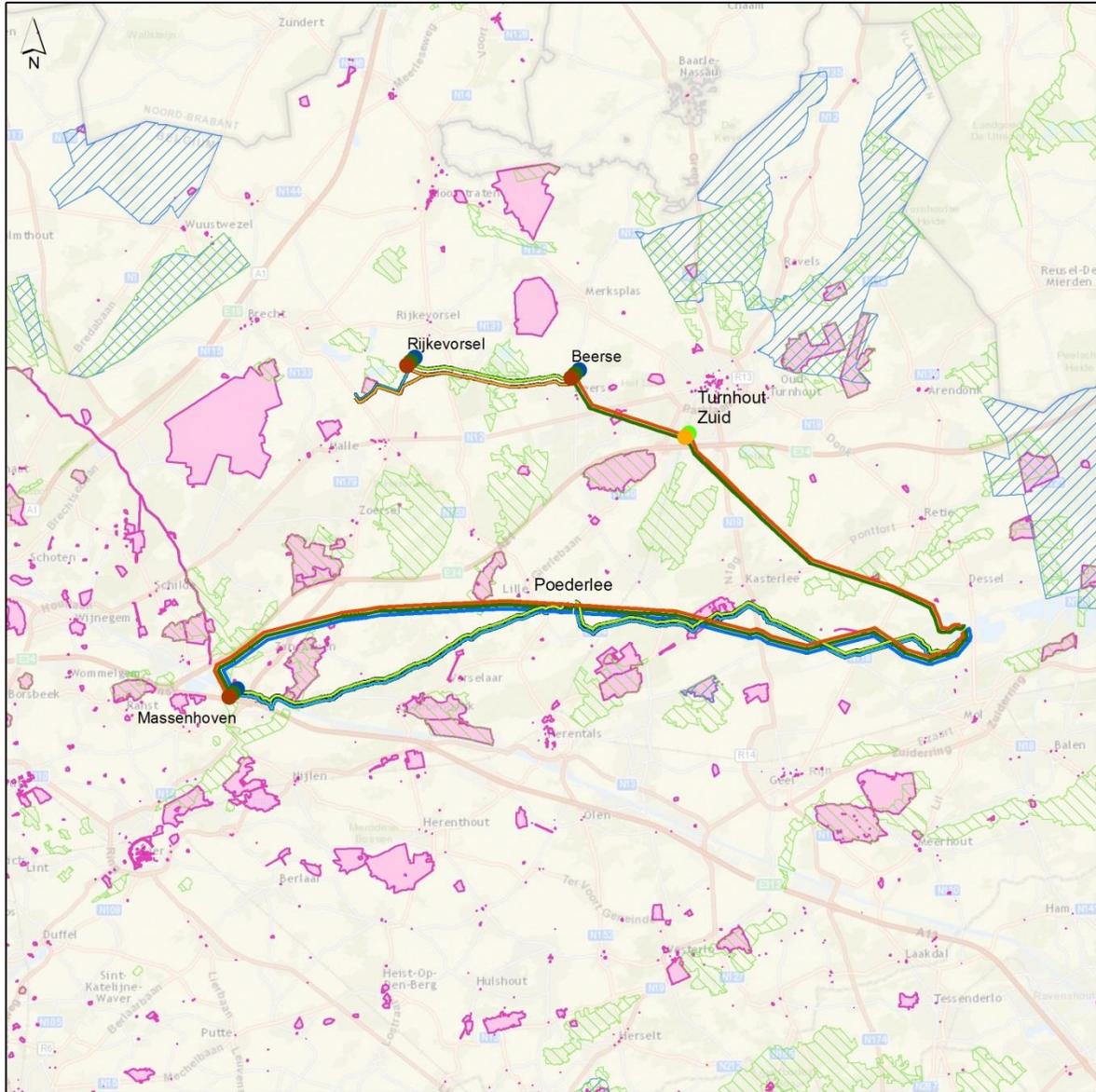
En outre, la double ligne 150 kV de Massenhoven via Poederlee vers Mol être remplacée à court terme pour des raisons d'ancienneté. Ce remplacement doit avoir lieu d'une manière telle que la ligne existante puisse rester en service jusqu'à ce que la nouvelle infrastructure vienne en service.

Tableau 5-38: Options évaluées pour le métaprojet « Campine du Nord »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouvelle sous-station sur site existant Rijkevorsel Nouvelle sous-station sur site existant Beerse
	Nouveau site	Nouveau transformateur de 145 MVA dans le nouveau site Turnhout Zuid
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Beerse et Rijkevorsel (8 km) Nouveau câble de 150 kV entre Guut et Beerse (11,3 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Massenhoven et Poederlee (18,6 km) Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Mol et Poederlee (19,1 km) Upgrade de la ligne entre Beerse - Turnhout de 70 kV à 150 kV (6,2 km) Upgrade de la ligne entre Mol - Turnhout à partir de 70 kV à 150 kV (16,1 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouvelle sous-station sur site existant Rijkevorsel
	Nouveau site	Nouveau transformateur de 145 MVA dans le nouveau site Turnhout Zuid
	Câble existant	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Massenhoven et Poederlee (18,6 km) Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Mol et Poederlee (19,1 km)
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Massenhoven et Poederlee (17,6 km)

Options	catégorie	Description du projet
		Nouveau câble de 150 kV entre Mol et Poederlee (21,6 km) Nouveau câble de 150 kV entre Rijkevorsel et Beerse (8 km)
	Ligne existante	Upgrade de la ligne entre Beerse - Turnhout de 70 kV à 150 kV
	Nouvelle ligne	N.r.
c	Site existant	Nouvelle sous-station sur site existant Rijkevorsel
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau double câble de 150 kV entre Massenhoven et Poederlee (17,6 km) Nouveau double câble de 150 kV entre Mol et Poederlee (21,6 km) Nouveau câble de 150 kV entre sous-stations Rijkevorsel-Guut (4 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Massenhoven et Poederlee (18,6 km) Démolition de la ligne de 150 kV existante entre Mol et Poederlee (19,1 km)
	Nouvelle ligne	N.r.

Figure 5-14: Plan de situation du métaprojet « Campine du Nord »



Évaluation

Tableau 5-39: Aperçu général des incidences du métaprojet « Campine du Nord »

Incidence	Unité	option a	option b	option c
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	12	12	
Modification du paysage	km	-22,0	-22,0	-22,0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-11	-11	-11
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	-14,3	-14,4	-14,4
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	447,4	137,7	137,7
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-5486,2	-3774,6	-3466,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-2249,3	-1547,6	-1421,2
Perturbation du profil du sol	ha	0,2	0,2	0
Compactage du sol	ha	0,8	0,8	0
Homme : nuisances sonores	ha	-0,4	-10,2	-10,2
Homme : nuisances visuelles	ha	-305,6	-305,8	-313,0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-8,2	-0,3	-17,7
Impact sur la biodiversité	km	-2,5	-2,5	-2,5
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	25,1 - 41,8	34,3 – 57,1	48,5 - 80,9

Conclusion: option retenue

L'option a fournit, en plus de travaux sur deux sites existants: le démontage de deux lignes existantes, le renforcement de deux lignes existantes, la pose de deux nouveaux câbles et la construction d'un nouveau site.

L'option b fournit, en plus de travailler sur un seul de ces deux sites existants: le démontage des deux mêmes lignes existantes, le renforcement des deux mêmes lignes existantes, la pose de trois autres nouveaux câbles et la construction du même nouveau site.

L'option c fournit, en plus de travailler sur le même site existant que dans l'option b: le démontage des deux mêmes lignes existantes et la construction de trois nouveaux câbles, mais aucun nouveau site.

En raison de l'impact important du démontage des deux lignes existantes dans chaque option, il y a un impact réduit similaire sur de nombreux thèmes environnementaux.

Comme l'option c ne prévoit pas de nouveau site, il ne laisse aucune incidence sur la détérioration des valeurs archéologiques. L'option c ne prévoit aucun renforcement de lignes existantes, de sorte qu'ici la diminution de l'impact des champs EM est plus grande.

Comme plusieurs travée sont installées sur les sites existants, l'option a a un impact plus important sur l'enrichissement de l'air (SF₆) par des pertes dans l'isolation. L'option a a un coût nettement inférieur, et apporte des avantages environnementaux substantiels par rapport à la référence, semblables aux autres options.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-40: Bilan global du métaprojet « Campine du Nord »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	1	1	1
Modification du paysage	-1	-1	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	-1	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	2	1	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	-1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	-1	-1
Perturbation du profil du sol	1	1	0
Compactage du sol	1	1	0
Homme : nuisances sonores	-1	-1	-1
Homme : nuisances visuelles	-1	-1	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	-1	-1
Impact sur la biodiversité	-1	-1	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	1	2	3

5.4.15 Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées

Situation

La ligne 70 kV entre les postes Cibly et Pâturages ainsi que la plupart des matériels en haute et basse tensions des postes de la région arrivent en fin de vie. Ces équipements devraient être complètement renouvelés.

Par ailleurs, différents projets de production éolienne sont envisagés dans cette zone. S'ils devaient se concrétiser, la ligne 70 kV entre ces postes arriverait à saturation.

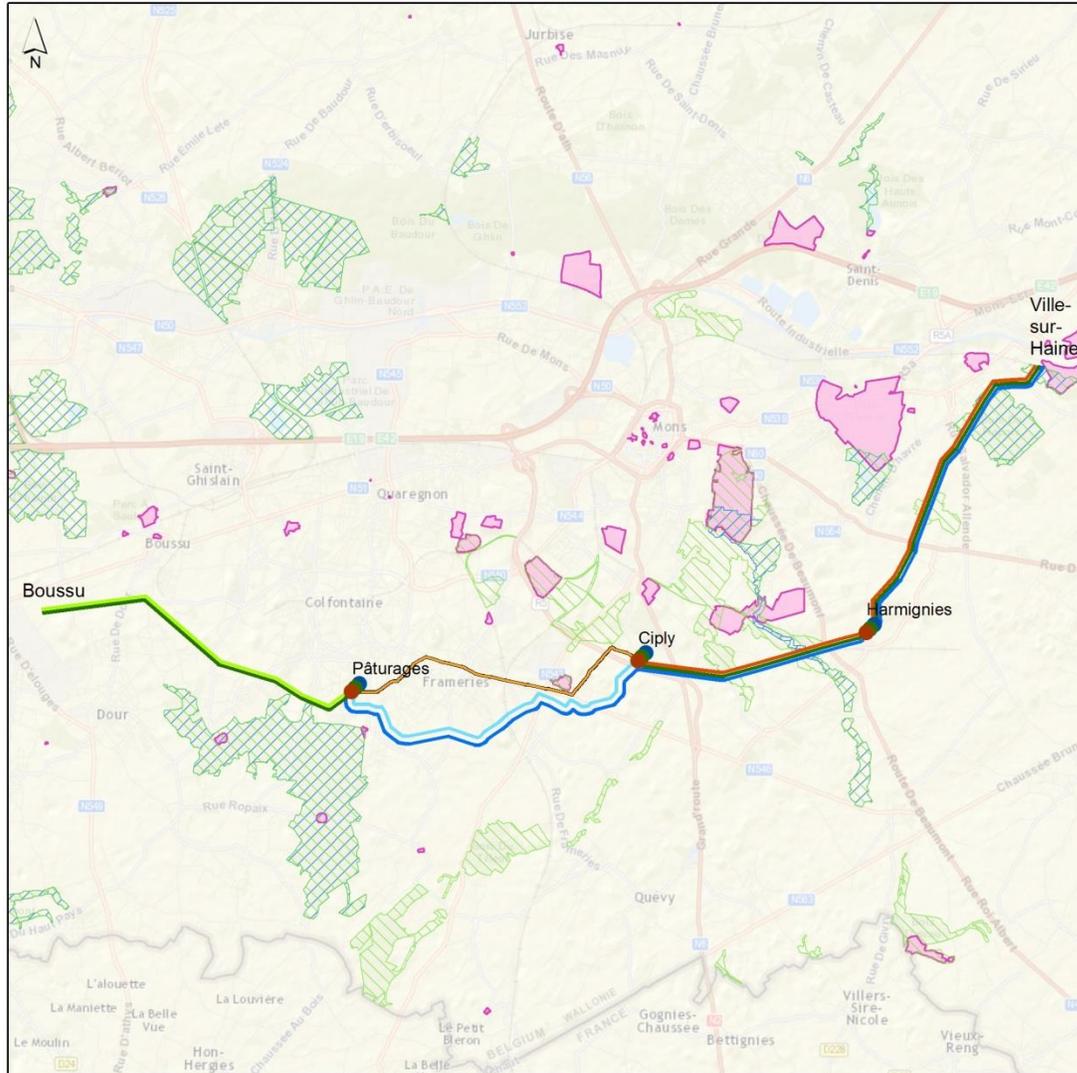
Sur cette base, en réponse aux nombreuses demandes de raccordement enregistrées et aux potentiels de production décentralisée identifiés, différentes évolutions possibles à long terme du réseau de la région ont été comparées, avec pour objectif la maximalisation des capacités de raccordement dans la zone.

Tableau 5-41: Options évaluées pour le métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans une sous-station existant à Cibly Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacements dans une sous-station existante à Pâturages Nouveaux transformateurs de 40 MVA dans une nouvelle sous-station à Harmignies
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Cibly-Pâturages (7,4 km)
	Ligne existante	Exploitation d'un deuxième circuit de la ligne existante sur 150 kV entre Harmignies - Ville-sur-Haine (7,5 km) Mise à niveau de la ligne de 70 kV à 150 kV entre Harmignies et Cibly (5,2 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans une sous-station existant à Cibly Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacements dans une sous-station existante à Pâturages Nouveaux transformateurs de 40 MVA dans une nouvelle sous-station à Harmignies
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 70 kV circuit entre Boussu et Pâturages (7,9 km) Exploitation d'un deuxième circuit de la ligne existante sur 150 kV

Options	catégorie	Description du projet
		entre Harmignies - Ville-sur-Haine (7,5 km)
	Nouvelle ligne	Nouvelle ligne de 150 kV entre Boussu et Pâturages (7,9 km)
c	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA dans une sous-station existant à Ciplly Nouveau transformateur de 40 MVA et remplacements dans une sous-station existante à Pâturages Nouveaux transformateurs de 40 MVA dans une nouvelle sous-station à Harmignies
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Démolition de la ligne de 70 kV entre Ciplly et Pâturages (7,9 km) Mise à niveau de la ligne de 70 kV à 150 kV entre Harmignies et Ciplly (5,2 km) Exploitation d'un deuxième circuit d'une ligne existante sur 150 kV entre Harmignies - Ville-sur-Haine (7,5 km)
	Nouvelle ligne	Nouvelle ligne de 150 kV entre Ciplly-Pâturages (8 km)

Figure 5-15: Plan de situation du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »



Évaluation

Tableau 5-42: Aperçu général des incidences du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »

Incidence	Unité	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	km	0	2,9	4,1
Modification du paysage	km	0	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	206,0	206,0	206,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	730,9	296,3	352,4
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	299,7	121,5	144,5
Perturbation du profil du sol	ha	0	0	0
Compactage du sol	ha	0	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	9,6	9,6	9,9
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0	58,3
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	5,9	8,7	6,1
Impact sur la biodiversité	km	0	0,5	3,8
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	20,2 - 33,6	19,5 - 32,5	19,7 - 32,8

Conclusion: option retenue

L'option a prévoit, aux côtés de travaux sur trois sites existants: le renforcement de deux lignes existantes et la pose d'un nouveau câble.

L'option b fournit, en plus de travailler sur les mêmes trois sites existants: le renforcement des mêmes deux lignes existantes, le démontage d'une ligne existante, la construction d'une nouvelle ligne sur la même route et aucun nouveau câble.

L'option c prévoit, en plus de travailler sur les même trois sites existants: le renforcement des mêmes deux lignes existantes, le démontage d'une autre ligne existante, la construction d'une nouvelle ligne sur une route légèrement différente et aucun nouveau câble.

Dans l'option b, après le démontage et la construction, l'impact environnemental restera neutre sur le paysage, les paysages protégés, les nuisances sonores, les nuisances visuelles et la biodiversité.

L'option c offre une petite différence de tracé parce que la reconstruction impose des nuisances visuelles plus grandes et plus d'impact sur la biodiversité, tandis que d'autres aspects restent les mêmes.

L'augmentation des nuisances sonores et de l'enrichissement de l'air (SF₆) sur les sites existants est égale pour toutes les options. Le câble supplémentaire combiné aux renforcements de lignes dans l'option a offrent une plus grande capacité et donc un impact plus haut sur l'enrichissement de l'air (CO₂) en raison des pertes du réseau.

L'option a est l'option retenue, elle est techniquement plus efficace pour le même coût.

Bilan global

Tableau 5-43: Bilan global du métaprojet « Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	0	1	2
Modification du paysage	0	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	1	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	3	1	2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	3	1	2
Perturbation du profil du sol	0	0	0
Compactage du sol	0	0	0
Homme : nuisances sonores	1	1	1
Homme : nuisances visuelles	0	0	1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	2	1
Impact sur la biodiversité	0	1	2
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	1	1	1

5.4.16 Lendeledede Est

Situation

Le réseau à haute tension initial dans cette région a été développé en 70 kV. Dans une phase ultérieure, ce réseau a été développé davantage en 150 kV entre des postes plus importants et le réseau 70 kV s'est souvent vu attribuer un rôle de réserve. Maintenant que le réseau 70 kV initial est arrivé en fin de vie, on examine systématiquement dans quelle mesure un renforcement futur depuis le réseau 150 kV peut constituer une alternative économiquement valable pour le renouvellement des installations 70/10 kV. Cette considération concerne les postes à Desselgem, Deinze, Mouscron, Oostrozebeke, Sint-Baafs-Vijve.

Les installations 150 kV qui atteignent la fin de leur vie doivent généralement être toutes remplacées. C'est par exemple le cas dans les postes Izegem, Mouscron, Ruien, Sint-Baafs-Vijve, Oudenaarde et pour la ligne 150-55/56 Izegem - Ruien.

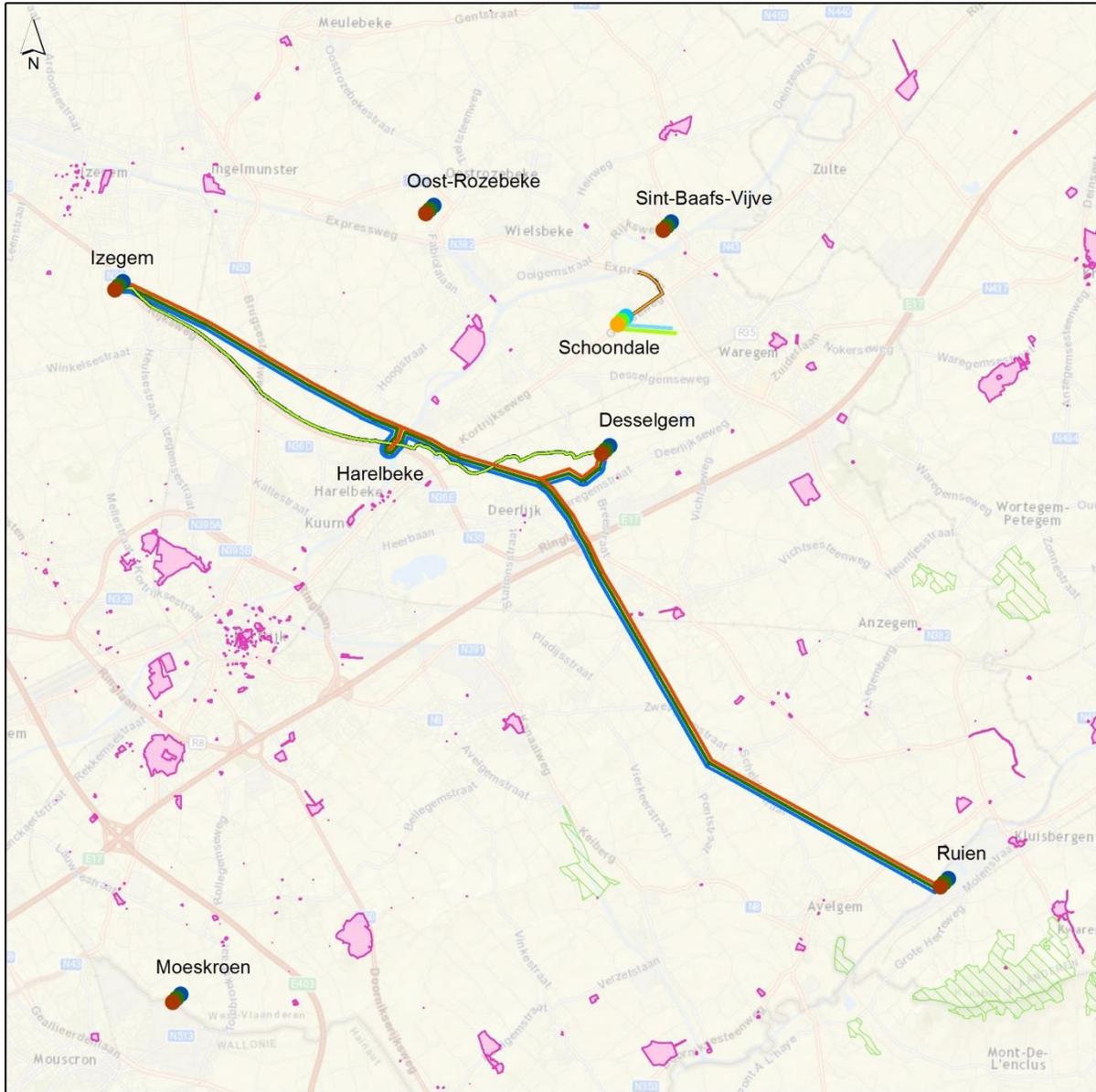
Le site Sint-Baafs-Vijve consiste déjà aujourd'hui en plusieurs points d'injection, en 70 kV et en 150 kV, vers le réseau de distribution. Pour pouvoir continuer à assurer la sécurité d'approvisionnement de la région, un nouveau site (Schoondale) sera construit, à la demande du gestionnaire de réseau de distribution, avec des points d'injections complémentaires vers le réseau de distribution.

Tableau 5-44: Options évaluées pour le métaprojet « Lendeledede Est »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Remplacements haute tension et basse tension sous-station d'Izegem Remplacements haute tension et basse tension sous-station de Ruien Quitter 70kV et extension sous-station 150 kV Oostrozebeke Quitter 70kV et extension sous-station 150 kV Desselgem Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Mouscron Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Vive-Saint-Bavon
	Nouveau site	Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans une nouvelle sous-station Schoondale (Waregem)
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV pour raccorder une nouvelle sous-station à une liaison existante Izegem - Vive-Saint-Bavon (2 km)
	Ligne existante	Remplacement de la ligne 150 kV entre Izegem - Harelbeke-Desselgem (13,1 km) Démolition de la ligne 150 kV entre Desselgem-Ruien (13 km)
	Nouvelle ligne	N.r.
b	Site existant	Remplacements haute tension et basse tension sous-station d'Izegem

Options	catégorie	Description du projet
		Remplacements haute tension et basse tension sous-station de Ruien Quitter 70kV et extension sous-station 150 kV Oostrozebeke Quitter 70kV et extension sous-station 150 kV Desselgem Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Mouscron Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Vive-Saint-Bavon
	Nouveau site	Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans une nouvelle sous-station Schoondale (Waregem)
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Izegem - Harelbeke - Desselgem (12,6 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne 150 kV entre les sous-stations Desselgem-Ruien (13 km)
	Nouvelle ligne	Nouvelle ligne pour la nouvelle sous-station Schoondale entre Wortegem et Vive-Saint-Bavon (1,2 km)
c	Site existant	Construction sous-station de 70 kV sur site existant de Desselgem Remplacements haute tension et basse tension sous-station d'Izegem Remplacements haute tension et basse tension sous-station de Ruien Quitter 70kV et extension sous-station 150 kV Oostrozebeke Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Mouscron Quitter 70kV et extension/remplacements sous-station 150kV Vive-Saint-Bavon
	Nouveau site	Deux nouveaux transformateurs de 125 MVA dans nouvelle sous-station Izegem Deux nouveaux transformateurs de 40 MVA dans nouvelle sous-station Schoondale (Waregem)
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Restructuration du réseau 36 kV du gestionnaire de réseau de distribution
	Ligne existante	Démolition de la ligne 150 kV entre les sous-stations Desselgem - Ruien (13 km)
	Nouvelle ligne	Nouvelle ligne pour la nouvelle sous-station Schoondale entre Wortegem et Vive-Saint-Bavon (1,2 km)

Figure 5-16: Plan de situation du métaprojet « Lendelede Est »



Évaluation

Tableau 5-45: Aperçu général des incidences du métaprojet « Lendelede Est »

Incidence	Unité	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	15,0	31,0	31,0
Modification du paysage	km	-3,5	-4,0	-3,5
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-1,0	-5,0	-1,0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	137,7	137,7	137,7
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-2361,9	-2842,5	-2059,8
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-968,4	-1165,4	-844,5
Perturbation du profil du sol	ha	0,9	0,9	0,9
Compactage du sol	ha	1,0	1,0	1,0
Homme : nuisances sonores	ha	23,0	17,1	23,6
Homme : nuisances visuelles	ha	-150,4	-388,5	-134,3
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-23,1	-35,6	-37,9
Impact sur la biodiversité	km	0	-0,2	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	44,2-73,6	45,4-75,6	47,6-79,4

Conclusion: option retenue

L'option prévoit, aux côtés de travaux sur six sites existants: le démontage d'une ligne existante, le renforcement d'une ligne existante, la pose d'un nouveau câble et la construction d'un nouveau site.

L'option b prévoit, en plus de travailler sur les mêmes six sites existants: le démontage de deux lignes existantes (la même et une autre), la construction d'une nouvelle ligne, la pose d'un autre nouveau câble et la construction de ce même nouveau site.

L'option c prévoit, en plus de travailler sur les mêmes six sites existants: le démontage de deux lignes existantes de l'option b, la construction de la même nouvelle ligne de l'option b, pas de nouveau câble et la construction du même nouveau site.

La construction d'une nouvelle ligne dans l'option b et c crée un plus grand impact sur la détérioration des valeurs archéologiques par rapport à l'option a. Le démontage d'une deuxième ligne existante dans l'option b offre une plus grande réduction de l'impact sur le paysage (limitée), les paysages protégés, les nuisances visuelles, les champs EM et la biodiversité (très limitées). Elle offre une augmentation plus faible dans l'impact sur les

nuisances sonores. Le plus faible impact environnemental de l'option b ne compense pas le coût plus élevé par rapport à l'option a.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-46: Bilan global du métaprojet « Lendelede Est »

Incidence	Option a	Option b	Option c
Détérioration des valeurs archéologiques	1	2	2
Modification du paysage	-1	-1	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	1	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	-1	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	-1	-1
Perturbation du profil du sol	1	1	1
Compactage du sol	1	1	1
Homme : nuisances sonores	2	1	-1
Homme : nuisances visuelles	-1	-1	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	-1	-1
Impact sur la biodiversité	0	-1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0	0
Coût des investissements	1	1	1

5.4.17 Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV

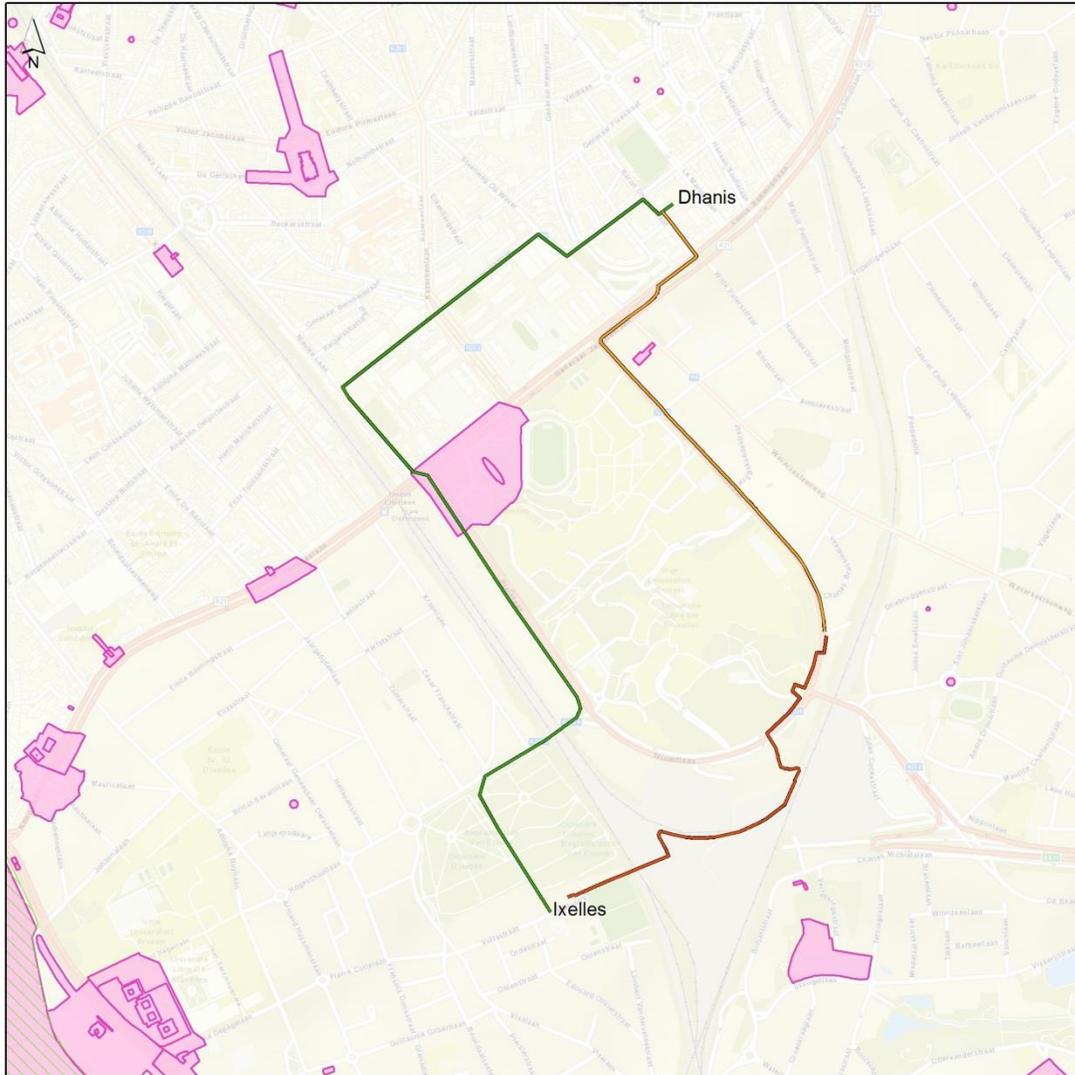
Situation

Le câble souterrain 150 kV entre Volta (Ixelles) et Dhanis atteint sa fin de vie et doit être remplacé.

Tableau 5-47: Options évaluées pour le métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble 150 kV entre Dhanis-Ixelles (partie du tracé) (1,3 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	Remplacement d'un câble 150 kV entre Dhanis-Ixelles (un autre trajet comme l'option a) (2,5 km)
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-17: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »



Évaluation

Tableau 5-48: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-5,33	0
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-2,2	0
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-0,1	0
Impact sur la biodiversité	ha	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0	0
Coût des investissements	M€	1,3 - 2,2	1,5 - 2,5

Conclusion: option retenue

Dans l'option a, une nouvelle connexion entre Ixelles et Dhanis est faite par la réutilisation partielle d'un câble existant et récemment rénové (Ixelles-Boulevard du Triomphe), et partiellement par la pose d'un nouveau câble.

L'option a est au total un peu plus courte et a moins d'impact sur les champs EM. Cette option a est aussi moins chère.

L'option a est préférable à l'option b qui consiste en le remplacement du câble sur son ancien tracé.

Bilan global

Tableau 5-49: Bilan global du métaprojet Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV

Incidence	Option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	0
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1,0	0
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	0
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	0
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	1

5.4.18 Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel

Situation

Les études réalisées jusqu'à présent concluent à une poursuite potentielle du renforcement de ce réseau 380 kV dans les régions d'Anvers, du Limbourg et de Liège, plus précisément sur les axes Massenhoven-Van Eyck et Gramme-Van Eyck, et ce à partir de la période 2020-2025 en fonction de l'évolution des flux de transit et de la réalisation effective de nouvelles unités de production centralisées potentielles dans les régions concernées.

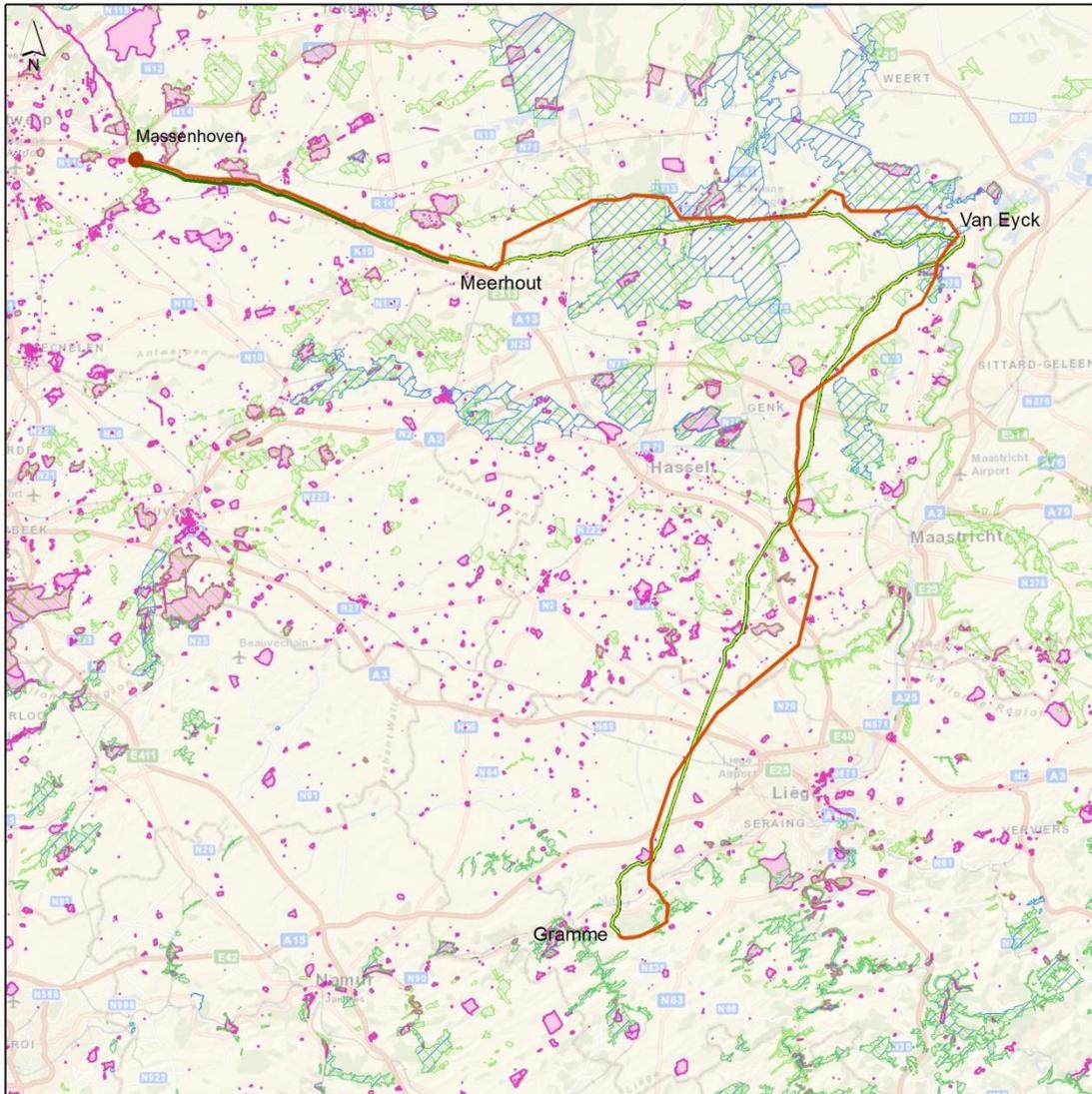
Les études réalisées montrent le besoin de doubler la capacité de transport sur l'axe Massenhoven-Van Eyck (Kinrooi) et de renforcer l'axe Gramme (Huy)-Van Eyck (Kinrooi), en fonction du développement futur de nouvelles unités de production centralisée.

La confirmation du besoin de cet upgrade potentiel fait l'objet d'études complémentaires, dans lesquelles le suivi des moteurs d'investissement susmentionnés occupe une place centrale.

Tableau 5-50: Options évaluées pour le métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Extension sous-station Massenhove avec liaison
	Nouveau site	
	Câble existant	
	Nouveau câble	
	Ligne existante	Mise à niveau de la ligne 150 kV entre Massenhoven et Heze (23,5 km) pour permettre une exploitation à une tension plus élevée, combinée avec l'installation d'un deuxième circuit de 380 kV entre Heze et Meerhout (9 km) Installation d'un deuxième circuit entre Meerhout - Van Eyck (57,5 km) Mise à niveau de la liaison existante avec des amenées de courant HTLS entre Van Eyck (Kinrooi) et Gramme (Huy) (86,5 km)
	Nouvelle ligne	Pas applicable
b	Site existant	Extension sous-station Massenhoven avec liaison Nouvelle sous-station de 220 kV sur site existant Meerhout Nouvelle sous-station de 220 kV sur site existant Van Eyck (Kinrooi) Nouvelle sous-station de 220 kV sur site existant Gramme (Huy)
	Nouveau site	
	Câble existant	
	Nouveau câble	Trois nouveaux câbles de 220 kV entre Meerhout et Van Eyck (Kinrooi) (83,7 km) Trois nouveaux câbles de 220 kV entre Van Eyck (Kinrooi) et Gramme (Huy) (54,2 km)
	Ligne existante	Mise à niveau de la ligne 150 kV entre Massenhoven et Heze (23,5 km) pour permettre une exploitation à une tension plus élevée, combinée avec l'installation d'un deuxième circuit de 380 kV entre Heze et Meerhout (9 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-18: Plan de situation du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »



Évaluation

Tableau 5-51: Aperçu général des incidences du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	7,2	7,2
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	1239,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	43154,8	58311,5
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	17693,5	23907,7
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	18,8	89,5
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	108,8 - 181,3	391,5 - 652,5

Conclusion: option retenue

L'option a a un impact plus bas sur l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau (CO₂), les nouveaux transformateurs (SF₆) et les champs EM en préservant, renforçant ou préparant le renforcement d'une ligne existante, sans la pose de nouveaux câbles.

L'option b, en plus du maintien d'une ligne, prévoit également de nouveaux câbles et de nouveaux sites.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-52: Bilan global du métaprojet « Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	1	1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	2
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	1
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	2
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.19 Liaison entre la Belgique et le Luxembourg

Situation

Le réseau de transport du Grand-Duché de Luxembourg se compose aujourd'hui de deux parties : une partie (Sotel) est raccordée au réseau belge (ELIA) et au réseau français (RTE), et l'autre partie (Creos), au réseau allemand (Amprion). Entre ces deux parties, aucun transit d'électricité direct n'est possible aujourd'hui en condition d'exploitation normale du réseau.

Cette structure doit être adaptée et étendue afin de mieux intégrer le réseau de transport grand-ducal aux réseaux voisins. Cette intégration répond au besoin de Creos de renforcer son réseau en raison de l'augmentation de la consommation et de garantir ainsi la sécurité d'approvisionnement du Grand-

Duché de Luxembourg. Par ailleurs, il existe un objectif commun d'augmentation de la capacité dans cette région entre l'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique.

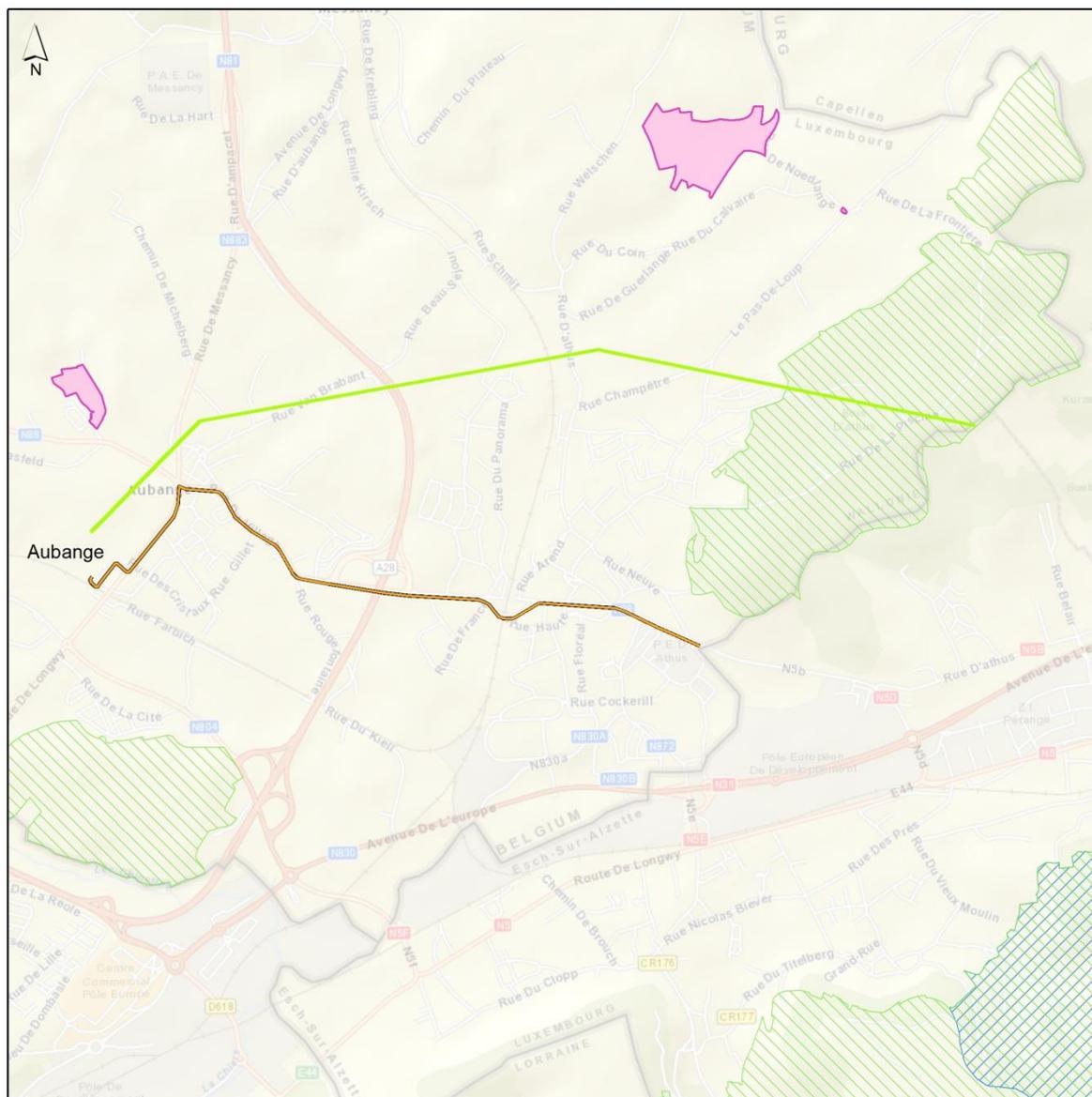
Une première phase de l'intégration des différents réseaux est finalisée fin 2015. Cette phase consiste en l'installation d'un transformateur-déphaseur dans le réseau luxembourgeois à hauteur du poste de Schifflange (LU) afin de créer une liaison directe entre les postes d'Aubange (BE) et de Schifflange (LU).

Des études préalables ont démontré qu'une nouvelle augmentation de la capacité d'interconnexion entre la Belgique et le Luxembourg n'est seulement possible à terme que moyennant la réalisation d'une liaison complémentaire.

Tableau 5-53: Options évaluées pour le métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Connexion supplémentaire avec le Luxembourg: deux câbles 220 kV des transformateurs déphaseurs entre les sous-stations Aubange - Bascharage (LU) (4.1 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	Connexion supplémentaire avec le Luxembourg: nouvelle ligne de 380 kV avec des transformateurs déphaseurs entre les sous-stations Aubange - Bascharage (LU) (5,2 km)

Figure 5-19: Plan de situation du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »



Évaluation

Tableau 5-54: Aperçu général des incidences du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	km	0	2,9
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	5,3
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	643,5	2200,5
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	263,8	902,2
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	1,6
Homme : nuisances visuelles	ha	0	96,4
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	4,2	23,9
Impact sur la biodiversité	km	0	1,2
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	11,3 - 18,9	7,1 - 11,9

Conclusion: option retenue

L'option a avec deux câbles sur 4 km a un impact moindre sur le paysage, le stockage des eaux de pluie, les nuisances sonores, les nuisances visuelles (important), l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau, les champs EM et la biodiversité. L'option b prévoit une nouvelle ligne de 5 km.

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-55: Bilan global du métaprojet « Liaison entre la Belgique et le Luxembourg »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	1
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	2
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	1
Homme : nuisances visuelles	0	1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	2
Impact sur la biodiversité	0	1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	2	1

5.4.20 Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek

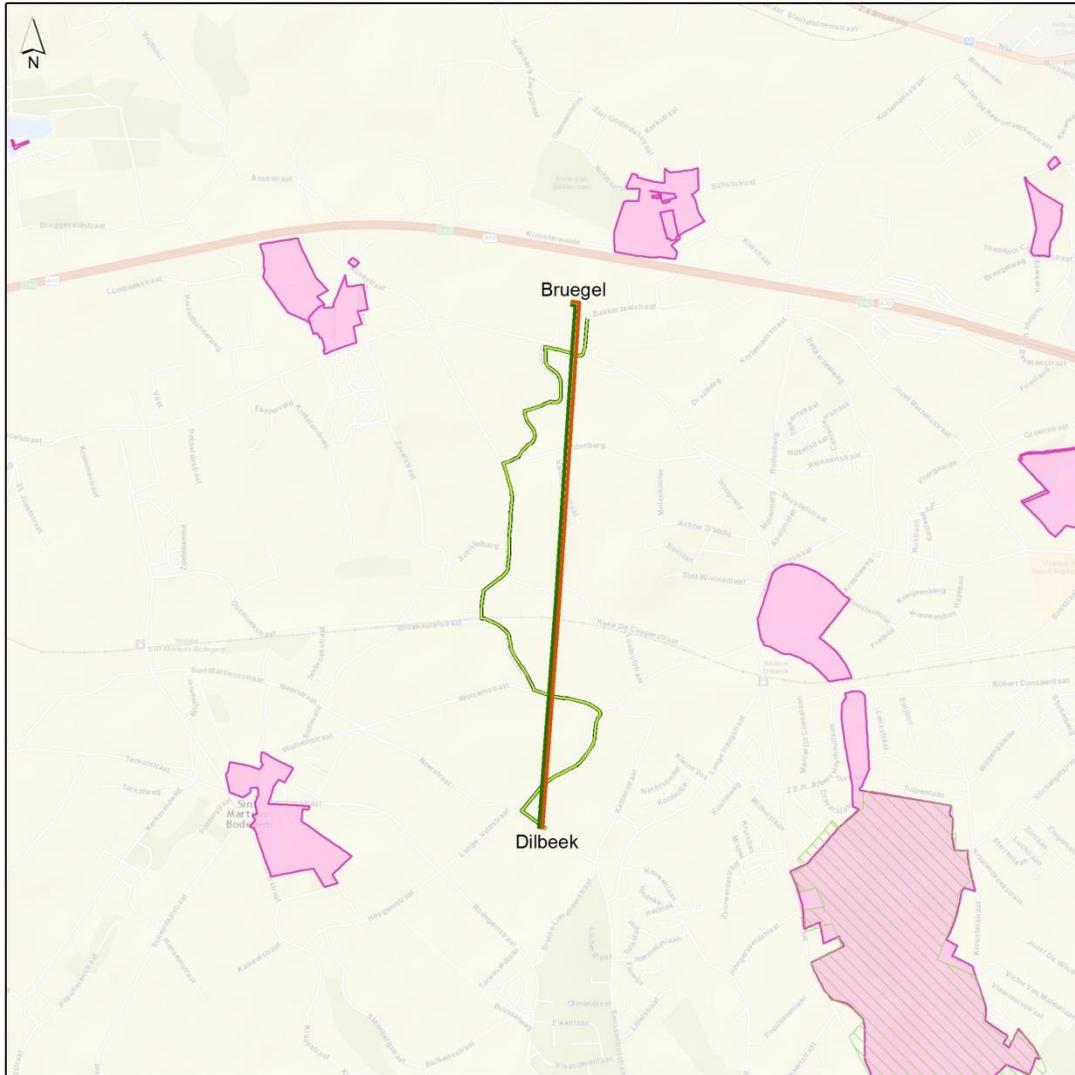
Situation

La ligne aérienne entre Drogenbos et Dilbeek atteint sa fin de vie et doit être remplacée.

Tableau 5-56: Options évaluées pour le métaprojet Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Remplacement de la ligne 150 kV entre Bruegel - Dilbeek (2,3 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Bruegel - Dilbeek (3,3 km)
	Ligne existante	Démolition de la ligne 150 kV entre Bruegel - Dilbeek (2,3 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-20: Plan de situation du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »



Évaluation

Tableau 5-57: Aperçu général des incidences du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »

Incidence	Unité	option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	-2
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	-0,3
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	0	-17,7
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	0	-7,2
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	
Homme : nuisances sonores	ha	0	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0	-28,7
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0	0,3
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0	0
Coût des investissements	M€	1,2 – 2,0	1,5 - 2,5

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur les paysages protégés, le stockage des eaux de pluie, les nuisances visuelles, l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau et les champs EM grâce au démontage d'une ligne existante ne suffit pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a, le remplacement de la ligne de 2,3 km, reste l'option retenue. Celle-ci a un impact neutre en comparaison à la situation actuelle.

Bilan global

Tableau 5-58: Bilan global du métaprojet « Remplacement de la ligne Bruegel – Dilbeek »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	0	-1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	0	-1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	1
Homme : nuisances sonores	0	0
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	0	1
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.21 Développements dans la partie ouest de Bruxelles

Situation

Une étude à long terme de l'alimentation du centre-ville et de la partie ouest de Bruxelles a été réalisée afin d'obtenir une vision robuste et suffisamment flexible pour le futur de la Région. Vu le caractère essentiellement souterrain du réseau bruxellois et les grandes difficultés de coordination des chantiers qui en découlent, il est particulièrement important de disposer d'un planning à long terme des projets à réaliser dans la capitale.

Cette étude à long terme a été initiée suite aux nombreux besoins de remplacement identifiés dans la zone. Notons principalement les besoins de remplacement des câbles 150 kV de type SCOF (Self-Contained Oil-Filled), l'arrivée en fin de vie des câbles 36 kV de type IPM (isolation en papier imprégné et écran en plomb) et la nécessité de renouveler le parc des transformateurs 150/36 kV bruxellois. A cela s'ajoutent également des besoins de renforcement de la capacité de transformation vers la moyenne tension ainsi que l'obsolescence d'équipements dans certains postes.

La solution retenue implique la réalisation de trois objectifs principaux:

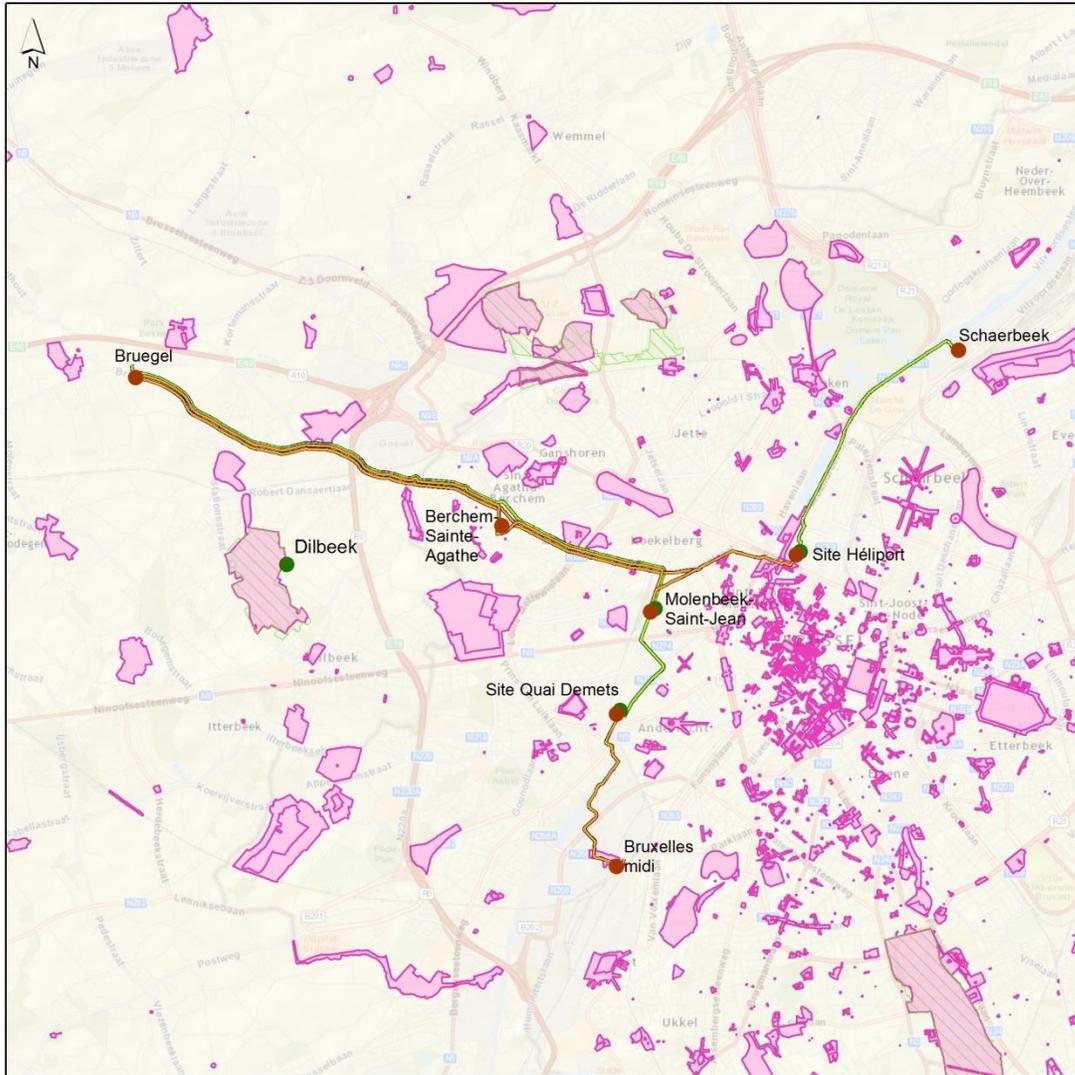
- assurer le remplacement des infrastructures arrivant en fin de vie ;
- assurer la sécurité d'alimentation des différents sites tout en équilibrant les deux grandes boucles 150 kV (depuis Bruegel et Verbrande Brug) ;
- s'adapter à l'évolution des centres de gravité de la consommation tout en garantissant l'optimum technico-économique global.

Tableau 5-59: Options évaluées pour le métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Remplacement du transformateur de 125 MVA sous-station Schaerbeek Remplacements haute tension et basse tension sous-station de Molenbeek Nouvelle sous-station sur le site existant à Berchem-Sainte-Agathe Nouveau transformateur de 125 MVA sous-station Schaerbeek Nouveau transformateur de 50 MVA sous-station Molenbeek Remplacement transformateur 125 MVA sous-station Molenbeek Remplacement transformateur 125 MVA sous-station Hélicopter Extension de la sous-station Hélicopter et d'un nouveau transformateur de 125 MVA
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre les sous-stations Hélicopter et Molenbeek (2,4 km) Nouveau câble de 150 kV entre les sous-stations Bruegel (Dilbeek) et Hélicopter (9,4 km) Nouveau câble de 150 kV entre Bruegel (Dilbeek) et Molenbeek via Berchem-Sainte-Agathe (8,4 km) Nouveau câble de 150 kV entre Midi et le Quai Demets (2,7 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Options	catégorie	Description du projet
b	Site existant	Nouveau transformateur et remplacements haute tension dans sous-station Molenbeek Remplacement du transformateur de 125 MVA sous-station Dilbeek Remplacement du transformateur de 125 MVA sous-station Héliport Remplacement du transformateur de 125 MVA sous-station Quai Demets
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Deux nouveaux câbles de 150 kV entre les sous-stations Bruegel (Dilbeek) et Molenbeek (8,4 km) Nouveau câble de 150 kV entre sous-stations Schaerbeek Héliport (3,7 km) Nouveau câble de 150 kV entre sous-stations Molenbeek - Quai Demets (1,8 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-21: Plan de situation du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »



Évaluation

Tableau 5-60: Aperçu général des incidences du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	344,2	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	3267,2	2985,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	1339,6	1223,9
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	19,4	10,4
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	2,4	2,4
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	47,9 – 79,9	49,9 – 83,1

Conclusion: option retenue

Ces deux options incluent la pose de quatre nouveaux câbles et des travaux sur les sites existants. L'option a, cependant, prévoit de nouvelles travées sur un site existant, ce qui n'est pas le cas dans l'option b. Par conséquent, l'option a a un impact sur l'enrichissement de l'air par des pertes sur l'isolation de SF₆.

Les coûts étant similaires, l'option a reste l'option retenue, par raison de faisabilité technique.

Bilan global

Tableau 5-61: Bilan global du métaprojet « Développements dans la partie ouest de Bruxelles »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	2	1
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	1
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	1

5.4.22 Boucle de l'est et hub de Brume

Situation

Depuis plusieurs années déjà, on assiste dans la zone dite de la « boucle de l'Est (Cette zone couvre l'est du territoire de la Région wallonne et comprend le nord de la province de Luxembourg et le sud de la province de Liège.) » à un important développement des projets de production d'électricité décentralisée. Cette zone du réseau de transport local atteint une saturation avérée.

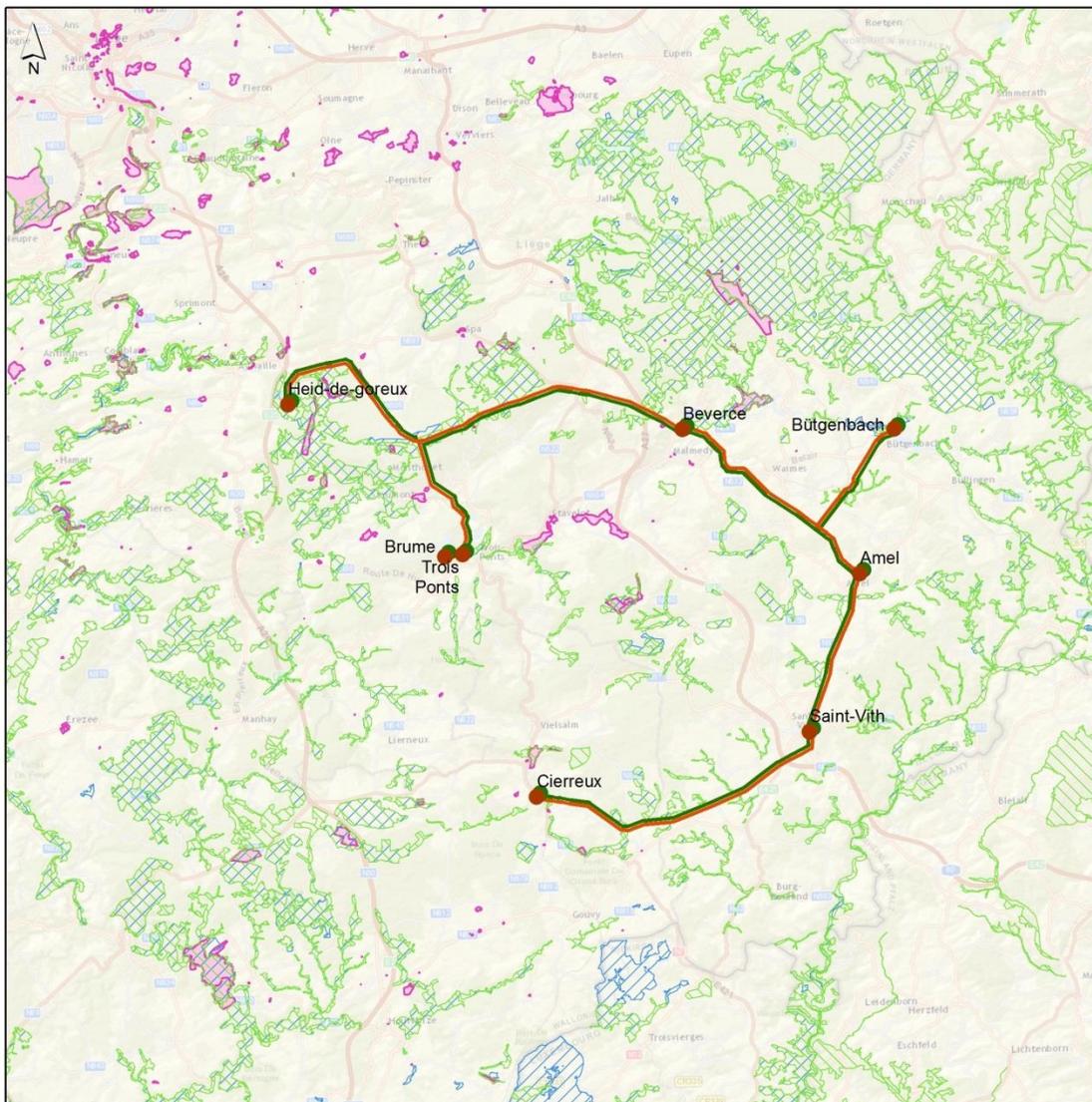
A côté des projets de renforcement de la boucle de l'Est, il existe une autre piste de renforcement, à savoir le développement d'une capacité d'accueil autour du poste Brume.

Tableau 5-62: Options évaluées pour le métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »

Options	Catégories	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 50 MVA sur le site existant Bütgenbach Nouveau transformateur de 300 MVA sur le site existant Brume Extension du poste Bévercé Nouveau transformateur de 125 MVA dans le poste existant Brume Nouveau transformateur de 50 MVA dans le poste existant Bévercé Nouveau transformateur de 50 MVA dans le poste existant Amel Nouveau transformateur de 50 MVA dans le poste existant Brume Nouveau transformateur de 50MVA dans le poste existant Heid-de-Goreux Remplacement du poste Saint-Vith
	Nouveau site	Pas d'application
	Câble existant	Pas d'application
	Nouveau câble	Pas d'application
	Ligne existante	Upgrade de la ligne Bévercé – Stephanshof – Bütgenbach du 70 kV vers 110 kV (17,5 km) Upgrade de la ligne Bévercé – Bronrome du 70 kV vers 110 (25 km) Upgrade de la ligne Bronrome – Heid-de-Goreux du 70 kV vers 110 kV (11 km) Upgrade de la ligne Cierreux - Saint-Vith – Amel du 70 kV vers 110 kV (28 km) Upgrade de la ligne Stephanshof-Amel du 70 kV vers 110 kV (3,8 km)
	Nouvelle ligne	N.r.
	b	Site existant
Nouveau site		n.r.
Câble existant		n.r.
Nouveau câble		n.r.

Options	Catégories	Description du projet
	Ligne existante	Upgrade ligne Bévercé – Stephanshof – Bütchenbach du 70 kV vers 150 kV (17,5 km) Upgrade ligne Bévercé – Bronrome du 70 kV vers 150 kV (25 km) Upgrade ligne Bronrome – Heid-de-Goreux du 70 kV vers 150 kV (11 km) Upgrade ligne Cierreux - Saint-Vith – Amel du 70 kV vers 150 kV (28 km) Upgrade ligne Stephanshof-Amel du 70 kV vers 150 kV (3,8 km)
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-22: Plan de situation du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »



Évaluation

Tableau 5-63: Aperçu général des incidences du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	154,0	206,0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	12634,7	12634,7
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	5180,2	5180,2
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	1,7	1,7
Homme : nuisances visuelles	ha	0,0	0,0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	15,2	15,2
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	85,7 – 142,9	107,9 – 179,9

Conclusion: option retenue

Ces deux options prévoient des travaux sur des sites existants et des lignes existantes. L'option b, cependant, prévoit de nouvelles travées sur des sites existants, de plus forte puissance que celles de l'option a. Par conséquent, il y a un plus grand impact sur l'enrichissement de l'air par des pertes sur l'isolation de SF₆.

L'option a reste l'option retenue, vu l'impact Environmental nettement plus bas et le coût inférieur.

Bilan global

Tableau 5-64: Bilan global du métaprojet « Boucle de l'est et hub de Brume »

Incidence	Optie a	Optie b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	2
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	1	1
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	1
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.23 Evolution de la région d'Eupen et Battice

Situation

L'évolution continue de la consommation dans la région d'Eupen menait à une saturation du réseau 70 kV l'alimentant. Pour lever cette contrainte, ELIA avait défini une solution à mettre en œuvre pour renforcer le réseau dans la zone :

- pose d'un nouveau câble 150 kV entre Lixhe et Battice, prolongé jusqu'à Eupen via le passage en 150 kV du second terne de la ligne Battice-Eupen exploité actuellement
- en 70 kV ;
- injection par le transformateur 150/70/15 kV déjà installé au poste d'Eupen.

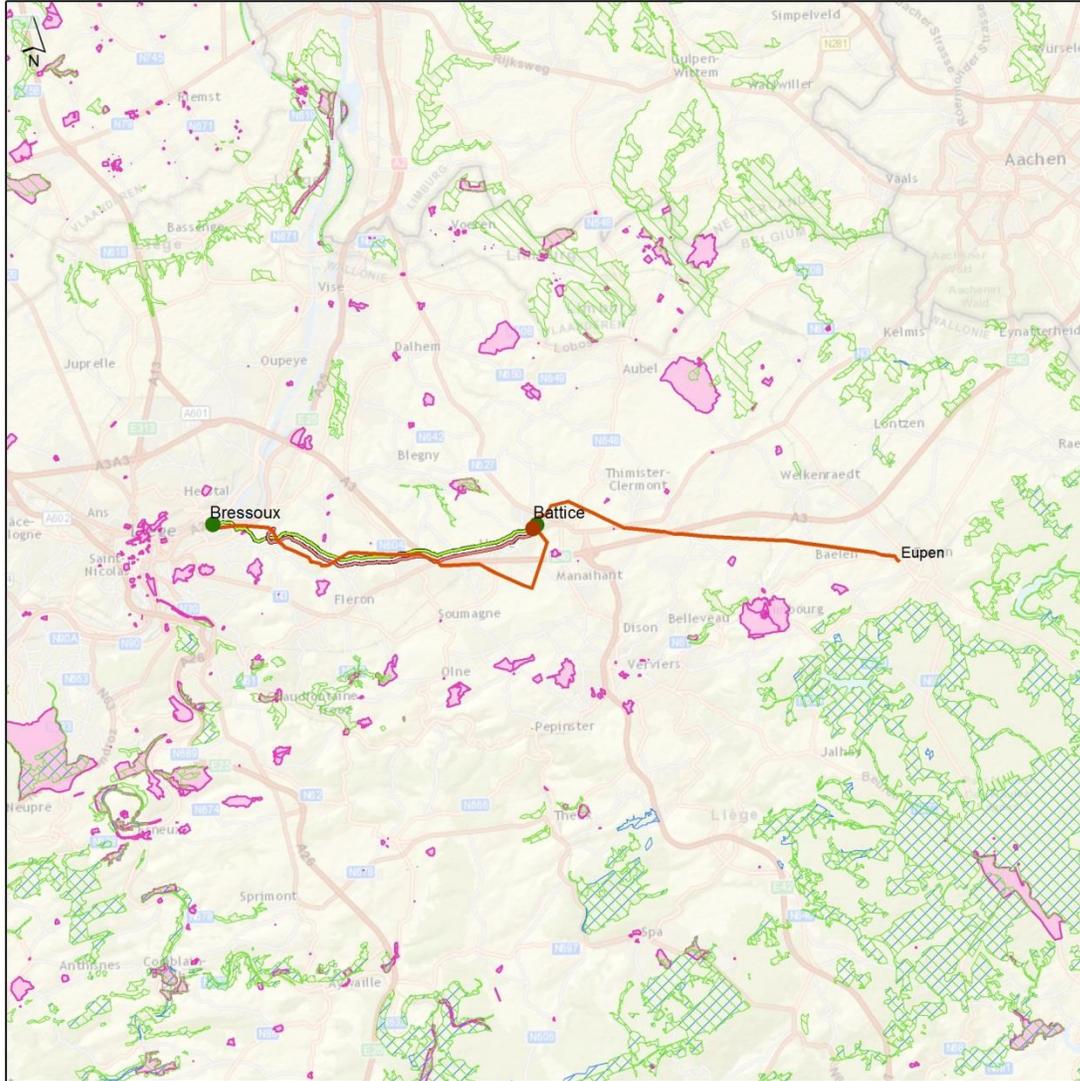
L'évolution à la baisse des prévisions de la consommation à l'est de la province de Liège a donné lieu à de nouvelles évaluations des écoulements de charge sur le réseau de cette zone. Dans ce cadre, la saturation de ce réseau, à la source des projets de renforcement de l'axe 150 kV Lixhe-Battice-Eupen, avait été retardée par rapport au planning initialement prévu.

Toutefois, suite au vieillissement des installations, le projet ne peut plus être postposé. Une nouvelle solution technique est néanmoins proposée suite aux difficultés rencontrées dans le cadre de l'obtention des permis.

Tableau 5-65: Options évaluées pour le métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 50 MVA sur site existant Battice
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 150 kV entre Battice et Bellaire
	Ligne existante	Upgrade de la ligne Battice - Eupen (70 kV à 150 kV) (16,3 km) Démolition de la ligne existante (de 70 kV) entre Bressoux et Battice (17,4 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Modernisation de la sous-station de 70kV Battice & nouveau transformateur de 50 MVA Modernisation de la sous-station de 70kV Bressoux & nouveau transformateur de 145 MVA
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 70 kV entre Bressoux-Battice (13,6 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-23: Plan de situation du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice »



Évaluation

Tableau 5-66: Aperçu général des incidences du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen et Battice

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	-2,3	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-8	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	137,7	240,9
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	-329,6	1830,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	-135,1	750,4
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	-2,7	5,8
Homme : nuisances visuelles	ha	-202,2	0,0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-16,3	5,4
Impact sur la biodiversité	km	-1,1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	13,3-22,1	19,2-32,0

Conclusion: option retenue

Ces deux options prévoient des travaux sur un ou deux sites existants. L'option a prévoit une ligne existante, le démontage d'une ligne existante et le remplacement par un nouveau câble, tandis que dans l'option b prévoit juste un nouveau câble, sans aucune modification de lignes existantes.

Le démontage de la ligne dans l'option a réduit l'impact sur le paysage, les paysages protégés, l'enrichissement de l'air (CO₂) par pertes sur le réseau, les nuisances sonores, les nuisances visuelles, les champs EM et la biodiversité. Il y a aussi moins de nouvelles travées sur les sites existants dans l'option a, qui a donc également une incidence inférieure sur l'enrichissement de l'air (SF₆).

L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-67: Bilan global du métaprojet « Evolution de la région d'Eupen en Battice »

Incidence	Optie a	Optie b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	-1	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	2
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	-1	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	-1	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	-1	1
Homme : nuisances visuelles	-1	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	1
Impact sur la biodiversité	-1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	0	0

5.4.24 Boucle Orgéo

Situation

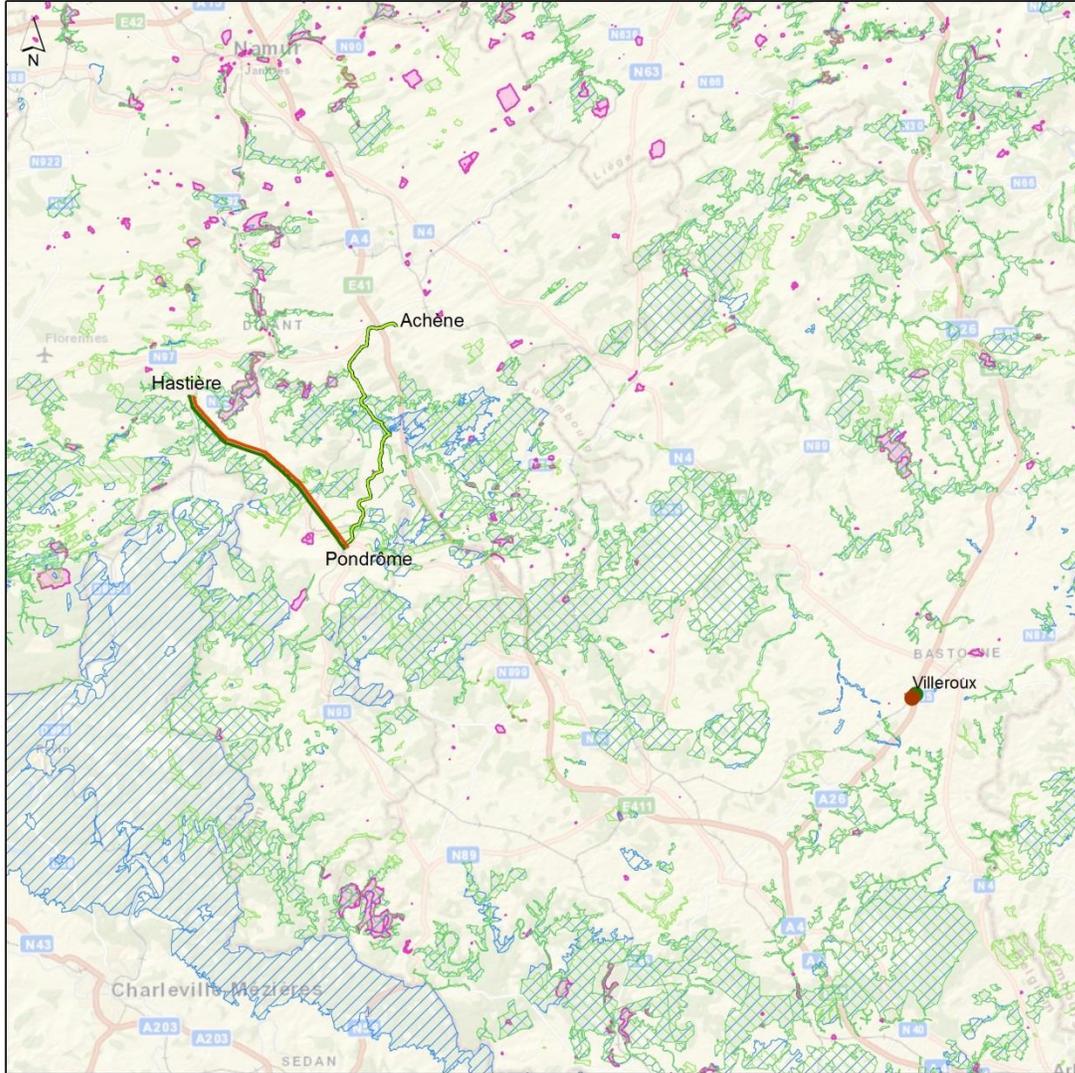
Un transformateur 220/70 kV a été ajouté dans le poste Villeroux afin de sécuriser l'alimentation d'un nouveau client.

La vision à long terme actuelle de la boucle reliant les postes Villeroux, Orgéo, Hastière, Achène et Marcourt consiste en l'introduction progressive du 110 kV, en commençant par le remplacement au gabarit 110 kV de la ligne Hastière – Pondrôme.

Tableau 5-68: Options évaluées pour le métaprojet « Boucle Orgéo »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 90 MVA dans sous-station existante Villeroux
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Upgrade de la ligne de 70 kV à 110 kV entre Hastière et Pondrome (18,8 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 90 MVA dans sous-station existante Villeroux
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 110 kV entre Achène et Pondrome (27,2 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-24: Plan de situation du métaprojet « Boucle Orgéo »



Évaluation

Tableau 5-69: Aperçu général des incidences du métaprojet « Boucle Orgéo »

Incidence	Unité	option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	-0,3
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	-6,9
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	779,3	671,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	319,5	275,2
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0,0	-0,8
Homme : nuisances visuelles	ha	0,0	-24,6
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	2,4	2,8
Impact sur la biodiversité	km	0	-2,8
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	10,9 - 18,1	12,0 – 20,0

Conclusion: option retenue

L'impact réduit sur le paysage (très limité), les nuisances sonores, les nuisances visuelles, la biodiversité, et l'enrichissement de l'air en raison des pertes de réseau (limité), ainsi que l'impact similaire sur les champs EM associés au démontage d'une ligne existante ne suffisent pas à justifier l'important coût supplémentaire de l'option b.

L'option a, qui consiste en le remplacement d'une ligne existante au lieu de la remplacer par un câble, reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-70: Bilan global du métaprojet « Boucle Orgéo »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	2	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	2	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	-1
Homme : nuisances visuelles	0	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	2
Impact sur la biodiversité	0	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.25 Leuze – Waret – Les Isnes

Situation

Historiquement, les réseaux namurois et luxembourgeois ont été essentiellement développés en 70 kV. Le niveau de tension de 150 kV y est peu présent. Par contre, les réseaux liégeois et hennuyer sont constitués de 70 kV mais aussi de 220 kV dans le réseau liégeois, et de 150 kV dans la province de Hainaut.

Si la zone du Hainaut est amenée à évoluer vers le 150 kV, les réseaux namurois et luxembourgeois sont amenés à évoluer vers le niveau 110 kV.

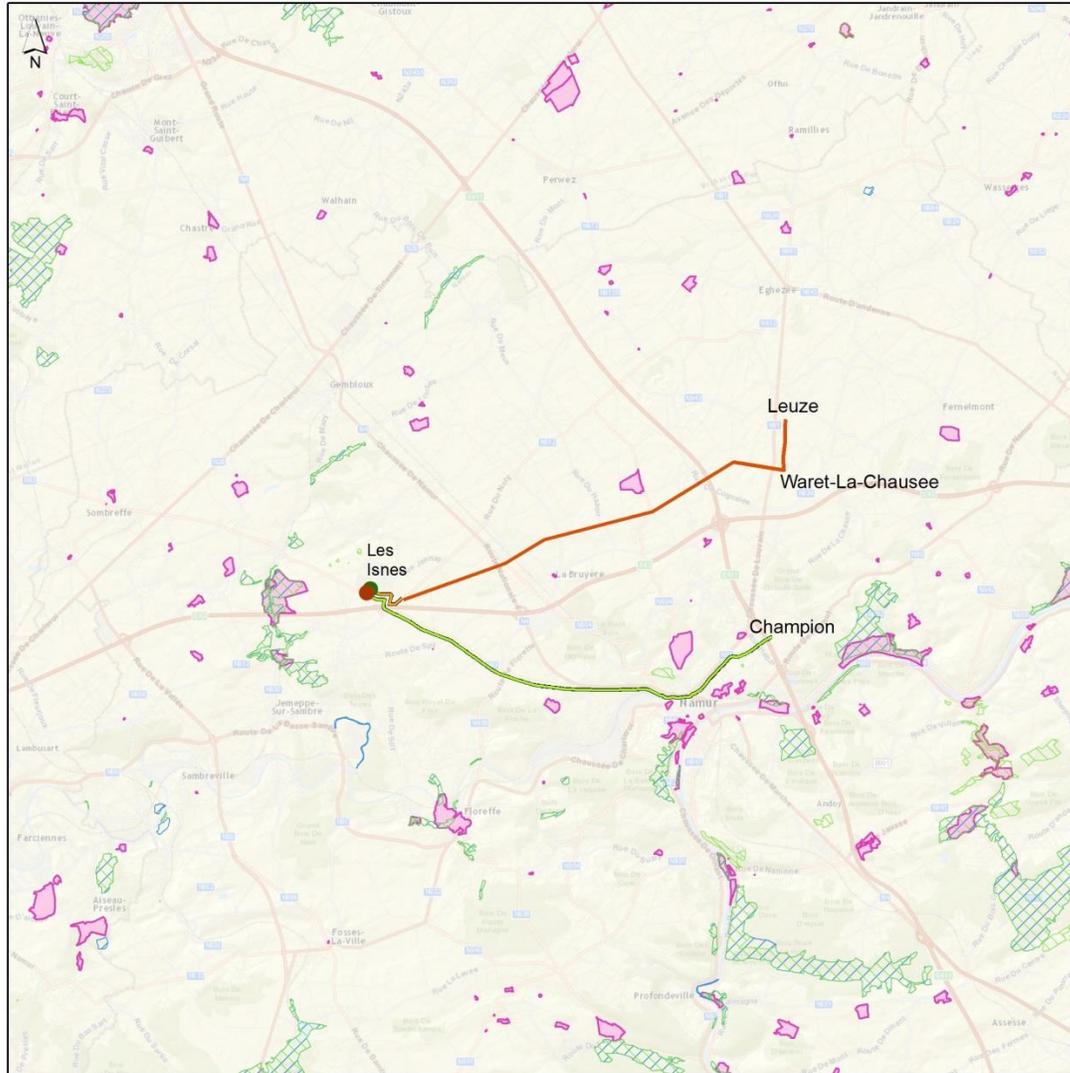
La zone de Namur se situe entre les zones de du Hainaut et de Liège. Celles-ci vont évoluer vers le 150 kV et le 220 kV, il est donc nécessaire de découpler la zone de Namur des deux autres.

Si la charge augmente à Les Isnes, une seconde alimentation devra être prévue. La piste actuelle est de mettre un transformateur en antenne depuis Leuze, au gabarit 110 kV.

Tableau 5-71: Options évaluées pour le métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA Les Isnes
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Liaison pour une deuxième alimentation de la sous-station Les Isnes par une nouvelle section du câble de 110 kV (1,7 km)
	Ligne existante	Liaison pour une deuxième alimentation de la sous-station Les Isnes par utilisation du deuxième circuit Waret-Les Isnes à 110 kV (15,4 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Nouveau transformateur de 40 MVA Les Isnes
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 110 kV entre les sous-stations Les Isnes-Champion (15,4 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-25: Plan de situation du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »



Évaluation

Tableau 5-72: Aperçu général des incidences du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	1869,5	1259,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	766,5	516,3
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	3,3	5,6
Impact sur la biodiversité	km	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	2,6 - 4,4	7,5 - 12,5

Conclusion: option retenue

Dans l'option a, une ligne existante est renforcée et un nouveau câble plus court est posé au lieu de la pose d'un nouveau câble plus long dans l'option b.

L'impact plus faible sur l'enrichissement de l'air (CO₂) en raison des pertes du réseau est limité et l'impact sur les champs EM est plus élevé dans l'option b.

De plus, l'option a représente un coût inférieur et reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-73: Bilan global du métaprojet « Leuze – Waret – Les Isnes »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	2	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	2	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	0
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	2
Impact sur la biodiversité	0	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.4.26 Auvelais - Gembloux

Situation

Historiquement, les réseaux namurois et luxembourgeois ont été essentiellement développés en 70 kV. Le niveau de tension de 150 kV y est peu présent. Par contre, les réseaux liégeois et hennuyer sont constitués de 70 kV mais aussi de 220 kV dans le réseau liégeois, et de 150 kV dans la province de Hainaut.

Si la zone du Hainaut est amenée à évoluer vers le 150 kV, les réseaux namurois et luxembourgeois sont amenés à évoluer vers le niveau 110 kV.

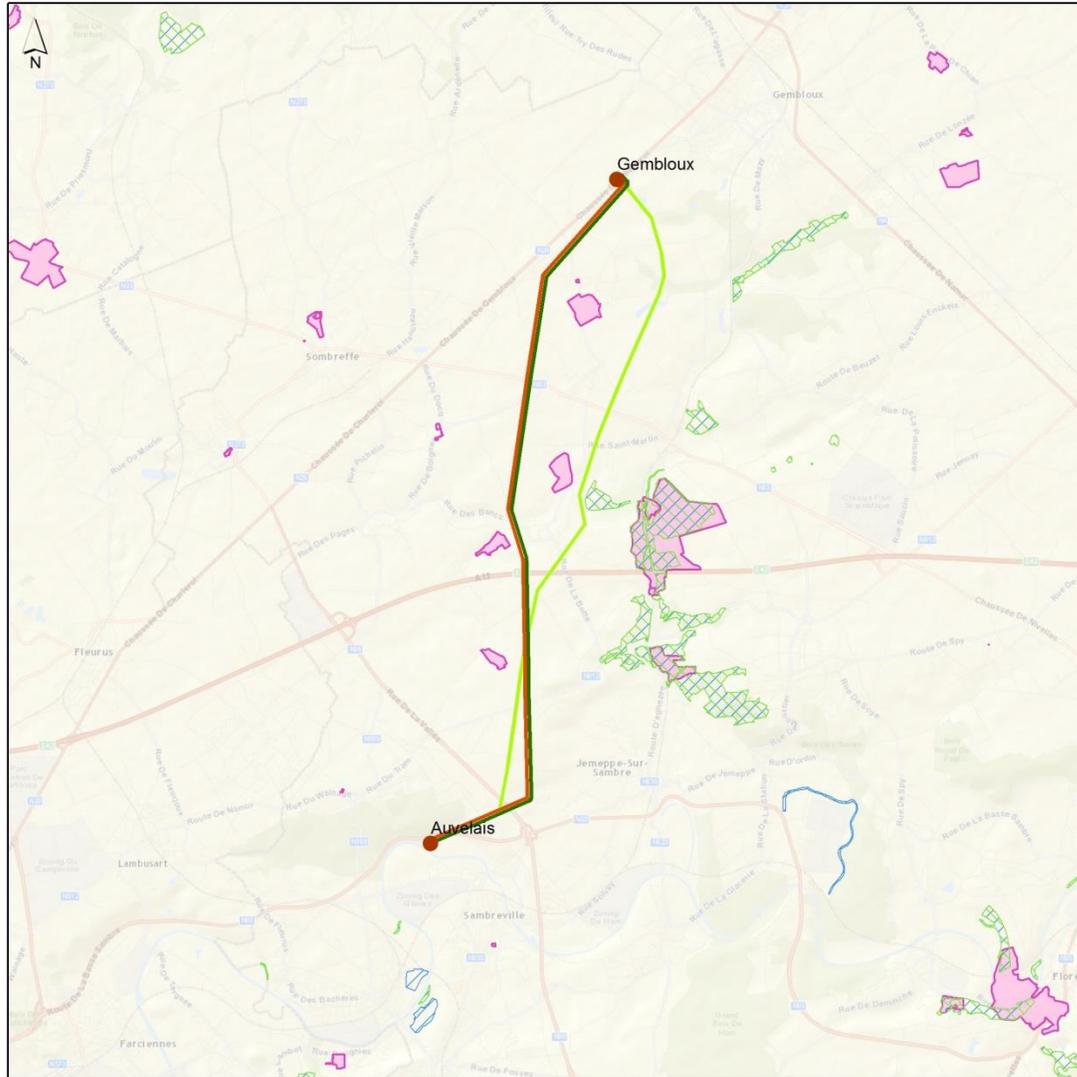
La zone de Namur se situe entre les zones de du Hainaut et de Liège. Celles-ci vont évoluer vers le 150 kV et le 220 kV, il est donc nécessaire de découpler la zone de Namur des deux autres.

De cette façon, le poste Gembloux doit être couplé au réseau de la région du Hainaut, ce qui implique une exploitation en 150 kV.

Tableau 5-74: Options évaluées pour le métaprojet « Auvelais – Gembloux »

Options	Catégorie	Description projet
a	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Ligne existante	Démolition d'une ligne existante 150 kV entre Auvelais et Gembloux (12 km)
	Nouvelle ligne	Nouveau ligne 150 kV entre Auvelais et Gembloux (autre tracé que la ligne original) (12 km)
b	Site existant	n.r.
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	n.r.
	Site existant	Retrofit ligne existante 150 kV entre Auvelais et Gembloux (12 km)
	Nouveau site	n.r.

Figure 5-26: Plan de situation du métaprojet « Auvelais – Gembloux »



Évaluation

Tableau 5-75: Aperçu général des incidences du métaprojet « Auvelais – Gembloux »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	km	9,4	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-5	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0,5	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	464,0	450,2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	190,3	184,6
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	-2	0
Homme : nuisances visuelles	ha	-44	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-3,0	4,7
Impact sur la biodiversité	km	-0,02	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	15,0-25,0	15,0-25,0

Conclusion: option retenue

La nouvelle ligne dans l'option a présente un impact réduit sur les paysages protégés, les nuisances sonores, les nuisances visuelles (considérablement) et les champs EM par rapport à l'ancienne ligne, qui est retenue et renforcée dans l'option b. Cependant, la construction d'une nouvelle ligne a un impact sur le stockage des eaux de pluie.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-76: Bilan global du métaprojet « Auvelais – Gembloux »

Incidence	Optie a	Optie b
Détérioration des valeurs archéologiques	1	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	1	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	-1	0
Homme : nuisances visuelles	-1	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	1
Impact sur la biodiversité	-1	0
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	1

5.4.27 Raccordement de l'éolien offshore

Situation

Le gouvernement demandera à ELIA et au secteur de développer, de façon efficiente et rentable, une « prise en mer » pour les parcs éoliens off-shore. Les exploitants individuels doivent y être impliqués. Dans le contexte actuel de la production éolienne offshore prévue de 2,3 GW, l'ajout de cette « prise en mer » est stimulé par l'intégration économiquement avantageuse des parcs éoliens Rentel, Northwester 2, Seastar et Mermaid. Des études antérieures ont démontré qu'une réalisation en courant alternatif 220 kV est une option optimale d'un point de vue technico-économique, et ce en raison de la puissance à transporter d'environ 1000 MW et de la distance jusque la côte.

L'infrastructure offshore nécessaire pour développer une prise en mer sera construite de manière modulaire en concertation avec les promoteurs concernés. Cela permet une approche efficace qui tient compte du planning de réalisation des parcs éoliens.

Dans ce cadre, la distinction entre infrastructure régulée et non régulée fait l'objet d'études et de discussions complémentaires avec toutes les parties concernées. C'est par conséquent dans ce contexte que le développement modulaire d'une prise en mer est présenté dans le présent Plan de développement, pour autant qu'elle soit considérée comme une infrastructure régulée

L'option alternative qui est présentée dans cette ESE est le raccordement direct des parcs éoliens mentionnés ci-dessus sur le poste Stevin. Ce raccordement direct ne relève pas du Plan de développement fédéral, étant donné que cela concerne dans ce cas-ci des raccordements. Cette option alternative est utilisée pour pouvoir faire une évaluation de la différence en termes d'incidences environnementales entre une solution coordonnée et une solution où chaque parc éolien prévoit sa propre infrastructure de transport.

Tableau 5-77: Options évaluées pour le métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »

Options	catégorie	Description du projet	
a	Site existant	n.r.	
	Nouveau site	Nouvelle sous-station en mer (OSY – hub offshore) 220 kV	
	Câble existant	n.r.	
	Nouveau câble		Trois nouveaux câbles de 220 kV entre Stevin (Zeebrugge) et le hub offshore (38,4 km)
			Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Seastar et le hub offshore (8,6 km)
			Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Northwester 2 et le hub offshore (16,4 km)
			Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Mermaid et le hub offshore (20,3 km)
Ligne existante	n.r.		
Nouvelle ligne	n.r.		
b	Site existant	n.r.	

Options	catégorie	Description du projet
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Rentel et Stevin (Zeebrugge) (37,8 km) Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Seastar et Stevin (Zeebrugge) (41,4 km) Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Northwester 2 et Stevin (Zeebrugge) (50,7 km) Nouveau câble de 220 kV entre le parc éolien Mermaid et Stevin (Zeebrugge) (54,8 km)
	Ligne existante	n.r.
	Nouvelle ligne	n.r.

Figure 5-27: Plan de situation du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »



Évaluation

Tableau 5-78: Aperçu général des incidences du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »

Aansluiten van offshore wind			
Incidence	Unité	option a	option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	159,9	184,5
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	241,0	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	12608,5	14542,3
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	5169,5	5962,3
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	0	0
Homme : nuisances visuelles	ha	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	0,3	0,3
Impact sur la biodiversité	km	6,2	6,2
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	2.270.600	2.270.600
Coût des investissements*	M€	-	-

*les coûts ne sont pas disponibles

Conclusion: option retenue

Pour l'option a, moins de kilomètres de câble sous-marins sont installés, mais cette option nécessite des travées supplémentaires à un site offshore. L'impact causé par les pertes de réseau (CO₂) et l'altération des fonds marins est donc plus faible dans l'option a.

L'option a reste l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-79: Bilan global du métaprojet « Raccordement de l'éolien offshore »

Incidence	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	0	0
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	0	0
Modification dans le stockage des eaux de pluie	0	0
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	1	2
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	0
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	2
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	2
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	0	0
Homme : nuisances visuelles	0	0
Impact sur la santé humaine : Champs EM	1	1
Impact sur la biodiversité	1	1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	0	0

5.4.28 Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent

Situation

Une étude de la région de Liège a été réalisée en 2013-2014. Celle-ci a permis de dégager, en accord avec le gestionnaire de réseau de distribution concerné, une vision à long terme qui permet d'intégrer les besoins de remplacement et de renforcement dans la zone. Ces derniers apparaissent suite, d'une part, à l'augmentation des consommations annoncées par des utilisateurs du réseau dans nord de la ville et, d'autre part, à la fermeture d'un certain nombre d'unités de production dans la région.

Actuellement, la ville de Liège est pratiquement entourée par un réseau 220 kV qui cohabite avec un réseau 150 kV. Le sud et l'est de la ville de Liège sont alimentés en 220 kV via des postes tels que Rimièrre, Seraing, Jupille, Lixhe. Au nord-ouest de la ville, la ligne 150 kV Awirs-Lixhe alimente le poste Bressoux 70 kV.

Le réseau 220 kV est plus puissant que le réseau 150 kV, créant un déséquilibre structurel entre la transformation 220/70 kV et la transformation 150/70 kV. Pour éviter ce déséquilibre, le réseau 70 kV issu d'une transformation 220 kV est exploité séparément du réseau 70 kV issu d'une transformation 150 kV.

Bien que située à proximité de ce réseau 150 kV, le poste Ans, au Nord, est alimenté par le poste Jupille 220 kV, au sud de la ville. Le réseau est donc dans une situation telle que c'est le sud de la ville qui alimente la charge du Nord via le réseau 70 kV. Ce transport d'énergie en 70 kV s'avèrera trop important pour les infrastructures existantes, tant au niveau des transformateurs 220/70 kV qu'au niveau des lignes 70 kV.

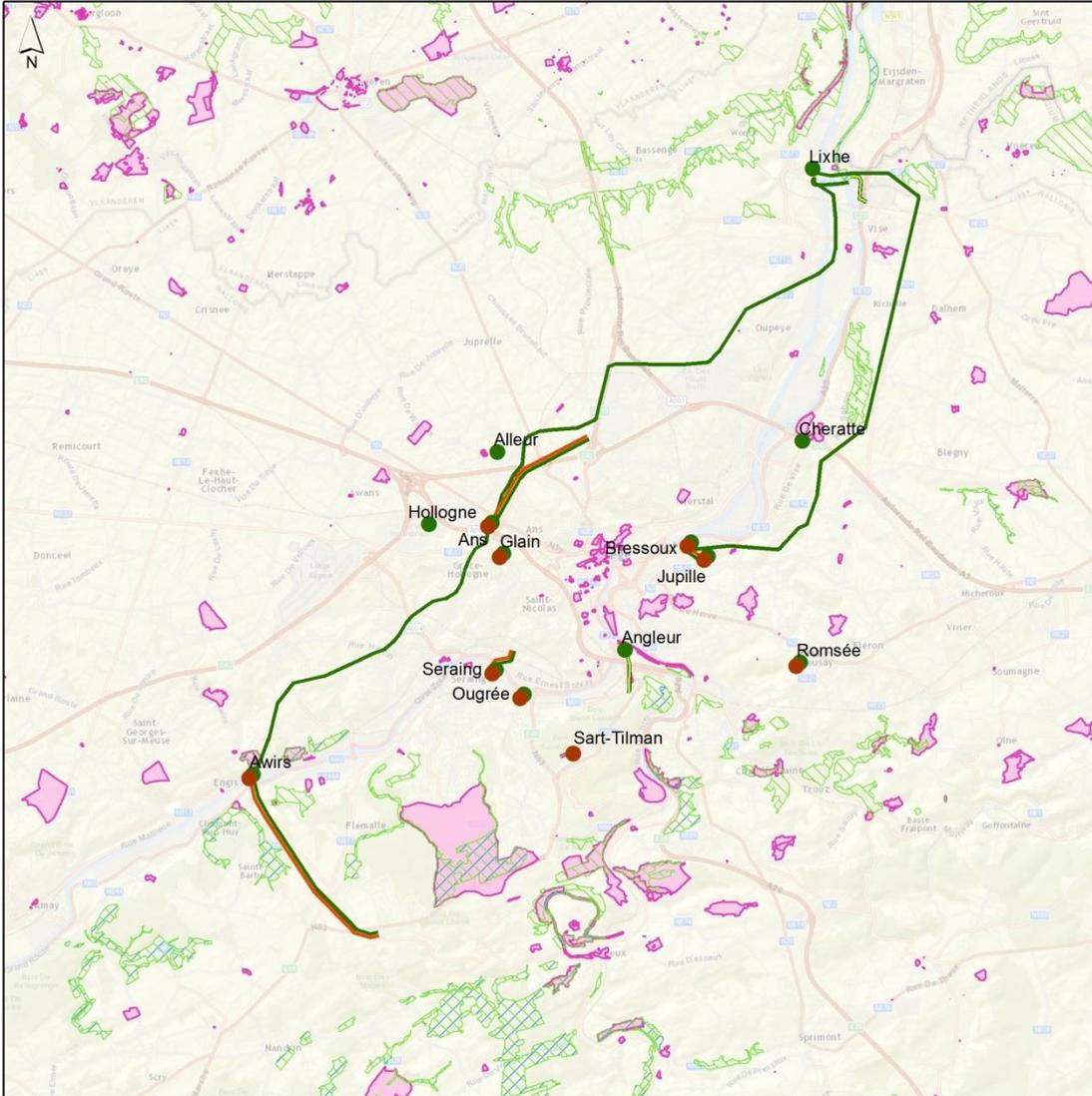
Pour éviter ces surcharges, le découplage des sous-réseaux liégeois 70 kV est préconisée, de manière à viser l'utilisation maximale de l'infrastructure existante et trouver l'optimum technico-économique.

Tableau 5-80: Options évaluées pour le métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »

Options	catégorie	Description du projet
a	Site existant	Nouveau transformateur 300 MVA Jupille Deux transformateurs de 50 MVA et un transformateur de 145 MVA (récupéré de Bressoux) à Ans Remplacement du transformateur de Romsée à Seraing Nouveau transformateur de 145 MVA à Ans Nouveau transformateur de 145 MVA à Awirs Démontage de la sous-station Romsée 70kV Démontage de la sous-station Jupille 70kV Démontage de la sous-station Glain 70kV Rénovation du de la sous-station d'Awirs 150 kV Démontage de la sous-station Ougrée 70kV

Options	catégorie	Description du projet
		Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA à Seraing Nouveaux transformateurs 40 MVA et modernisation de la sous-station de Bressoux
	Nouveau site	Nouveau transformateur de 145 MVA dans le nouveau site de Hannut
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Nouvelle liaison entre la sous-station du Sart-Tilman et la ligne existante (0,5 km)
	Ligne existante	Adaptation de la ligne existante Bressoux - Jupille Démolition de la ligne Awirs-Rimièrre (6,7 km) Remise en service de la ligne existante Ans - Vottem (4,4 km) Deuxième terre 70kV Seraing et Tilleur (1,1 km)
	Nouvelle ligne	n.r.
b	Site existant	Deux nouveaux transformateurs de 50 MVA à Seraing Nouveau transformateur de 300 MVA Nouvelle sous-station d'Ans avec 2 nouveaux transformateurs 220/MT Nouveau transformateur de 90 MVA (220/70) Jupille Transformateur 150/15kV à Cheratte Rénovation du de la sous-station d'Awirs 150 kV Démontage de la sous-station 70 kV de Glain Nouveaux transformateurs 40 MVA et modernisation de la sous-station de Bressoux Déplacer le transformateur (150/70kV) 145 MVA de Bressoux à Lixhe Déplacer transformateur (150/70kV) 145 MVA de Bressoux à Lixhe Nouveau transformateur 220/70kV à Seraing Renforcement du transformateur 220/70kV à Romsée Sous-station 220kV à Ans Remplacement sous-station 70kV Alleur Remplacement sous-station 70kV Hollogne Supprimer transformateur à Jupille Déplacer transformateur de Jupille 220/70/70kV à Angleur Remplacer basse tension et haute tension à la sous-station de Jupille Supprimer Jupille 70kV Démontage de la sous-station Romsée 70kV
	Nouveau site	n.r.
	Câble existant	n.r.
	Nouveau câble	Deux nouveaux câbles 70 kV Socolie-Visé (1,3 km)
	Ligne existante	Adaptation ligne existante (remplacer les amenées de courant) Remplacer la ligne de 150kV Awirs-Lixhe 220 kV (30,3 km) Construction ligne supplémentaire 150 kV entre Lixhe et Bressoux (18,5 km) Deuxième ligne Lixhe - Socolie (1,3 km) Remise en service ligne existante Ans - Vottem (4,4 km) Deuxième ligne 70kV entre Seraing et Tilleur (1,1 km) Démolition de la ligne 150 kV Awirs-Rimièrre (0,6 km)
	Nouvelle ligne	Nouvelle liaison 220 kV (1,2 km) entre 220-530 Angleur

Figure 5-28: Plan de situation du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »



Évaluation

Tableau 5-81: Aperçu général des incidences du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »

Incidence	Unité	Option a	Option b
Détérioration des valeurs archéologiques	Nombre	0	0
Modification du paysage	km	-2,4	-2,4
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	Nombre	-4	-4
Modification dans le stockage des eaux de pluie	ha	-3,9	-4,0
Modification dans le stockage des eaux de surface	ha	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	km	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	t CO ₂ eq/an	516,2	550,7
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	MWh/an	3989,0	4123,3
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	t CO ₂ eq/an	1635,5	1690,6
Perturbation du profil du sol	ha	0	0
Compactage du sol	ha	0	0
Homme : nuisances sonores	ha	79,6	104,2
Homme : nuisances visuelles	ha	-72,8	-83,3
Impact sur la santé humaine : Champs EM	ha	-3,4	34,8
Impact sur la biodiversité	km	-0,2	-0,19
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	MWh/an	0,0	0,0
Coût des investissements	M€	42,2 - 70,3	63,3 - 105,5

Conclusion: option retenue

L'option a offre, en plus de travailler sur neufs sites existants et deux lignes existantes: le démontage d'une ligne existante, la mise en service d'une ligne existante, la pose d'un nouveau câble et la construction d'un nouveau site.

L'option b fournit, à côté de travaux sur douze sites existants et quatre lignes existantes: la construction d'une nouvelle ligne, le démontage de la même ligne existante, le renforcement d'une ligne existante, la pose d'un autre nouveau câble et aucun nouveau site.

En raison de l'impact important du démontage de la ligne existante dans les deux options, il y a un impact réduit similaire sur le paysage, les paysages protégés, le stockage des eaux de pluie, les nuisances visuelles (important) et la biodiversité (limité).

Le nouveau site dans l'option b offre une plus grande augmentation de nuisances sonores, en plus de l'augmentation en raison des ajustements aux lignes existantes.

La nouvelle ligne dans l'option b cause une augmentation de l'impact sur les champs EM.

L'option a a un coût nettement inférieur et réalise un impact environnemental similaire sur la plupart des questions, outre un meilleur impact en termes de champs EM et de nuisances sonores. L'option a est l'option retenue.

Bilan global

Tableau 5-82: Bilan global du métaprojet « Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent »

Incidence	Optie a	Optie b
Détérioration des valeurs archéologiques	0	0
Modification du paysage	-1	-1
Détérioration visuelle d'un paysage protégé	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de pluie	-1	-1
Modification dans le stockage des eaux de surface	0	0
altération du fond de l'eau (y compris fonds marins)	0	0
Enrichissement de l'air (SF ₆)	1	1
Enrichissement de l'air. Perte en MWh	1	1
Enrichissement de l'air (CO ₂ eq)	1	1
Perturbation du profil du sol	0	0
Compactage du sol	0	0
Homme : nuisances sonores	1	2
Homme : nuisances visuelles	-1	-1
Impact sur la santé humaine : Champs EM	-1	1
Impact sur la biodiversité	-1	-1
Contribution aux objectifs « climat et énergie »	0	0
Coût des investissements	1	2

5.5 Aperçu général des impacts métaprojets type 2

Comme expliqué dans la méthodologie, pendant l'évaluation des métaprojets de "type 2": un score est donné pour chaque effet environnemental.

Pour ce faire, on formule les hypothèses suivantes:

- Score "0": en l'absence d'effet sur l'élément environnemental concerné ou si non pertinent, n.r.;
- Score "1": donné à partir du moment où il y a un effet;
- Score "2": en cas de comparaison entre différentes options, un score de 2 est attribué à l'option alternative lorsqu'elle est considérée comme significative. En général, une différence de 10% est considérée comme significative. Des dérogations sont admises si le chiffre du score 1 en valeur absolue est très faible;
- Si la différence entre une plusieurs options est supérieure à 10%, un score plus élevé est attribué;
- Score "-1": si une amélioration se produit pour un impact, un score négatif est enregistré pour indiquer qu'il y a une réduction de l'effet par rapport à la situation actuelle.

Un aperçu général de ces scores est donné dans le tableau 5-83.

Cette aperçu montre que le fait si il y un impact, et ne figure pas si l'impact est grand ou non.

Tableau 5-83. Aperçu général des scores des impacts environnemental métaprojets type 2

Métaprojet type 2	Aantasting van archeologische waarden	Wijziging van landschap / zeegezicht	visuele aantasting van monumenten, stads- en dorpsgezichten, beschermde landschap (inbegrepen contextverlies):	Wijziging in berging en buffering hemelwater	Wijziging in berging en buffering oppervlaktewater	Verstoring waterbodembodem (incl. zeebodembodem)	Aanrijking lucht (SF6)	Netto verliezen als gevolg van project MWh	Aanrijking lucht (CO2) factor 0,41	Verstoring bodemprofiel	Verdichting bodem	Mens: geluidshinder	Mens: visuele hinder	Impact op de menselijke gezondheid (EM-velden)	Impact op biodiversiteit	Bijdrage aan de klimaat- en energie doelstellingen	Investeringskost
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Westhoek	1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	0	1
Nouveau câble Binche - Trivière	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Remplacement conducteurs Anvers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Remplacement câbles Anvers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	-1	0	0	0	1	-1	-1	0	0	2	-1	1	-1	0	0
Campine du nord	1	-1	-1	-1	0	0	2	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	0	1
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0	1	0	1	0	0	1

Métaprojet type 2																	
	Aantasting van archeologische waarden	Wijziging van landschap / zeegezicht	visuele aantasting van monumenten, strads- en dorpsgezichten, beschermde landschap (inbegrepen contextverlies):	Wijziging in berging en buffering hemelwater	Wijziging in berging en buffering oppervlaktewater	Verstoring waterbodem (incl. zeebodem)	Aanrijking lucht (SF6)	Netto verliezen als gevolg van project MWh	Aanrijking lucht (CO2) factor 0,41	Verstoring bodemprofiel	Verdichting bodem	Mens: geluidshinder	Mens: visuele hinder	Impact op de menselijke gezondheid (EM-velden)	Impact op biodiversiteit	Bijdrage aan de klimaat- en energie doelstellingen	Investeringskost
Lendeledede est	1	-1	-1	0	0	0	1	-1	-1	1	1	2	-1	-1	0	0	0
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	1
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Evolution de la région d'Eupen et Battice	0	-1	-1	0	0	0	1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0
Boucle Orgéo	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1
Auvelais - Gembloux	1	0	-1	1	0	0	0	1	1	0	1	-1	-1	-1	-1	0	0
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	0	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	-1	-1	-1	0	1

6 IMPACT CUMMULÉ

6.1 Introduction

Afin de donner un aperçu des incidences cumulatives de l'ensemble des projets prévus, l'impact total est calculé pour chaque incidence individuelle. Cela signifie que, pour chaque incidence, on calcule la somme :

- de l'impact cumulé des métaprojets de type 1;
- de l'impact des options retenues de chaque projet de type 2.
- de l'impact des projets du plan de développement 2015-2025 qui ont été évalués dans l'ESE relative au plan de développement 2010-2020 et qui ne sont pas encore réalisés.

Afin d'interpréter cet impact total, il est comparé à un cas le plus défavorable et à un cas le plus favorable par incidence. Pour le cas le plus défavorable, on calcule la somme par incidence :

- de l'impact cumulé des métaprojets de type 1;
- de l'incidence des options les plus négatives de chaque projet de type 2 ;
- de l'impact des projets du plan de développement 2015-2025 qui ont été évalués dans l'ESE relative au plan de développement 2010-2020 et qui ne sont pas encore réalisés.

L'approche est identique pour le cas le plus favorable, mais les options les plus avantageuses pour l'incidence concernée sont alors prises en compte quand il y a des options.

Tous les résultats sont présentés sous forme de tableau. Les projets qui n'ont aucune incidence sur l'aspect environnemental spécifique ou qui ne sont pas d'application ne sont pas mentionnés dans les tableaux récapitulatifs.

6.2 Détérioration des valeurs archéologiques

Comme présenté dans la méthode (voir notamment le résumé au tableau 3-22), la possibilité de détérioration des valeurs archéologiques est examinée pour de nouveaux sites et de nouvelles lignes. En effet, le développement du réseau à haute tension peut entraîner la construction d'une série de nouveaux sites à haute tension et de nouvelles lignes. Il est possible que des richesses archéologiques se trouvent à ces endroits.

L'évaluation « détérioration de richesses archéologiques » présente donc un type de risque de détérioration de sites archéologiques dans le cadre de projets si aucune précaution n'est prise. Pour ce faire, il est examiné pour la Flandre et Bruxelles combien de sites archéologiques d'intérêt se trouvent dans un rayon de 2 km autour du nouveau site ou de la nouvelle ligne et pour la Wallonie combien de km de nouvelles lignes ou ha de nouveaux sites se trouvent dans des zones à risque considérable.

L'aperçu de l'option retenue de tous les projets par rapport au cas le plus défavorable et le plus favorable est présenté dans le tableau ci-dessous.

En ce qui concerne l'archéologie, le worst case, à savoir la combinaison de projets présentant le risque le plus important de détériorer des sites archéologiques :

- 1528 sites de découverte en Flandre et à Bruxelles ;
- 16,4 km de ligne nouvelle et 0,7 ha de nouveau site dans des zones à risque apparenté en Wallonie.
-

Compte tenu de différentes approches dans les régions, faire un total pour le pays n'est pas valable.

Les options retenues donnent un impact de :

- 652 sites de découverte pour le territoire flamand et bruxellois ;
- 9,4 km de nouvelle ligne et 0 ha de nouveau site dans des zones à risque apparenté en Wallonie.

Les métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011 imposent la plus grande partie de l'impact (584). Ceci ne représente que des sites de découverte en Flandre, comme il n'y avait pas de données disponibles ni projets à Bruxelles et non plus de données représentatives disponibles pour le territoire entier de la Wallonie.

Westhoek est l'unique métaprojet de l'actuel plan de développement en Flandre avec un impact considérable sur l'archéologie. L'option retenue de ce projet est nettement meilleure pour cette incidence que le worst case. En Wallonie un impact considérable n'est attendu que pour la construction d'une nouvelle ligne entre Auvélais et Gembloux. Pour ces projets une enquête préliminaire indiquera les précautions à prendre, même si cela soit probablement être couvert par les procédures légales.

Tableau 6-1: Impact total du plan de développement en ce qui concerne Détérioration des valeurs archéologiques (en nombre pour la Flandre et Bruxelles, en km et ha pour la Wallonie)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0,7	n.r.	0,7	-
Westhoek	41,0	495,0	n.r.	495,0	41,0
Nouveau câble Binche - Trivières	0	0	0	-	-
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	n.r.	-	-
Remplacement conducteurs Anvers	0	0	n.r.	-	-
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	0	0	-	-
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	0	-	-
Campine du nord	12,0	12,0	0	12,0	-
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	2,9	4,1	4,1	-
Lendeledé est	15,0	31,0	31,0	31,0	15,0
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	2,9	n.r.	2,9	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	0	0	n.r.	-	-
Boucle Orgéo	0	0	n.r.	-	-
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.		
Raccordement de l'éolien offshore	6	6	n.r.	6	6
Auvelais - Gembloux	9,4	0	n.r.	9,4	0
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	0	0	n.r.	-	-
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	584,0	n.r.	n.r.	990,0	309,0

Métaprojets		Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
					-	-
TOTAUX	Nombre	652,0			1528,0	365,0
	km	9,4	n.r.	n.r.	16,4	0
	ha	0			0,7	0

6.3 Modification du paysage terrestre / marin

La modification du paysage est étudiée en déterminant quels projets sont situés dans une zone d'intérêt paysager. Une analyse SIG permet de déterminer spécifiquement quelles distances (km) de nouveaux sites et de nouvelles lignes se situent dans une zone d'intérêt paysager. En cas de démontage de lignes existantes, la diminution de distance dans ces zones (en km) est calculée.

Pour le paysage, le cas le plus défavorable, à savoir la combinaison de projets dans le cadre desquels des zones d'intérêt paysager sont les plus affectées par de nouveaux sites ou de nouvelles lignes, ou desquels la moindre distance de lignes existantes sont démontées, donne une distance de +28,2 km.

Les options retenues ont une influence de -59,8 km. Le bilan de lignes démontées et nouvellement construites est donc positif pour le paysage, l'influence visuelle diminue donc.

Cette impact positif est surtout enregistré par les projets Westhoek, Campine du nord, Binche – Trivières, restructuration autour de Liège, Eupen-Battice et Lendelede est. Par rapport à la situation existante (1.442 km autour des lignes existantes) cela représente une amélioration de 4,2%.

Tableau 6-2: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Modification du paysage terrestre / marin (en km pour des lignes)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	-0,9	n.r.	-	-0,9
Rétrofit Gaurain Ruien	0	-3,7	n.r.	-	-3,7
Westhoek	-52,4	-21,8	n.r.	-21,8	-52,4
Nouveau câble Binche - Trivières	-2,5	-2,5	0	-	-2,5
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-1,3	n.r.	-	-1,3
Remplacement conducteurs Anvers	0	-7,2	n.r.	-	-7,2
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-8,9	-14,7	-	-14,7

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	0	-	-
Campine du nord	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0	-22,0
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	-	-
Lendeledede est	-3,5	-4,0	-3,5	-3,5	-4,0
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-2,3	0	n.r.	-	-2,3
Boucle Orgéo	0	-0,3	n.r.	-	-0,3
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	0	n.r.	-	-
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	-2,4	-2,4	n.r.	-	-2,4
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	25,3	n.r.	n.r.	75,5	13,5
TOTAUX	-59,8	n.r.	n.r.	28,2	-100,2

6.4 Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)

Une analyse SIG permet de déterminer pour chaque projet et spécifiquement pour de nouveaux postes et de nouvelles lignes dans quelle mesure un paysage protégé, un site rural ou un monument est impacté visuellement. Pour ce faire, le nombre de sites ruraux, de paysages protégés ou de monuments protégés se trouvant dans un périmètre de 500 m est évalué. En cas de démontage de lignes existantes, la diminution de site dans ces zones est calculée.

Pour ce critère, le cas le plus défavorable donne un nombre de 428 objets. Les options retenues ont une influence possible sur 93 objets. La plupart sont liés aux métaprojets non-

réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011. Signalons que le projet Westhoek a un impact positif considérable sur cette incidence.

Par rapport à la situation existante (281 objets autour des sites et 479 objets autour des lignes), l'influence totale représente 12%.

L'impact le plus important concerne le projet BRABO (ESE 2011) qui permet une adaptation locale limitée. Cette possibilité est étudiée plus en détail dans la procédure d'obtention des permis de ce projet.

Tableau 6-3 : Impact total du Plan de développement sur Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle) (en nombre d'objets)

Métabprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	-2	n.r.	-	-2,0
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0	n.r.	-	-
Westhoek	-24,0	-27,0	n.r.	-24,0	-27,0
Nouveau câble Binche - Trivières	-9,0	-4,0	0	-	-9,0
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	n.r.	-	-
Remplacement conducteurs Anvers	0	-12,0	n.r.	-	-12,0
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-9	-17	-	-17
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	-5	-5	0	-	-5
Campine du nord	-11,	-11	-11	-11	-11
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	-	-
Lendeledede est	-1	-5	-1	-1	-5
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme: upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	-2	n.r.	-	-2
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-8	0	n.r.	-	-8

Boucle Orgéo	0	0	n.r.	-	-
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	-5	n.r.	-	-5
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	-4	-4	n.r.	-	-4
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	155			464	114
TOTAUX	93			428	7

6.5 Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie

Comme décrit au paragraphe 3.1.8, un nouveau site, une ligne existante ou une nouvelle ligne peut entraîner la disparition de ressources forestières étant donné qu'un couloir doit être aménagé le long de celles-ci. La végétation qui remplacera ces ressources forestières tamponnera les eaux de pluie de manière moins importante qu'une forêt à part entière. Dans le cas d'un nouveau site, une partie (20%) du terrain est également occupée par la construction ou pourvue d'un revêtement.

Pour chaque projet est évalué le nombre de m² de forêt qui disparaîtront ou qui seront pourvus d'un revêtement. L'inverse, une reforestation après démontage d'une ligne, est aussi possible.

Pour ce critère, le cas le plus défavorable donne une superficie de 143,2 ha. Les options retenues ont une influence de 120,5 ha. Cela concerne essentiellement de métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011, notamment des unités de production dans le Limbourg.

Les métaprojets de l'ESE actuel ont en général un impact neutre ou positif. Il s'agit de zones de reforestation après le démontage de lignes dans les projets Campine du nord et restructuration autour de Liège. Les impacts négatifs sont surtout liés à Massenhoven-Van Eyck-Gramme.

Il s'agit toutefois d'une conséquence de l'upgrade des lignes existantes de 150 kV à 380 kV et il a donc ici été tenu compte d'un couloir légèrement plus large. Lors de l'upgrade, la nécessité d'élargir ce couloir sera examinée au niveau local. Il est probable que la superficie calculée ne doive être que partiellement déboisée pour garantir la sécurité des lignes.

L'évaluation, par rapport aux ressources forestières en Belgique donc, est inférieure à 0,01%. Les effets locaux d'une déforestation ou bien reboisement dans un bassin versant peuvent être importants et il faut les rechercher dans une étude environnementale au niveau projet.

Tableau 6-4: Impact total du Plan de développement sur Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0	n.r.	-	-
Westhoek	-0,2	-0,1	n.r.	-0,1	-0,2
Nouveau câble Binche - Trivières	-1,4	1,1	0	1,1	-1,4
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-1,8	n.r.	-	-1,8
Remplacement conducteurs Anvers	0	-0,7	n.r.	-	-0,7
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-1,6	-3,1	-	-3,1
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	0	-	-
Campine du nord	-14,3	-14,4	-14,4	-14,3	-14,4
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	-	-
Lendelede est	0	0	0	-	-
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	7,2	7,2	n.r.	7,2	7,2
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	5,3	n.r.	5,3	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	-0,3	n.r.	-	-0,3
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	0	0	n.r.	-	-
Boucle Orgéo	0	-6,9	n.r.	-	-6,9
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.		
Auvelais - Gembloux	0	0,5	n.r.	0,5	-
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	-3,9	-4,0	n.r.	-	-4,0
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	133,1			143,6	19,8

TOTAUX	120,5			143,2	-5,6

6.6 Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface

Pour de nouveaux sites, il est possible que ceux-ci soient situés dans une zone de rétention des eaux de surface en cas de pics de débit. C'est pourquoi on examine pour chaque site le nombre de m² qui se situeront en zone inondable.

Il ressort de l'évaluation qu'aucun nouveau site ne sera situé en zone inondable. Sauf le projet Campine du Nord qui montre un impact calculé de 50 m², ce qui est négligeable sur le niveau stratégique et sera étudié au niveau du projet.

6.7 Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins

Le fond de l'eau ne peut être altéré qu'en cas de pose de nouveaux câbles sous-marins. En effet, sur la terre ferme, les câbles traversent normalement le sol présent au fond des cours d'eau, de sorte qu'il n'y a aucune influence sur ce fond.

C'est pourquoi ce critère s'applique uniquement au projet « Raccordement de l'éolien offshore » qui prévoit la pose de câbles sous-marins pour la liaison entre la côte et les éoliennes en mer. Le projet NEMO a été évalué dans le ESE 2011 et considéré dans l'effet total des métaprojets non-réalisés de l'ESE 2011.

Le projet « Raccordement de l'éolien offshore et NEMO » impose un impact sur 193 km de fond marin, tandis que le worst case du projet augmentera ce bilan jusqu'à 218 km.

Tableau 6-5: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne la Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins (en km)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Raccordement de l'éolien offshore	159,9	184,5	n.r.	184,5	159,9
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	33,0			33,0	33,0
TOTAUX	192,9			217,5	192,9

6.8 Enrichissement air (SF₆)

Un site à haute tension peut être installé soit de manière classique à l'air libre (AIS, « air insulated switchgear »), soit (essentiellement lorsque l'espace disponible est restreint) de manière plus compacte dans un bâtiment (GIS, « gas insulated switchgear »). L'hexafluorure de soufre (SF₆) sert alors d'isolant à la place de l'air. Les conducteurs électriques sont ainsi abrités dans des compartiments hermétiques remplis de SF₆ au lieu de se trouver à l'air libre. Ce gaz ne peut se retrouver dans l'atmosphère uniquement qu'en cas de mauvaise manipulation ou de fuite d'un tel compartiment. Il s'agit cependant d'un gaz à effet de serre 23 900 fois plus puissant que le CO₂.

L'augmentation du volume installé est inventoriée. A l'aide des pourcentages de fuite actuels enregistrés chaque année, la quantité attendue de pertes a été traduite en équivalent CO₂ par an. La perte totale exprimée en équivalent CO₂ par an a été fixée à 12,7 kt par an pour le worst case. Pour les options retenues, la perte a été fixée à 11,2 kt, dont laquelle 7,5 kt est relatée aux métaprojets non réalisés évalués dans l'ESE de 2011.

Ainsi, les émissions actuelles de SF₆ pour ELIA augmenteront de 10,3 kt à 22,3 kt équivalent CO₂ par an d'ici 2025, soit une hausse d'environ 116 %. Par rapport à la situation actuelle pour la Belgique (117 kt d'émissions de SF₆, exprimées en équivalent CO₂ par an), la contribution aux émissions par ELIA augmentera si les émissions totales au niveau national reste identiques. Mais, comme expliqué au chapitre 4, on prévoit une hausse des émissions totales de SF₆ (suite à des pertes de SF₆ lors de la récupération du double vitrage), ce qui fait que la contribution réelle d'ELIA ne peut être estimée.

Par rapport aux émissions totales de CO₂ en Belgique de 117 kt (en 2012) liées au SF₆, cela représentera 19 %.

L'influence est déterminée par les nouvelles travées sur les sites pour les projets non réalisées de l'ESE 2011, les projets Campine du nord, Raccordement de l'éolien offshore, Développements dans la partie ouest de Bruxelles et tous les projets de type 1.

Afin de limiter autant que possible l'incidence environnementale lors du développement du réseau, ELIA donne la préférence au développement de postes plutôt qu'à des liaisons, étant donné qu'elles présentent des impacts plus importants en matière de nuisances visuelles, d'EMF et de pertes. Il est dès lors nécessaire d'ériger davantage de travées GIS en raison du manque de place en de nombreux endroits.

Tableau 6-6: Impact total du Plan de développement sur Enrichissement air SF₆ (en tonnes d'équivalent CO₂)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	1110,0	n.r.	n.r.	1110,0	1110,0
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0	n.r.	-	-
Westhoek	310,0	0	n.r.	310,0	-
Nouveau câble Binche - Trivières	0	0	0	-	-
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	n.r.	-	-
Remplacement conducteurs Anvers	0	0	n.r.	-	-
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	0	0	-	-
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	34,4	0	n.r.	34,4	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Campine du nord	447,4	137,7	137,7	447,4	137,7
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	206,0	206,0	206,0	206,0	206,0
Lendelede est	137,7	137,7	137,7	137,7	137,7
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	1239,0	n.r.	1239,0	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	344,2	0	n.r.	344,2	-
Boucle de l'est et hub de Brume	154,0	206,0	n.r.	206,0	154,0
Evolution de la région d'Eupen et Battice	137,7	240,9	n.r.	240,9	-
Boucle Orgéo	0	0	n.r.	-	-
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	241,0	0	n.r.	241,0	-
Auvelais - Gembloux	0	0	n.r.	-	-
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	516,2	550,7	n.r.	550,7	-
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	7526,8	n.r.	n.r.	7567,9	6094,4

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
TOTAUX	11199,3	n.r.	n.r.	12669,1	7873,7

6.9 Enrichissement air (CO₂)

Comme décrit au paragraphe 3.1.12, le transport et la transformation d'électricité entraînent des pertes d'énergie. Ces pertes doivent être compensées, c'est-à-dire que l'énergie perdue doit être produite en supplément par des centrales électriques. Cette production supplémentaire entraîne des émissions de CO₂.

Selon la méthode décrite au paragraphe 3.1.12, ces pertes sont déterminées pour tous les projets tant pour les sites existants (lors de l'installation de transformateurs supplémentaires) que pour de nouveaux sites, des câbles existants (câbles supplémentaires ou modification de la tension) ou nouveaux, des lignes existantes ou nouvelles.

En ce qui concerne ces pertes d'énergie (exprimées en équivalent CO₂), le worst case, à savoir la combinaison de projets présentant les pertes les plus élevées, donne un résultat de 104,5 kt/an. Le minimal case donne 58 kt et les options retenues 85 kt/an.

Les pertes d'énergie (en équivalent CO₂) pour ELIA passeront donc de 587 kt (2014) actuellement à 634,5 kt, les projets mentionnés étant tous réalisés, soit une hausse de 8%. Cette augmentation est inévitable pour raccorder l'énergie renouvelable au réseau et permettre l'augmentation de la consommation d'électricité (provoquée par des effets de substitution).

Par rapport aux émissions actuelles de la Belgique (116.500 kt de CO₂ eq), la contribution d'ELIA reste limitée (0,5%).

Il est logique que l'influence soit essentiellement déterminée par les projets dans le cadre desquels des lignes ou des câbles doivent être installés sur une longue distance, à savoir les métaprojets non réalisées évaluées dans l'ESE de 2011 (NEMO, BRABO, ALEGrO, STEVIN). Pour les métaprojets évalués dans l'ESE actuelle nous pouvons mentionner: Massenhoven-Van Eyck-Gramme, Raccordement de l'éolien offshore, Boucle de l'est et hub de Brume. Egalement les métaprojets de type 1 provoquent des pertes (4 kt CO₂ eq par an) à cause d'augmentations de la puissance. Quelques métaprojets réalisent une diminution des pertes, à cause des démantèlements de lignes (ou remplacement par des cables avec moins de pertes) comme par exemple les projets « Campine du nord, Westhoek et Binche-Trivières ».

Tableau 6-7: Impact total du Plan de développement sur Enrichissement air (ton CO₂ par an)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	4006,0	n.r.	n.r.	4006,0	4006,0
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	10,9	-3,3	n.r.	10,9	-3,3
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	28,6	-365,7	n.r.	28,6	-365,7
Rétroufit Gaurain Ruien	0,0	-460,0	n.r.	0,0	-460,0
Westhoek	-704,7	-406,9	n.r.	-406,9	-704,7
Nouveau câble Binche - Trivières	-298,1	387,0	234,3	387,0	-298,1
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	15,4	-20,0	n.r.	15,4	-20,0
Remplacement conducteurs Anvers	0,0	-1115,7	n.r.	0,0	-1115,7
Remplacement câbles Anvers	0,0	n.r.	n.r.	0,0	0,0
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0,0	-877,1	-2157,6	0,0	-2157,6
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	1537,1	2695,0	n.r.	2695,0	1537,1
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	-249,0	-372,8	-135,3	-135,3	-372,8
Campine du nord	-2249,3	-1547,6	-1421,2	-1421,2	-2249,3
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	299,7	121,5	144,5	299,7	121,5
Lendelede est	-968,4	-1165,4	-844,5	-844,5	-1165,4
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	-2,2	0,0	n.r.	0,0	-2,2
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	17693,5	23907,7	n.r.	23907,7	17693,5
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	263,8	902,2	n.r.	902,2	263,8
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0,0	-7,2	n.r.	0,0	-7,2
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	1339,6	1223,9	n.r.	1339,6	1223,9
Boucle de l'est et hub de Brume	5180,2	5180,2	n.r.	5180,2	5180,2
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-135,1	750,4	n.r.	750,4	-135,1
Boucle Orgéo	319,5	275,2	n.r.	319,5	275,2
Leuze - Waret - Les Isnes	766,5	516,3	n.r.	766,5	516,3
Raccordement de l'éolien offshore	5169,5	5962,3	n.r.	5962,3	0,0
Auvelais - Gembloux	184,6	190,3	n.r.	190,3	184,6
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	1635,5	1690,6	n.r.	1690,6	0,0
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	51312,8			58884,3	36128,8
				0,0	0,0
TOTAUX	85.156,2			104.528,1	58.073,7

6.10 Perturbation du profil du sol

Lors de l'implantation de nouveaux sites ou de pieds de pylônes à haute tension, il est possible que ceux-ci se trouvent sur des sols qui présentent un bon développement de profil. L'implantation précise des pylônes n'est toutefois pas encore connue. Cet impact ne peut donc pas être évalué au sein de la présente ESE et doit être examiné ultérieurement au stade de projet. Pour les sites, le nombre de m² (exprimé en ha) de sol présentant un bon développement de profil dans les limites de la parcelle a été déterminé.

Pour ce critère, le cas le plus défavorable donne une superficie de 14,3 ha. Les options retenues ont une influence de 11,9 ha. Les projets essentiellement concernés sont des métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011 (surtout Meer, BRABO et STEVIN).

Pour les métaprojets type 2 de l'actuelle ESE, les projets Westhoek et Lendeledede est peuvent être mentionnés, par construction de nouveaux sites.

Par rapport à la situation existante (1.801.152 ha de sol en Belgique présentant un bon développement de profil), l'incidence est négligeable. Cet aspect peut encore être étudié et minimisé lors de l'étude détaillée de chaque projet.

Tableau 6-8: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne la perturbation du profil du sol (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0	n.r.	-	-
Westhoek	1	0	n.r.	1,0	-
Nouveau câble Binche - Trivières	0	0	0	-	-
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	n.r.	-	-
Remplacement conducteurs Anvers	0	0	n.r.	-	-
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	0	0	-	-
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	0	-	-
Campine du nord	0,2	0,2	0	0,2	-

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	-	-
Lendeledede est	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	n.r.	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	0	0	n.r.	-	-
Boucle Orgéo	0	0	n.r.	-	-
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	0	n.r.	-	-
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	0	0	n.r.	-	-
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	9,7			12,1	3,1
				-	-
TOTAUX	11,9			14,3	4,1

6.11 Compactage du sol

Comme décrit dans la méthode au paragraphe 3.1.14, l'érection de nouveaux sites peut donner lieu à une altération de la structure du sol. Le compactage intervient en raison des traces de roues de grues et machines d'excavation lors de la phase de construction, mais a un effet permanent.

Sur la base de la méthode décrite, on examine le nombre de m² (en ha) sensibles au compactage susceptibles d'être affectés.

Pour ce critère, le cas le plus défavorable donne une superficie de 512 ha. Les options retenues ont une influence de 225 ha. Les projets essentiellement concernés sont des métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011. Pour les métaprojets type 2 de l'actuel ESE, Westhoek, Lendeledede est et Campine du nord sont les seules pouvant être mentionnés, par construction de nouveaux sites.

Par rapport à la situation existante (85478 ha de sol en Belgique présentant une catégorie de praticabilité B3 ou B4), ceci ne représente que 0,26%. Des techniques spécifiques peuvent être utilisées pendant les travaux pour minimiser de cet impact.

Tableau 6-9: Impact total du Plan de développement sur Compactage du sol (en ha)

Métoprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Retrofit Gaurain Ruien	0	0	n.r.	-	-
Westhoek	1,0	0	n.r.	1,0	-
Nouveau câble Binche - Trivières	0	0	0	-	-
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	0	n.r.	-	-
Remplacement conducteurs Anvers	0	0	n.r.	-	-
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	0	0	-	-
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	0	0	0	-	-
Campine du nord	0,8	0,8	0	0,8	-
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	0	-	-
Lendeledé est	1,0	1	1	1,0	1,0
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	0	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	0	0	n.r.	-	-
Boucle Orgéo	0	0	n.r.	-	-
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	0	n.r.	0	-
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	0	0	0	-	-

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	222,3			509,6	126,8
				-	-
TOTAUX	225,1			512,4	127,8

6.12 Homme: nuisances sonores

Les nuisances sonores proviennent de nouveaux transformateurs ou de nouvelles lignes à haute tension. L'ionisation de l'air autour du conducteur peut provoquer un effet « couronne » autour des lignes à haute tension. Cet effet produit un bruit de crépitement sous les lignes par temps de pluie ou en cas de brouillard.

L'aspect nuisances sonores est étudié en déterminant comme indicateur le nombre de zones d'habitation situées au sein de périmètres décrits dans la méthode (3.1.15).

Pour ce critère, le worst case donne une superficie de 1001 ha. Les options retenues ont une influence de 783 ha. De cette superficie, 270 ha sont associés aux métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011. En ce qui concerne les projets de l'actuelle ESE, l'influence provient surtout des métaprojets de type 1 (330 ha ; chapitre 5.3.2), entre autres : Lier (23 ha), Tienen (17,4 ha), Pittem (12,6 ha), Stalen (25,9 ha) et Zedelgem (13,3 ha), etc.

Ces métaprojets de type 1 concernent des sites existants. Cela veut dire que 783 ha moins 270 ha (SMB 2011) moins 330 ha (métaprojet type 1) égale 183 ha se trouvent dans les zones résidentielles occupées dans les périmètres sonores des sites existants. Les études au niveau des projets vont rassurer s'il y aura des nuisances supplémentaires aux incidences existantes.

Seulement 7 ha d'influence concernent de nouveaux sites. Il n'y a pas de zone résidentielle occupée dans le périmètre de 20 m de chaque côté de la nouvelle ligne pour le project Auvelais-Gembloux.

Par rapport à la superficie de zones résidentielles dans l'influence sonore du réseau ELIA existant (3003 ha autour des sites, 1425 ha le long des lignes), ces 7 ha représentent 0,23% des 3003 ha. Des techniques spécifiques peuvent être utilisées pendant les travaux pour minimiser cet impact.

Tableau 6-10: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Homme: nuisances sonores (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	330,0	n.r.	n.r.	330,0	330,0
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	18,1	14,093	n.r.	18,1	14,1
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	-2,5	n.r.	-	-2,5
Retrofit Gaurain Ruien	0	-0,84	n.r.	-	-0,8
Westhoek	19,0	41,9	n.r.	41,9	19,0
Nouveau câble Binche - Trivières	-6,4	-5,5	0	-	-6,4
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-0,8	n.r.	-	-0,8
Remplacement conducteurs Anvers	0	-13,9	n.r.	-	-13,9
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-15,7	-16,5	-	-16,5
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	2,3	2,3	n.r.	2,3	2,3
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	20,7	14,7	28,7	28,7	14,7
Campine du nord	-0,4	-10,2	-10,2	-0,4	-10,2
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cibly, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	9,6	9,6	9,9	9,9	9,6
Lendeledede est	23,0	17,1	23,6	23,6	17,1
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0,3	n.r.	0,3	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	1,6	n.r.	1,6	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	19,4	10,4	n.r.	19,4	10,4
Boucle de l'est et hub de Brume	1,7	1,7	n.r.	1,7	1,7
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-2,7	5,8	n.r.	5,8	-2,7
Boucle Orgéo	0	-0,8	n.r.	-	-0,8
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	-2,148	n.r.	-	-2,1
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	79,6	104,2	n.r.	104,2	-
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	269,7			414,0	252,7
				-	-
TOTAUX	783,5			1001,0	614,0

6.13 Homme: nuisances visuelles

Les nouvelles lignes et les nouveaux sites peuvent entraîner des nuisances visuelles. L'impact visuel peut également être important dans des zones présentant un intérêt paysager moindre. L'aspect nuisances visuelles est étudié en déterminant pour indicateur le nombre de zones d'habitation au sein des corridors décrits dans la méthode. Ce corridor mesure 200 m en zone urbaine et 500 m en zone rurale (car la vue y est souvent beaucoup plus dégagée). Lorsque le corridor est situé tant en zone urbaine qu'en zone rurale, on tient compte d'un corridor de 500 m et la différence est calculée pour la partie rurale.

Élément très important : pour les projets de type 2, une série de lignes seront démontées. De ce fait, l'influence sur les nuisances visuelles sera meilleure que dans la situation actuelle. Cette situation est présentée dans le tableau par la diminution de l'impact (chiffre négatif).

Pour les nuisances visuelles, le worst cas donne une superficie impactée supplémentaire de +945 ha. Les options retenues ont globalement une influence positive (-2168,5 ha). Cela s'explique par le démantèlement de lignes existantes pour les projets Lendeledede est, Campine du nord, Westhoek, Restructuration autour de Liège, Eupen-Battice, Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies et Nouveau câble Binche-Trivières. Les métaprojets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011 ont également un apport positif avec une diminution de la superficie impactée de 805 ha.

Par rapport à la situation existante (42.754 ha de zone résidentielle occupée sous l'influence visuelle du réseau ELIA existant, dont 36.598 ha autour de lignes et 6156 ha autour de sites), cela représente une amélioration de 5% à 40585 ha. Par rapport à la superficie totale de zones résidentielles en Belgique (413.290 ha), l'influence diminue de 10,3% à 9,8%.

Tableau 6-11: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Homme: nuisances visuelles (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	-78,9	n.r.	-	-78,9
Rétrofit Gaurain Ruien	0	-56,4	n.r.	-	-56,4
Westhoek	-255,5	128,9	n.r.	128,9	-255,5
Nouveau câble Binche - Trivières	-218,6	-218,6	0	-	-218,6
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-45,5	n.r.	-	-45,5
Remplacement conducteurs Anvers	0	-505,0	n.r.	-	-505,0
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-359,8	-416,78	-	-416,8
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	-158,1	-370,0	0	-	-370,0
Campine du nord	-305,6	-305,8	-313,0	-305,6	-313,0
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0	58,3	58,3	-
Lendeledede est	-150,4	-388,5	-134,3	-134,3	-388,5
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	-
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	96,4	n.r.	96,4	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	-28,7	n.r.	-	-28,7
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0,0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-202,2	0	n.r.	-	-202,2
Boucle Orgéo	0	-24,6	n.r.	-	-24,6
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	0	0	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	0	-43,9	n.r.	-	-43,9
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	-72,8	-83,3	n.r.	-	-83,3
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	-805,3			1101,4	-854,6
				-	-
TOTAUX	-2168,5			945,1	-3885,4

6.14 Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF)

Un champ électromagnétique est présent autour des lignes ou des câbles à haute tension. Les câbles souterrains ont aussi un champ électromagnétique, même si celui-ci diminue bien plus rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne du câble.

Sur la base de la méthode décrite, on examine pour les différents projets quelle superficie de zones d'habitation (en ha) se trouve au sein du corridor de 0,4 μ T.

Pour les champs EM, le worst case donne une superficie de +913 ha, le cas le plus favorable donne une superficie de -12,7 ha. Les options retenues ont globalement une influence de +174 ha. Cela concerne essentiellement les projets non-réalisés aujourd'hui de l'ESE 2011

(+159 ha) et les projets de l'actuelle ESE : Massenhoven – Van Eyck - Gramme (+12,1 ha), Nouveau câble Gouy – Ville sur Haine (+5,7 ha) et Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies (+5,1 ha).

Avec les projets Lendeledede est (-13 ha) et Campine du nord (-10 ha), la superficie habitée dans le périmètre 0,4 µT diminue.

Par rapport à la situation existante (2616 ha de zone résidentielle pour la situation existante pour les lignes et 216 ha pour les câbles), les options retenues représentent une hausse de 6,1%. Par rapport à la superficie totale de zones résidentielles (sur le plan de secteur) en Belgique (413.290 ha), l'influence passe de 0,685% à 0,73%.

Ces résultats (situation existante, worst case et minimal case) doivent toutefois être relativisés en valeur absolue. La méthode utilisée dans la présente ESE est approximative. En comparaison avec les nombreuses études détaillées de VITO dans le cadre de MIRA (2003, 2007, 2011), ces résultats sont une surestimation.

Tableau 6-12: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF) (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	3,1	-3,3	n.r.	3,1	-3,3
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	1,9	-0,2	n.r.	1,9	-0,2
Rétrofit Gaurain Ruien	0	0,0	n.r.	0,0	-
Westhoek	-2,5	1,6	n.r.	1,6	-2,5
Nouveau câble Binche - Trivières	-5,4	-4,6	6,3	6,3	-5,4
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-0,2	n.r.	-	-0,2
Remplacement conducteurs Anvers	0	-19,2	n.r.	-	-19,2
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-33,1	-33,8	-	-33,8
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	5,7	0	n.r.	5,7	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	5,1	-9,3	14,1	14,1	-9,3
Campine du nord	-9,8	-3,4	-16,0	-3,4	-16,0
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	3,2	4,1	6,1	6,1	3,2
Lendeledede est	-12,9	-25,1	-26,3	-12,9	-26,3
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	-0,1	0	n.r.	-	-0,1

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	12,1	68,1	n.r.	68,1	12,1
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	3,7	10,8	n.r.	10,8	3,7
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0,2	n.r.	0,2	0,0
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	2,3	2,3	n.r.	2,3	2,3
Boucle de l'est et hub de Brume	1,3	1,3	n.r.	1,3	1,3
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-0,8	3,2	n.r.	3,2	-0,8
Boucle Orgéo	0,8	0,2	n.r.	0,8	0,2
Leuze - Waret - Les Isnes	0,6	3,5	n.r.	3,5	0,6
Raccordement de l'éolien offshore	0,3	0,3	n.r.	0,3	0,0
Auvélais - Gembloux	2,5	2,5	n.r.	2,5	2,5
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	3,6	23,2	n.r.	23,2	0,0
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	158,9			774,6	104,0
				0,0	0,0
TOTAUX	173,6			913,4	12,7

6.15 Impact sur la biodiversité

L'installation de lignes à haute tension et la construction de nouveaux sites peuvent entraîner la destruction ou de la perte de qualité de l'habitat d'espèces animales et végétales protégées, et menacer ainsi la biodiversité. Cela peut se produire en occupant une surface (par exemple par les sites ou les pieds de pylône), mais également par la dispersion, parce que les organismes subissent les lignes aériennes comme une barrière. D'autre part, la biodiversité peut également s'accroître, par exemple grâce à une gestion orientée des couloirs sous les lignes de haute tension.

Sur base de la méthode décrite au paragraphe 3.1.18, on examine combien d'hectares de la directive habitat, de la directive oiseaux, de zone verte ou de réserve agréée peuvent être touchés.

Pour la biodiversité, le worst case donne une superficie de 77,5 ha, le minimal case une superficie de -19,5 ha. Les options retenues correspondent à -3,5 ha. L'attribution positive au bilan provient principalement des projets Westhoek (-8,5 ha) et Campine du nord (-2,5 ha).

Par rapport à la situation existante (1157 ha), l'influence de l'ensemble des options retenues représente une petite amélioration de 0,3%.

Tableau 6-13: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Impact sur la biodiversité (en ha)

Métaprojets	Option a / retenue	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Projets de type 1	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	0	0	n.r.	-	-
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	0	0	n.r.	-	-
Retrofit Gaurain Ruien	0	-0,2	n.r.	-	-0,2
Westhoek	-8,6	-4,6	n.r.	-4,6	-8,6
Nouveau câble Binche - Trivières	-1,3	-1,3	0	-	-1,3
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	0	-1,2	n.r.	-	-1,2
Remplacement conducteurs Anvers	0	-2,3	n.r.	-	-2,3
Remplacement câbles Anvers	0	n.r.	n.r.	-	-
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	0	-0,6	-1,9	-	-1,9
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	0	0	n.r.	-	-
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	-0,9	-2,1	0	-	-2,1
Campine du nord	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciply, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	0	0,5	3,8	3,8	-
Lendeledede est	0	-0,2	0	-	-0,2
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	0	0	n.r.	-	0,0
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	0	0	n.r.	-	-
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	0	1,2	n.r.	1,2	-
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	0	0	n.r.	-	-
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	0	0	n.r.	-	-
Boucle de l'est et hub de Brume	0	0	n.r.	-	-
Evolution de la région d'Eupen et Battice	-1,1	0	n.r.	-	-1,1
Boucle Orgéo	0	-2,8	n.r.	-	-2,8
Leuze - Waret - Les Isnes	0	0	n.r.	-	-
Raccordement de l'éolien offshore	6,2	6,2	n.r.	6,2	-
Auvelais - Gembloux	0	0,0	n.r.	-	0,0
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	-0,2	-0,2	n.r.	-	-0,2
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	4,9			73,4	4,9
				-	-
TOTAUX	-3,5			77,5	-19,5

6.16 Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie

Tableau 6-14: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie

Métaprojet	Métaprojet type	MWh/an
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	Type 2	7.700
Massenhoven-Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel ³⁷	Type 2	-
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Cipay, Pâturages et capacité d'accueil de production décentralisées	Type 2	179.427
Boucle de l'est et hub de Brume	Type 2	287.544
Renouvellement du réseau dans la région Westhoek	Type 2	103.516
Boucle Orgéo	Type 2	-
Auvelais - Gembloux	Type 2	80.512
Eeklo nord	Type 1	258.789
Lier	Type 1	103.516
Seilles	Type 1	103.516
Raccordement d'éoliennes offshore	Type 2	2.277.600
Total		3.402.120

En plus des raccordements des éoliennes offshore, les parcs éoliens offshore et les productions décentralisées participent également à l'atteinte des objectifs « énergie et climat ». Elia tient compte des évolutions et des projets en cette matière et adapte son réseau en conséquence. Cela est intégré dans l'évaluation des métaprojets dans la présente ESE.

L'apport à l'atteinte des objectifs « énergie et climat » des métaprojets évalués dans cette ESE est évalué à 3.402.120 MWh/an

³⁷Ce projet fait partie d'un ensemble plus vaste de renforts dans la TYNDP (édition 2014). Le total de ces renforcements montre l'intégration renouvelable supplémentaire dans le système. Dans ce TYNDP les projets d'intégration de l'énergie renouvelable ne se montre pas individuellement. Pour éviter tout double comptage, une valeur 0 est mentionnée ici.

6.17 Coût des investissements

Tableau 6-15: Impact total du Plan de développement en ce qui concerne coût des investissements (M€)

Métaprojet	Option a / retenu	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Métaprojets type 1 ³⁸	-	n.r.	n.r.	-	-
Sint-Niklaas - Temse – Hamme	3,4	4,9	n.r.	4,9	3,4
Remplacements conducteurs Mouscron - Wevelgem	3,0	8,6	n.r.	8,6	3,0
Retrofit Gaurain Ruien	8,4	16,6	n.r.	16,6	8,4
Renouvellement du réseau dans la région Westhoek	68,0	81,5	n.r.	81,5	68,0
Nouveau câble Binche - Trivières	6,2	12,3	9,6	12,3	6,2
Remplacement du segment de ligne entre Quevaucamps et Harchies.	4,7	6,7	n.r.	6,7	4,7
Remplacement conducteurs Anvers	24,7	57,7	n.r.	57,7	24,7
Remplacement câbles Anvers	13,3	n.r.	n.r.	13,3	13,3
Remplacement de la ligne Drogenbos - Gouy	46,2	29,0	47,2	47,2	29,0
Pose d'un nouveau câble 150 kV entre les postes Gouy et Ville-sur-Haine & transformateur Gouy	43,8	40,3	n.r.	43,8	40,3
Remplacement des transformateurs de Farciennes et restructuration de la zone Farciennes, Gilly, Liberchies	30,4	38,1	29,6	38,1	29,6
Campine du nord	33,4	45,7	64,7	64,7	33,4
Restructuration du réseau 150 kV et 70 kV de la région Harmignies, Ciplu, Pâturages et capacité d'accueil de productions décentralisées	26,9	26,0	26,2	26,9	26,0
Lendeledede est	58,9	60,5	63,5	63,5	58,9
Remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles 150 kV	1,7	2,0	n.r.	2,0	1,7
Massenhoven – Van Eyck – Gramme : upgrade potentiel	145,0	522,0	n.r.	522,0	145,0
Liaison entre la Belgique et le Luxembourg	15,1	9,5	n.r.	15,1	9,5
Remplacement de la ligne Bruegel - Dilbeek	1,6	2,0	n.r.	2,0	1,6
Développements dans la partie ouest de Bruxelles	63,9	66,5	n.r.	66,5	63,9
Boucle de l'est et hub de Brume	114,3	143,9	n.r.	143,9	114,3
Evolution de la région d'Eupen et Battice	17,7	25,6	n.r.	25,6	17,7
Boucle Orgéo	14,5	16,0	n.r.	16,0	14,5

³⁸ Pour les Metaprojets de type 1, il n'y a pas de options et une comparaison des coûts ne sont donc pas abordées dans cette évaluation.

Métaprojet	Option a / retenu	Option b	Option c	Worst case	Minimal case
Leuze - Waret - Les Isnes	3,5	10,0	n.r.	10,0	3,5
Raccordement de l'éolien offshore	-	-	n.r.	-	-
Auvelais - Gembloux	20,0	20,0	n.r.	20,0	20,0
Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent	56,2	84,4	n.r.	84,4	56,2
Effet total des métaprojets non-réalisés aujourd'hui dans l'ESE 2011	1.182,0			1.365,0	1.082,0
TOTAUX	2.006,8			2.758,3	1.878,8

6.18 Tendances des options retenues pour le développement du réseau de transport

6.18.1 Approche d'Elia pour développer le réseau en tenant compte des incidences sur le milieu

Rationalisation de l'infrastructure

Souvent, des synergies peuvent être recherchées entre investissements d'extension du réseau et investissements de remplacement. Par exemple, les investissements de remplacement peuvent être avantageusement mis en œuvre dans les installations dans lesquelles un renforcement de réseau doit être réalisé. D'un autre côté, seuls les équipements dont la fonctionnalité doit être maintenue pour rencontrer les besoins changeant des utilisateurs du réseau seront remplacés.

Dans le cas de rénovation d'équipement, la reconstruction à l'identique d'infrastructures n'est donc pas systématique. La meilleure solution la plus efficace est toujours privilégiée, impliquant selon les cas de mettre en œuvre une solution différente de la solution d'origine voire même de restructurer complètement un large périmètre du réseau. Cette approche peut mener à démanteler, renforcer ou étendre l'infrastructure.

Travaux dans des sites existants

Lorsqu'une nouvelle capacité de transport doit être développée, les travaux dans des sites existants sont préférés, pour autant que cela offre une solution. Cela se traduit dans le renforcement de la capacité de transformation, l'extension de postes avec de nouvelles installations etc.

Le but recherché est de concentrer les incidences additionnelles sur l'environnement dans un site existant. Ainsi, les incidences environnementales additionnelles restent limitées (par exemple, les nuisances sonores et visuelles) et des nouveaux sites ne doivent pas être construits.

Développement de nouvelles liaisons

Dans le souci de minimiser l'impact environnemental du réseau, ELIA a favorisé dans son projet de Plan de développement 2015-2025 la pose de câbles pour les niveaux de tension inférieure ou égale à 220 kV. Cela se reflète dans la détermination des incidences relatives aux aspects visuels (modification de paysage, nuisance visuelle, etc.). En ce qui concerne la très haute tension, le développement des liaisons 380kV en câbles n'est pas envisageable pour des impératifs techniques.

Toutefois, on peut déroger à ce principe dans les deux cas suivants.

Premièrement, un développement en ligne aérienne a été retenu si les pylônes des lignes aériennes existantes permettent l'accueil d'un terme (une série de 3 conducteurs) supplémentaire, dans un souci d'optimisation des infrastructures existantes.

Deuxièmement, le remplacement de conducteurs existants par des conducteurs de plus grande capacité, s'il présente un intérêt, offre également des possibilités minimisant l'impact environnemental. Dans la mesure du possible, ces nouveaux conducteurs seront dimensionnés de manière à ne pas nécessiter d'intervention majeure sur les pylônes qui les supportent.

Lorsque de nouvelles liaisons doivent être créées (lignes et câbles), Elia vise le regroupement de ces nouvelles infrastructures avec d'autres types d'infrastructures existantes (principe de *bundling*).

En outre, ELIA veille à ne pas augmenter la longueur totale du réseau de transport aérien (*standstill principe*). Dans le projet de Plan de développement, des possibilités de mise en souterrain de lignes aériennes existantes ou de rationalisation des infrastructures existantes ont été privilégiées. Celles-ci ont permis de dégager des opportunités favorables en termes environnementaux, par exemple dans le cadre des projets Westhoek, Binche-Trivières ou évolution de la région Eupen et Battice.

6.18.2 Conclusions pour les incidences principales

Les incidences principales identifiées dans le cadre de cette ESE sont les nuisances visuelles et sonores, les émissions dans l'air, les champs électromagnétiques et l'impact sur la biodiversité

Nuisances visuelles

Les lignes et les sites ont une incidence visuelle sur l'environnement. L'impact visuel des infrastructures de transport se divisent en trois familles qui sont évaluées dans ce rapport :

- l'altération du paysage (-59,8 km) ;
- la dégradation de monuments, de sites urbains et ruraux et de paysages protégés (93,4 unités);
- les nuisances visuelles à hauteur d'habitations (-2168 ha).

Cette diminution relative des incidences est la conséquence de la rationalisation des infrastructures existantes et l'utilisation préférentielle de câbles souterrains pour de nouvelles liaisons jusque 220 kV. C'est entre autres le cas pour les projets Lendeledede Est, Westhoek, Restructuration et déploiement du réseau 220 kV et 150 kV autour de Liège et renforcement du réseau 70 kV sous-jacent, évolution de la région Eupen et Battice, remplacement de transformateurs à Farciennes et restructuration de la zone Farciennes-Liberchies, nouveau câble Binche-Trivières et Campine du Nord.

Nuisances sonores

Une liaison à haute tension ne constitue qu'une source limitée de bruit. Cependant, un effet couronne peut se produire autour des lignes, principalement en cas d'humidité de l'air limitée (brouillard, précipitations) entraînant un léger bourdonnement. Ce bruit n'est toutefois audible que sous et à proximité des lignes.

Les transformateurs génèrent un bourdonnement de basse fréquence, c'est la principale source de nuisance sonore du réseau de transport d'électricité. Les ventilateurs qui assurent un refroidissement supplémentaire en cas de températures élevées peuvent entraîner des nuisances sonores supplémentaires.

Par l'installation de transformateurs additionnels (incidence négative) et l'emploi préférentiel de câbles souterrains jusque 220 kV pour de nouvelles liaisons (incidence positive),

l'incidence augmente de 628,9 ha pour la Belgique entière.

Uniquement 7 ha concernent de nouveaux sites. En comparaison avec la quantité totale de zone habitable à proximité du réseau ELIA (3003 ha pour les sites et 1425 ha pour les lignes), ces 7 ha représentent une augmentation de 0,23% (des 3003 ha relatifs aux sites). A ce sujet, des mesures d'atténuation peuvent être mises en œuvre au niveau projet, comme des murs anti-bruit ou l'installation de transformateur à faible niveau sonore.

Altération de l'air

Pour les installations à haute tension, les pertes de SF₆ et les émissions indirectes de CO₂ sont considérées comme des émissions pertinentes.

Le SF₆ (gaz à effet de serre) est utilisé comme gaz isolant dans les appareils à haute tensions, les travées. Les installations isolées au SF₆ (Gas Insulated Switchgear) sont utilisées sur des sites exigus (sites existants, environnement urbain), car elles sont beaucoup plus compactes que les installations classiques en plein air qui utilisent l'air ambiant comme isolateur. Pour ces installations, le SF₆ peut être libéré dans l'atmosphère uniquement en cas de mauvaise manipulation ou de fuite d'un compartiment. Cependant, le SF₆ étant un gaz à effet de serre puissant, cette incidence doit faire l'objet d'un examen.

Par la réalisation du Plan de développement les émissions annuelles de SF₆ augmenteraient de 11.199,3 ktonnes équivalentes par an. Afin de minimiser l'enrichissement de l'air dû aux pertes de SF₆, ELIA a élaboré une politique spécifique en matière d'investissement et de maintenance qui permet de limiter les risques de fuites de ce gaz.

Le transport et la transformation de l'électricité entraînent une perte d'énergie (en fonction du niveau de tension et du conducteur). Ces pertes doivent être compensées, c'est-à-dire que cette énergie perdue doit être produite par des centrales électriques. Cette production d'énergie supplémentaire entraîne des émissions de CO₂.

Le Plan de développement prévoit l'extension du réseau de transport pour pouvoir faire face à l'augmentation de locale de la demande en électricité, de plus grands échanges internationaux d'électricité et la part croissante de moyens de production à base de sources d'énergie renouvelable. Ces extensions du réseau mènent à une augmentation des émissions de CO₂ de 12,6%. En comparaison avec les émissions actuelles belges, la contribution d'Elia reste limitée (0,58%)

Champs électrique et magnétique

Un champ électrique est produit par la présence de charges électriques qui dépendent de la tension. Plus la tension est élevée (Volt), plus le champ électrique qui en résulte est important. Lorsque ces charges entrent en mouvement, c'est-à-dire si un courant se déplace, un champ magnétique apparaît également en plus du champ électrique. Plus l'intensité du courant est élevée (Ampère), plus le champ magnétique qui en découle est élevé.

Un champ électromagnétique d'une fréquence de 50 Hz (courant alternatif) apparaît par conséquent le long des câbles et des lignes sous tension. Des applications électriques (telles que les rasoirs, les machines à laver et d'autres appareils électriques) produisent également des champs électriques et magnétiques.

Des études épidémiologiques sont menées depuis plus de 30 ans et mettent en évidence une relativement faible relation statistique entre l'exposition prolongée aux champs magnétiques à basse fréquence et un risque accru de leucémie chez l'enfant. Même si aucun lien causal n'a pu être trouvé, l'incidence des champs électromagnétique est considérée dans l'étude des incidences environnementales du plan de développement.

A la suite des projets prévus, 173,6 ha de zone résidentielle additionnelle est impactée. La section 7.1.13 liste différentes mesures d'atténuation qu'Elia peut mettre en œuvre au niveau du projet.

Biodiversité

En fonction de son emplacement, la présence physique d'une ligne ou d'un site peut avoir une incidence sur la biodiversité. Les sites peuvent avoir un impact sur l'habitat dans des zones de protection particulières – habitat et des zones vertes. Pour les lignes, l'incidence consiste plutôt en une dispersion-fragmentation des habitats ainsi qu'une incidence sur les zones de protection spéciale. Les organismes peuvent voir les liaisons aériennes comme une barrière à leur déplacement. Par exemple, les conducteurs et le câble de garde d'une ligne surtout sont difficilement visibles pour les oiseaux et peuvent donc représenter un danger.

L'incidence positive du plan (-3,5 ha) est principalement causé par les projets Westhoek (-8,5 ha) et Campine du nord (-2,5 ha). Par rapport à la situation existante (1157 ha), les options retenues donne une amélioration de 0,3%.

6.18.3 Résumé

La figure ci-dessous donne un aperçu graphique de l'impact conjoint des différents projets qui ont été évaluées en vertu du présent SMB. Pour chaque effet évalué, l'option retenu, le worst case et minimal case sont comparés dans une échelle en pourcentage.

Pour les impacts visuels et détérioration du paysage la combinaison de métaprojets retenus a un impact positif. Ceci est rendu évident en donnant le best case un impact positif de -100%.

Il n'y a aucun impact pour l'impact Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface dans aucun cas, par ailleurs 0 % est compté.

La contribution aux objectifs climatiques et énergétiques est considérée comme un impact positif qui est pour toutes les combinaisons (option retenu, worst case, minimal case) similaires. Cela reflète le fait que le Plan de développement est à la recherche des solutions pour des besoins particulier, dans ce cas-ci, la contribution aux énergies renouvelables.

Pour les autres impacts, il y a une distinction entre l'option et la worst case et le minimal case.

Figure 6-1 : Aperçu graphique

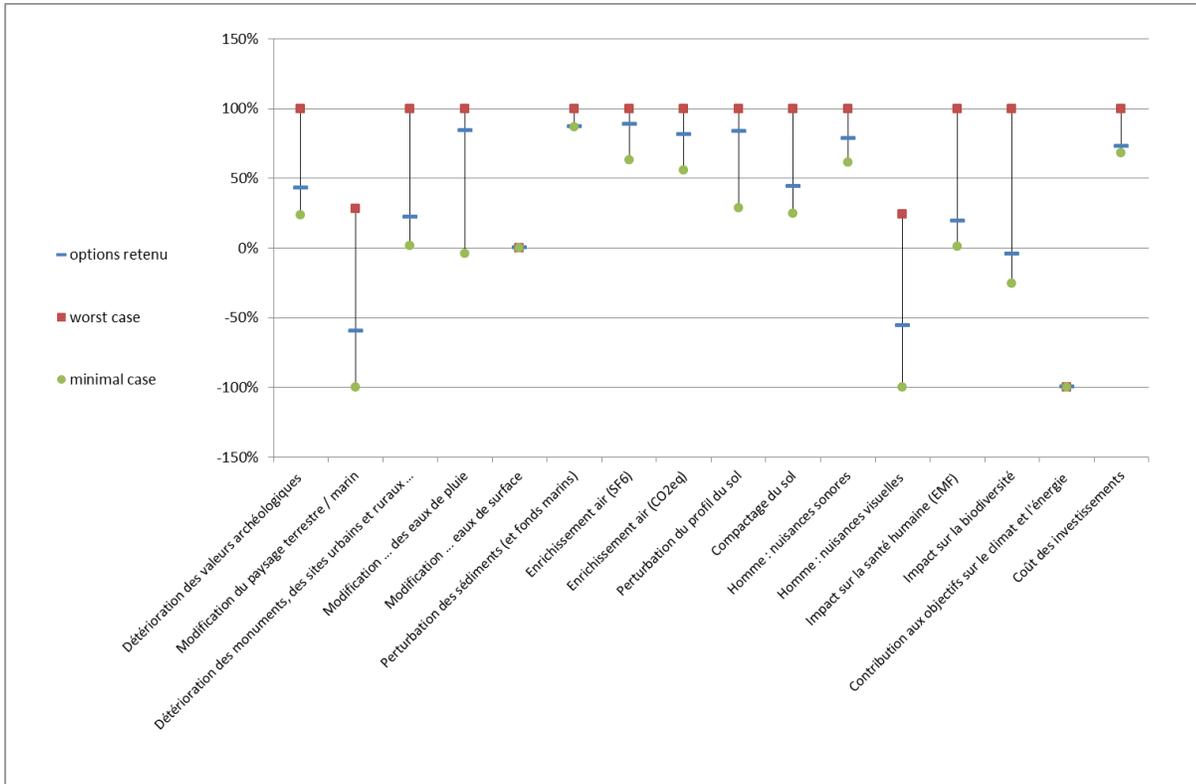


Tableau 6-16. Résumé des impacts cumulé

Incidence	Options retenu	Worst case	Minimal case
Détérioration des valeurs archéologiques	661,4	1.535,7	365,0
Modification du paysage terrestre / marin	-59,8	28,2	-100,2
Détérioration des monuments, des sites urbains et ruraux ...	93,4	428,3	7,6
Modification ... des eaux de pluie	120,5	143,2	-5,6
Modification ... eaux de surface	0,0	0,0	0,0
Perturbation des sédiments (et fonds marins)	159,9	184,5	159,9
Enrichissement air (SF6)	11.199,3	12.669,1	8.011,4
Enrichissement air (CO2eq)	85.156,2	104.528,1	58.073,7
Perturbation du profil du sol	11,9	14,3	4,1
Compactage du sol	225,1	512,4	127,8
Homme : nuisances sonores	783,5	1.001,0	614,0
Homme : nuisances visuelles	-2.168,5	945,1	-3.885,4
Impact sur la santé humaine (EMF)	173,6	913,4	12,7
Impact sur la biodiversité	-3,5	77,5	-19,5
Contribution aux objectifs sur le climat et l'énergie	3.402.120	3.402.120	3.402.120
Coût des investissements	2.006,8	2.758,3	1.878,8

7 PROPOSITION DE MESURES D'ATTÉNUATION

Comme nous l'avons indiqué au point 3.5, les effets ne sont évalués en détail qu'au niveau d'un projet EIE et les mesures d'atténuation ne peuvent être élaborées de manière plus concrète qu'à un stade ultérieur.

7.1.1 Détérioration des valeurs archéologiques

Comme indiqué dans le registre, nous proposons de tenir compte, en ce qui concerne les valeurs archéologique, des mesures possibles suivantes dans l'étude détaillée des projets :

- au stade du projet, optimisation de l'emplacement du site ou adaptation des tracés à l'échelle locale (ligne et câble sous-marin) ;
- modification de la configuration du site, de sorte qu'aucun travail de grande envergure ne doit être mené sur le site en question ;
- répartition la plus efficace possible des pylônes sur une ligne ;
- une enquête préliminaire sur la valeur archéologique attendue par projet (par exemple, pour un câble sous-marin avec sonar à balayage latéral) ;
- s'il ressort de l'enquête préliminaire (dans l'esprit du protocole d'Archéologie en Flandre) que cela s'avère utile, il pourra être fait appel à un archéologue, qui sera alors en charge de surveiller le bon déroulement des opérations ;
- Si, pendant les travaux d'installation, on découvre malgré tout un patrimoine archéologique dans le sous-sol (ou une épave de navire), une concertation sera menée avec les autorités du patrimoine quant aux mesures conservatoires à prendre in situ (dérivation, ne rien toucher) ou ex situ (documentation avant excavation).

7.1.2 Modification du paysage terrestre / marin

Les mesures indiquées ci-dessous pourront s'élaborer par le biais d'une étude du paysage en vue d'optimiser l'intégration de la ligne ou du site dans son milieu.

Les sites peuvent :

- être mieux positionnés dans un certain rayon en fonction du relief ou d'autres obstacles visuels ;
- être entourés d'une barrière visuelle verte.

Dans le cas de lignes à haute tension :

- on peut suivre un tracé légèrement différent ; les combiner avec des trajets de ligne existants ;
- on peut adapter le plan : type de pylônes et de ternes ;
- on peut effectuer des plantations à proximité des pylônes.

Pour les câbles sous-marins, le public peut être informé des travaux visibles réalisés à proximité de la côte, qui modifient temporairement le paysage.

7.1.3 Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)

Là aussi, il est tout à fait possible d'optimiser l'intégration dans le milieu en considérant les mesures suivantes grâce à une étude du paysage.

Les sites peuvent :

- être mieux positionnés dans un certain rayon en fonction du relief ou d'autres obstacles visuels ;
- être entourés d'une barrière visuelle verte ;
- les bâtiments peuvent être conçus spécifiquement en vue d'une intégration optimale dans l'environnement.

Dans le cas de lignes à haute tension :

- on peut suivre un tracé légèrement différent ;
- les pylônes peuvent être mieux positionnés ;
- on peut adapter le plan en termes de pylônes et de ternes ;

7.1.4 Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées pour cet aspect.

Lignes - les mesures suivantes peuvent s'envisager dans le but de minimiser le degré de déforestation :

- plantation de buissons en remplacement ;
- boisement à d'autres endroits dans la vallée concernée ou dans le bassin ;
- adaptation du tracé à l'échelle locale.

Sites :

- établir l'emplacement du site (en partie) hors forêt existante ;
- revêtement minimal de la surface ;
- tamponnement des eaux de pluie et ralentissement de leur évacuation.

7.1.5 Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de surface

Il ressort de l'ESE qu'aucun nouveau site n'est prévu dans une zone inondable. Il n'est donc pas nécessaire de mentionner des mesures d'atténuation à ce niveau.

7.1.6 Perturbation des sédiments, y compris les fonds marins

L'effet de l'enfouissement des câbles sur le transport global des sédiments, la sédimentologie et la morphologie du fond marin a été évalué dans le projet RIE pour NEMO Link comme légèrement négatif. Cet impact mineur peut encore être potentiellement réduit:

- en cherchant la méthode d'enfouissement présentant l'impact le plus faible ;
- en trouvant l'équilibre entre un enfouissement plus profond et un entretien plus fréquent ;
- en réduisant le tracé au maximum.

7.1.7 Enrichissement air (SF₆)

Afin de minimiser l'enrichissement de l'air dû aux pertes de SF₆, ELIA a élaboré une politique spécifique en matière d'investissement et de maintenance qui permet de limiter les risques de fuites de ce gaz. Les constructeurs sont tenus de garantir un pourcentage maximal de fuites très strict pour toute la durée de vie des installations. Cette politique de maintenance vise à restreindre autant que possible les manipulations effectuées au niveau des compartiments remplis de SF₆.

L'entretien des installations SF₆ est effectué depuis peu par du personnel certifié conformément à la législation européenne (règlement 507/2014). Ce nouveau règlement est directement entré en application le 1^{er} janvier 2015 dans chaque pays-membre. En plus de ce règlement, le règlement 1005/2009 du 16 septembre 2009 du Parlement européen et du Conseil concernant les gaz à effet de serre et le règlement 1516/2007 de la Commission du 19 décembre 2007 définissant, conformément au règlement 842/2006 du Parlement européen et du Conseil, les exigences types applicables au contrôle d'étanchéité pour les équipements fixes de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur contenant certains gaz à effet de serre fluorés, sont toujours d'application. Sur base de l'arrêté flamand du 4 septembre 2009 relatif à la certification de techniciens récupérant certains gaz à effet de serre fluorés d'appareils à haute tension, les premiers membres du personnel Elia ont été certifiés dès 2010.

Les mesures suivantes peuvent également être prises en considération :

- remplacement des commutateurs actuels par d'autres équipements avec moins de pertes et de volume ;
- préférence à d'autres technologies lorsqu'elles existent, par exemple celle d'isolation par le vide pour les installations à moyenne tension.
- Alternatives possibles au SF₆ Les principaux fabricants d'installations à haute tension sont engagés dans la recherche et le développement de solutions de rechange, mais actuellement tout en est encore au stade de la R&D. Nous suivons les évolutions technologiques, avec le secteur, notamment au travers des groupes de travail du Cigré³⁹.

7.1.8 Enrichissement air (CO₂)

Comme décrit au paragraphe 3.1.11, il se produit des pertes d'énergie lors de chaque transport et transformation d'électricité. Afin de minimiser ces pertes, il a été choisi dans cette étude de privilégier au possible :

- un niveau de tension plus élevé ;
- l'emploi de câbles à la place de lignes pour des niveaux de tension allant jusqu'à 150 kV ;
- la recherche de trajets plus courts ;
- la recherche de solutions au niveau du site au lieu d'avoir une liaison supplémentaire (ligne ou câble)

³⁹ Groupe de travail SC Sous-stations B3 - <http://www.cigre.org/>

À côté de ces éléments liés au développement du réseau, il convient de noter l'exploitation quotidienne du réseau de transport sur base d'une topologie et d'un profil de tension conçus pour limiter au maximum les pertes.

En outre, celles-ci peuvent se compenser si l'on stimule l'usage de sources d'énergie renouvelable et les importations par le biais des interconnexions avec des pays disposant d'une production d'énergie renouvelable plus importante.

7.1.9 Perturbation du profil du sol

Les mesures les plus importantes qui peuvent être prises en considération consistent à :

- changer, au besoin, l'emplacement du site au niveau local ;
- redessiner la configuration du site (forme, disposition des installations sur le terrain).

7.1.10 Compactage du sol

Les mesures suivantes peuvent être envisagées sous réserve d'une étude préliminaire :

- la recherche du meilleur emplacement et de la meilleure configuration possible pour les sites et les dessertes ;
- l'emploi, dans le cadre des travaux, de véhicules avec une pression de pneus basse ;
- l'évitement des zones fragiles ;
- l'emploi de plaques de roulage ;
- l'utilisation d'hélicoptères pour tirer les lignes ;
- après les travaux, le labourage et le hersage des sols.

7.1.11 Homme : nuisances sonores

Les mesures d'atténuation indiquées ci-dessous peuvent être appliquées :

Pour les lignes :

- éviter les surplombs ;
- remplacer au niveau local les pièces usées (isolateurs) des lignes dont l'usure a pour effet d'élever le niveau des nuisances sonores.

Pour les sites :

- Sur la base d'une étude acoustique, la recherche constante, lors de la phase de design et de conception, de l'impact le plus petit possible, tant pour les sites existants que pour les nouveaux sites, en vue d'être toujours conforme aux normes en vigueur. On tient ainsi notamment compte :
 - de l'emplacement des bâtiments, de façon à ce que les habitations soient protégées des sources de nuisances sonores ;
 - de l'endroit où se situeront ces sources afin que la distance entre les habitations et les points de nuisances sonores soit toujours la plus grande possible ;

- de la pose d'une isolation acoustique sur les parois et les toits des bâtiments présentant des sources sonores importantes ;
- de l'installation de murs antibruit autour des transformateurs ;
- de l'installation de silencieux et/ou l'emploi de grilles de ventilation ayant pour fonction d'atténuer le bruit ;
- de l'agencement des sources sonores, de sorte que leurs émissions ne soient pas dirigées sur les habitations ;
- de l'installation de transformateurs à faible bruit.

7.1.12 Homme : nuisances visuelles

Les mesures visant à réduire autant que possible l'impact visuel sont similaires à celles mise en place pour l'aspect « détérioration des monuments, sites urbains et ruraux et paysages protégés ».

7.1.13 Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF)

Il existe plusieurs mesures d'atténuation possibles pour les lignes et les câbles, que l'on peut ranger sous deux catégories distinctes selon le résultat obtenu. Il existe ainsi des mesures dont la finalité est de réduire l'étendue de la zone impactée, c'est-à-dire le nombre de personnes exposées, et des mesures qui permettent de faire diminuer la puissance de champ maximale.

En fonction du résultat escompté (étendue de la zone impactée et/ou puissance de champ maximale) et de la configuration de la liaison et du réseau, un certain nombre des mesures suivantes seront envisagées :

Pour les lignes, les mesures suivantes sont possibles :

- Une élévation du pylône : avec pour conséquence une diminution de la valeur maximale du champ présent sous les lignes ;
- Un déplacement des lignes : aucune influence sur l'étendue ou la puissance du champ. Il s'agit ici de changer le positionnement de la zone impactée ;
- Chaînes d'isolateurs horizontales : les conducteurs sont généralement installés sur des chaînes d'isolateurs en position verticale. Si l'on place ces chaînes à l'horizontal, les conducteurs se situent alors à une plus grande hauteur (effet identique à l'élévation du pylône mais moins visible) ;
- Transposition : pour une ligne à 2 ternes exploités comme des circuits distincts, on peut réorganiser les trois phases de façon à ce que le champ diminue davantage avec la distance. Cela aura pour effet de réduire l'étendue de la zone impactée. On ne peut cependant appliquer une telle mesure que si les flux énergétiques présents dans les deux ternes sont en corrélation et circulent, en outre, dans le même sens.

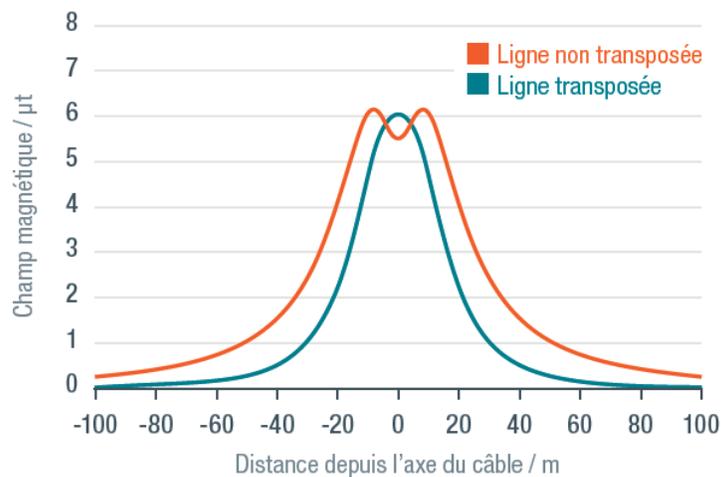
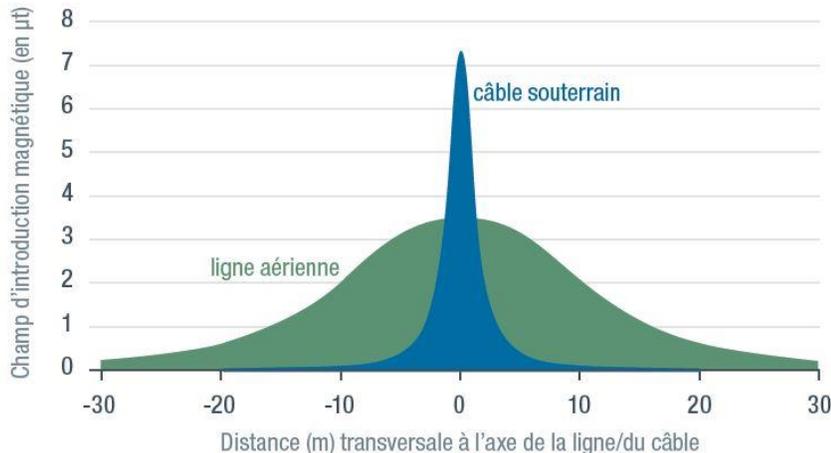


Figure 7-1. Effet de transposition des lignes sur le champ électromagnétique

- Scission des phases : cela implique l'installation d'un conducteur supplémentaire pour un même terne (3 phases, 3 conducteurs). Cette mesure entraîne une diminution de la zone impactée et de la puissance de champ maximale. Toutefois, il est difficile d'intégrer cette technique à la gestion du réseau. On ne peut donc l'employer qu'à l'échelle locale, à certains endroits bien particuliers ;
- boucles de compensation : installation d'un conducteur supplémentaire qui génère un flux magnétique dans le sens contraire à celui de la ligne. Cette mesure entraîne une réduction locale de la puissance de champ maximale, mais elle n'est pas applicable sur de longues distances ;
- lignes compactes : la distance entre les conducteurs peut être réduite par le biais d'une conception particulière du pylône, ce qui entraîne une réduction de la zone impactée. Cependant, on dépasse alors les distances de sécurité stipulées dans le R.G.I.E., ce qui peut causer des problèmes lors des travaux sur le pylône ;
- la conversion d'une ligne en câble souterrain réduit considérablement l'étendue de la zone impactée mais provoque une augmentation de la puissance de champ.

Figure 7-2. Champs d'introduction magnétique (en μT) en fonction de la distance (m)



Pour les câbles :

Il existe trois méthodes différentes permettant de réduire les champs magnétiques générés par les câbles électriques.

- Changement de la position des conducteurs et/ou de la succession des phases (configurations et conversion) :
 - Configuration des câbles : les trois câbles d'une même liaison peuvent être disposés en trèfle ou à l'horizontal. L'agencement en trèfle réduit la puissance de champ d'un facteur 3 par rapport à une configuration horizontale.
 - Transposition des phases pour une double liaison : comme pour une ligne à deux ternes, on peut réagencer ces phases de façon à ce que le champ diminue davantage avec la distance. Cela aura pour effet de réduire l'étendue de la zone impactée. On ne peut cependant appliquer une telle mesure que si les flux énergétiques présents dans les deux liaisons peuvent être corrélés.
- Mise en place de boucles de compensation avec une induction des courants électriques en circulation. Comme dans le cas d'une ligne, la pose d'un conducteur supplémentaire, formant une boucle, va générer un champ magnétique contraire. On notera alors une diminution de la puissance maximale de champ à partir d'une certaine distance (au-dessus des câbles). Cette mesure s'applique uniquement aux câbles à l'horizontal.
- Installation d'une protection métallique le long des câbles.
Deux types de matériau peuvent être utilisés à cet effet : les matériaux ferromagnétiques (acier, permalloy, etc.) et de bons conducteurs (cuivre, aluminium). Quoique fondés sur des principes de protection distincts, ces deux types de matériau permettent d'arriver à un résultat identique : le champ diminuera davantage avec la

distance, entraînant par la même une réduction de l'étendue de la zone impactée. La configuration d'une pareille protection dépend du type de matériau utilisé. Il convient, néanmoins, de noter que cette technique comporte des inconvénients non négligeables, à savoir une usure et des pertes additionnelles.

Les câbles dans les fonds marins se trouvent au moins à 1 m de profondeur et leur champ EM n'a aucun effet négatif sur les mammifères marins, et donc certainement pas sur l'homme.

7.1.14 Impact sur la biodiversité

Les mesures d'atténuation suivantes sont proposées pour cet aspect :

Pour les lignes :

- adaptation du tracé à l'échelle locale ;
- remplacement local ou partiel des lignes par des câbles souterrains ;
- agencement optimal de la zone où l'on observe une perturbation de la végétation ;
- compensation de l'habitat touché dans la zone environnante ;
- plantations aux pieds de pylône dans un paysage ouvert (champ), entraînant le renforcement de la biodiversité (lieu de repos pour les animaux) ;
- installation de nichoirs dans les pylônes ;
- mise en place de mesures particulières visant à prévenir des incidences négatives sur l'avifaune permettant d'éviter que des oiseaux n'entrent en collision avec les lignes à haute tension :
 - structures linéaires regroupées autant que possible ;
 - à la verticale, les ternes occuperont le moins de superficie possible;
 - à l'horizontale, les ternes seront positionnés autant que possible sur le même plan ;
 - restriction maximale de la distance entre le câble de garde et les conducteurs. De plus, ce câble de garde est pourvu de boucles pour les oiseaux et de boules de signalisation.
- le renforcement de la biodiversité par l'élaboration de projets spécifiques.

Comme exemple de ce dernier point, on peut citer la réalisation du projet LIFE+ par ELIA. Pour des raisons de sécurité, aucun arbre ne peut pousser dans le voisinage des lignes électriques pour éviter des chutes d'arbres ou des court-circuits. Jusqu'à récemment, notre politique d'entretien des lignes aériennes consistait à raser toute la végétation dans un corridor d'environ 50 mètres au-dessous des lignes. Cette politique est à la fois coûteuse pour Elie et défavorable pour la biodiversité. Le projet 'LIFE + ELIA' est un projet européen d'une durée de 5 ans, placé sous la direction d'ELIA. ELIA transformera plus de 150 km de couloirs forestiers en véritables 'corridors écologiques'. Au lieu de passer avec un broyeur tous les cinq à huit ans, ELIA restaurera sous ces lignes des milieux naturels plus stables (par ex., terres de tourbe, bosquets, prairies, etc.), qui sont plus faciles et moins coûteux à entretenir, et beaucoup plus favorables à la biodiversité.

À la demande d'ELIA, Natagora et Aves ont réalisé, en coopération avec l'Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) (institut d'étude de la nature et de la Forêt), Vogelbescherming Vlaanderen (protection des oiseaux en Flandre) en Natuurpunt (point nature), une étude sur la répartition de certaines d'espèces d'oiseaux dans toute la Belgique. Cela a conduit à la sélection d'un certain nombre de « lignes à risque », en fait des morceaux de tracés de lignes électriques, où la probabilité d'approche par des oiseaux est jugée élevée et avec des effets indésirables importants sur la population des oiseaux. Pour les projets relatifs à ces « lignes à risque », des mesures (par ex., balisage avec un fil de garde) sont prises pour réduire le risque au maximum.

Pour les sites :

- modification de l'emplacement local ;
- agencement optimal de la zone perturbée (avec, par exemple, l'installation d'un étang à grenouilles à proximité pour compenser l'impact négatif) ;
- compensation de l'habitat touché dans la zone environnante ;
- restriction maximale de l'emploi de biocides lors des travaux d'entretien ;
- installation de zones vertes à plus grand intérêt requérant un entretien moins soutenu.

8 DISPOSITIF DE SURVEILLANCE

Aucun dispositif de surveillance particulier n'est proposé pour les incidences environnementales suivantes dont l'impact est minime. Nous renvoyons néanmoins aux mesures d'atténuation présentées au chapitre 7 :

- détérioration des valeurs archéologiques ;
- modification du paysage terrestre/ marin ;
- détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et paysages protégés (comprenant la perte contextuelle) ;
- modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de pluie ;
- modification dans l'emmagasinement et le stockage des eaux de surface ;
- perturbation des sédiments, y compris les fonds marins ;
- perturbation du profil du sol ;
- compactage du sol ;
- homme : nuisances visuelles.

Les mesures de surveillance suivantes (déjà mises en place) sont proposées en ce qui concerne l'aspect « enrichissement air (SF_6) » :

- le suivi de l'utilisation de SF_6 par l'intermédiaire d'un système de traçage pour toutes les bonbonnes de SF_6 individuelles, utilisées pour des remplissages supplémentaires, le remplacement et la régénération de ce gaz ;
- Le contrôle du volume de SF_6 contenu dans les compartiments des travées GIS, grâce à une mesure en ligne de la pression et une détection infrarouge des fuites. Ces différences de pression mesurées en ligne sont enregistrées pour tout le pays au centre de dispatching national.

D'autre part, pour ce qui concerne l'aspect « enrichissement air (CO_2) », il est proposé de poursuivre l'analyse annuelle réalisée par ELIA relativement aux pertes survenues sur l'ensemble des câbles et des lignes.

Les mesures suivantes sont proposées pour l'aspect « Homme : nuisances sonores » :

- la simulation, par le biais d'une étude, d'une étude acoustique (avant réalisation des investissements) pour les nouveaux sites et l'extension de sites existants ;
- la mesure des niveaux sonores présumés après la réalisation du projet ;
- la mesure des niveaux sonores aux sites existants ;
- le suivi préventif du niveau sonore autour des sites et lignes existants lors de travaux de maintenance.

Les mesures suivantes sont proposées pour l'aspect « Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques ou EMF) » :

- la réalisation d'une étude relative à l'exposition à partir des mesures de champ et modélisation permettant de représenter l'exposition de la population ;
- la simulation du niveau d'exposition afférent à certains projets, puis la mesure de ce niveau après la réalisation du projet.

Les mesures suivantes sont proposées pour l'aspect « Impact sur la biodiversité » :

- le suivi sur le terrain du projet Life+ avec pour objectif de suivre, d'évaluer et de communiquer les résultats. Concrètement, cela signifie la rédaction de résumés permettant le développement par d'autres gestionnaires de réseau en Europe de méthodes de maintenance similaires ;
- Pour les mesures d'atténuation en faveur de la biodiversité au niveau du projet, l'impact à long terme fera aussi l'objet d'une surveillance, lorsque c'est utile, en conformité avec les méthodes du projet Life+ d'ELIA.
- le contrôle annuel de présence d'oisillons dans les nichoirs. Ces derniers sont bagués par des représentants d'organisations pour la conservation de la nature agréées.

ABRÉVIATIONS

Abréviation	Explication
AC	Alternating Current (Courant alternatif)
DG Energie	Direction Générale de l'Energie
ADESA	Action et Défense de l'Environnement de la vallée de la Senne et de ses Affluents
AIS	Air Insulated Switchgear
ALEGrO	Aachen Liège Electric Grid Overlay
ARM	Adequacy Reference Margin
GES	Gaz à effet de serre
MB	Moniteur belge
CEB	Carte d'évaluation biologique
CIGRE	Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension
eq CO ₂	Equivalent CO ₂
CREG	Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz
CWaPE	Commission wallonne pour l'Energie
DC	Direct Current (Courant continu)
DG	Directorat Général
DGRNE	Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement
GRT	Gestionnaire du réseau de transport
c.-à-d.	c'est-à-dire
CE	Communauté européenne
EIE	Etude d'incidences environnementales
ELIA	ELIA System Operator S.A.

Abréviation	Explication
EMF	Electro Magnetic Field (champs électromagnétiques)
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ETS	Emission Trading System (système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre)
RIE	Rapport d'incidences environnementales
ETSO	European Transmission System Operators
eq	équivalent
UE	Union européenne
SPF	Service Public fédéral
G	Giga (10 ⁹)
PRAS	Plan régional d'affectation du sol de Bruxelles-Capitale
PRD	Plan régional de développement de Bruxelles-Capitale
GIS	Gas Insulated Switchgear
SIG/GIS	Système d'information géographique / Geographical Information System
PR	Plan régional
GRUP	Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan (plan régional d'aménagement du territoire)
GWP	Global Warming Potential (réchauffement de la planète)
ha	Hectare
SER	Sources d'énergie renouvelable
HTLS	High Temperature Low Sag
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IEC	International Electrotechnical Commission
GIEC	Intergovernmental Panel on Climate Change; Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques.

Abréviation	Explication
k	kilo (10 ³)
AR	Arrêté Royal
Kt	kilotonne
kVA	kilo Volt Ampère
kV	kilo Volt
LCUF	Land Use Change and Forestry
M	Méga (M) (10 ⁶)
MER	Milieu effecten rapport (Rapport d'impact sur l'environnement)
MVA	Méga Volt ampère
MW	mégawatt
Mwe	mégawatt électrique
N2000	Natura 2000
n.r.	Non applicable
JO	Journal Officiel
PCI	Project of common interest
PM	Particle Matter (particule)
RC	Remaining capacity - capacité résiduelle
RSV	Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (Plan d'aménagement du territoire de la Flandre)
SDER	Schéma de développement de l'espace régional
SPP	Zone Spéciale de Protection (SPP-H : Zone de la directive Habitat, SPP-O : Zone de la directive Oiseaux)
SEA	Terme anglais pour ESE "Évaluation stratégique environnementale"
Comité consultatif ESE	Comité qui rend des avis tel que prévu par la loi du 13 février 2006 (MB : 10/03/2006).

Abréviation	Explication
ESE	Évaluation stratégique environnementale
SF ₆	Hexafluorure de soufre
t	Tonne (10 ³ kg)
TYNDP	Ten Year Network Development Plan
UNCLOS	United Nations Convention on Law of the Sea (aussi Law of the Sea ou LOS)
V	Volt
VREG	Régulateur flamand du marché de l'électricité et du gaz
W	Watt
Wh	Watt-heure
WACC	Weighted Average Cost of Capital
CG	Cogénération
μT	microtesla

Nom	Explication
Réchauffement de la planète (GWP)	Ratio du réchauffement causé par une substance pour le réchauffement causé par une masse semblable de dioxyde de carbone (CO ₂)
Le Conseil	Le Conseil européen (également appelé « sommet de l'UE ») est une institution de l'Union européenne. Le Conseil européen est composé des présidents des différents États de l'Union européenne. Le Conseil européen doit donner l'impulsion nécessaire pour le développement de l'Union et détermine les orientations générales et les priorités politiques.
Communauté européenne	La CE a été créée comme une coopération économique entre les États membres et est maintenant appelée Union européenne.
Le Parlement européen	Le Parlement européen est le parlement élu de l'Union européenne. Il est la seule institution européenne directement élue par les citoyens ;
Réseau de haute tension (HT)	Réseau d'électricité comprenant des conduits d'air, des câbles souterrains, des sites de transformation et d'autres équipements nécessaires au transport de l'électricité.
GIEC	Groupe créé en 1988, à la demande du G7, par deux agences de l'ONU : l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).
Dioxyde de carbone	Gaz incolore, inodore et non toxique composé de Carbone et d'Oxygène, qui existe naturellement dans l'atmosphère de la terre et en tant que sous-produit de la combustion des combustibles fossiles. C'est un gaz à effet de serre. Il s'agit d'un gaz à effet de serre.
Offshore	En mer, le long de la côte (utilisé pour la localisation des parcs éoliens).
Permalloy	Alliage magnétique de Fer et Nickel.
Pertes	La perte physique d'électricité, principalement dans le système électrique, par effet Joule.
Capacité énergétique	La production, le transfert ou l'utilisation de la capacité énergétique. Elle mesure la puissance en watts et est souvent exprimée en kilowatts (kW) ou en mégawatts (MW).
Volt	Le volt est l'unité du potentiel électrique ou de la force électromotrice du système international d'unités (SI). Un potentiel d'un volt apparaît aux bornes d'une résistance d'un ohm quand un courant d'un ampère passe à travers cette résistance.
Watt (W)	Unité de puissance électrique égale à un ampère sous une tension d'un volt.
Watt-heure (Wh)	Unité d'énergie électrique égale à un watt de puissance fournie en continu pendant une heure.

Généralités

- Directive 96/92/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 Décembre 1996
- Directive 2003/54/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2003
- Loi sur l'électricité, loi du 29 avril 1999 sur l'organisation du marché de l'électricité (MB 05/11/1999)
- JO L211/1/15/55 du 14/08/2009 directive et règlements du 13 juillet 2009 (Troisième paquet européen)
- Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des régions - "Deux fois 20 pour 2020: Saisir la chance qu'offre le changement climatique", COM (2008).
- Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 pour promouvoir l'utilisation de l'énergie à partir de sources renouvelables et modifiant et abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE.
- DOC 2225/005 Paul Magnette, ministre du Climat et de l'énergie (doc pour la Chambre des représentants) Politique générale - Climat et énergie - Novembre 3, 2009.
- Rapport GEMIX, rapport final 30 septembre 2009, "Quelle est l'énergie idéale pour la Belgique en 2020 et 2030 ?" Luc Defresne et les membres au nom du ministre P. Magnette, ministre du Climat et de l'Energie.
- Décision du Parlement européen et du Conseil du 6 septembre 2006 fixant les orientations pour les réseaux transeuropéens dans le secteur de l'énergie, L262 / 1, JO du 22.9.2006
- Loi du 13 février 2006 sur l'évaluation des effets environnementaux de certains plans et programmes et la participation du public dans la préparation des plans et programmes liés à l'environnement (Moniteur belge du 10.3.2006).
- Arrêté ministériel du 21 janvier 2010 concernant l'adoption du règlement technique de la distribution d'électricité en Région flamande, MB du 18 février 2010.
- Décision du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 13 juillet 2006, qui approuve le règlement technique pour la gestion du système de transport d'électricité régional, MB du 28 septembre 2006.
- Arrêté ministériel du 24 juillet 2007 "Plan d'adaptation" Arrêté du Gouvernement wallon concernant la révision de la réglementation technique pour la gestion du réseau de transport d'électricité local de la Région wallonne et l'accès y afférent.

Description des projets

- www.geopunt.be
- www.brugis.irisnet.be

- geoportail.wallonie.be
- Inventaire archéologique central (cai.erfgoed.net)
- Carte des paysages protégés (source AGIV)
- Atlas des paysages (lieux d'ancrage et zones reliques) (source AGIV)
- "Gewest Plan" de la Flandre (zone des parcs, zones d'intérêt paysager, zones forestières et naturelles) (source AGIV)
- ADESA – Périmètres d'Intérêt Paysager
- Plan de Secteur Wallonie (Zone d'intérêt paysager, Zone d'intérêt culturel, historique ou esthétique, Forestière, Espaces verts, Naturelle, Parc)
- Carte d'incidence sur l'eau pour la Flandre (source AGIV)
- Wallonie : Aléa Inondation
- Bruxelles : Aléa Inondation
- VMM, MIRA/2003/05, Decat G., Peeters E., Smolders R., (2003).
- MER, SMB, Habitattoets BritNedverbinding. Royal Haskoning pour le compte de Britned Development Limited (2005)
- M.C. Ohman, P Sigray and H Westerberg, Offshore Windmills and the Effects of Electromagnetic Fields on Fish, Ambio Vol. 36, N° 8, décembre 2007, Royal Swedish Academy of Sciences
- MIRA/2003/05, Decat G., Peeters E., Smolders R., (2003). VMM.
- MIRA/2007/07, Decat G., Meyen G., Peeters E., Van Esch L., Deckx L. & Maris U. (2007)
- MIRA (2011) Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2011, Niet-ioniserende straling Verschaeve L., Brits E., Bossuyt M., Adang D., Decat G., Martens L., Joseph W., VMM.
- MER, SMB, Habitattoets BritNedverbinding. Royal Haskoning pour le compte de Britned Development Limited (2005)
- Ambio Vol. 36, N° 8, décembre 2007, Royal Swedish Academy of Sciences Ohman, P Sigray and H Westerberg, Offshore Windmills and the Effects of Electromagnetic Fields on Fish,
- Derouaux, A., Everaert, J., Brackx, N., Driessens, G., Martin Gil, A., Paquet, J.-Y. (2012) Reducing bird mortality with high and very high voltage power lines in Belgium, final report, ELIA and Aves-Natagora, 56 pp.

Annexe 1
Photos d'installations à haute tension et de postes les plus courants

Un site à haute tension est un endroit où divers lignes, câbles et / ou transformateurs se réunissent. Chaque ligne ou transformateur de puissance (photo 1) arrive sur ce qu'on appelle un « champ » (photos 2 et 3). L'utilité d'un champ est double : d'une part, un champ s'éteint si une erreur se produit sur la ligne ou sur le transformateur de ce champ ; d'autre part, nous pouvons mettre chaque champ hors tension au moyen de séparateurs si nous voulons effectuer des travaux de maintenance. Chaque champ est constitué d'un disjoncteur (photo 6), de transformateurs de courant et de tension (photo 6), de toutes sortes de séparateurs (photos 4 et 5) ainsi que des protections nécessaires.

Les photos d'installations 380 kV ci-dessous sont présentées à titre d'illustration. Il est à noter que les installations 220 kV et 150 kV sont plus compactes.



Photo 1 : Vue d'un transformateur de puissance 380/150 kV installé au-dessus d'un bac de récupération en béton et entouré de murs sonores.



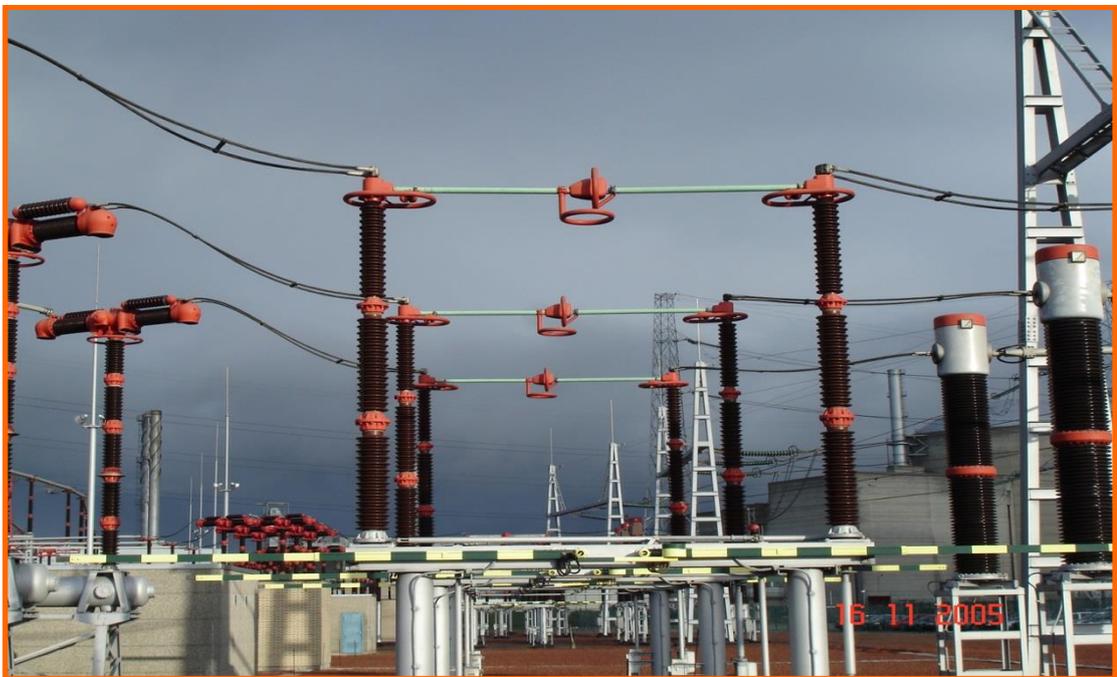
Photo 2 : Champs de 380 kV dans une installation à l'air libre (AIS)



Photo 3 : Champs 380 kV dans une configuration GIS



Photo 4 : Sectionneur d'aiguillage, type pantographe avec mise à la terre (vert-jaune) en arrière-plan.



Photos 5 : Séparateurs de ligne, type horizontal rotatif (à l'état fermé)



Photo 6 : Transformateur de courant avec un disjoncteur en arrière-plan

Annexe 2

« Scoping-in » et « scoping-out » des incidences environnementales

Incidence environnementale considérée	Caractéristiques de l'incidence environnementale									Influence sur l'environnement					Résultat du scoping	
	Probabilité que l'incidence se produise effectivement	Ampleur des changements qui se produiront	Probabilité que les normes ou les objectifs environnementaux soient dépassés	Reversibilité de l'incidence environnementale	Temporalité de l'incidence environnementale	Fréquence de l'incidence environnementale	Facteur transfrontalier de l'incidence environnementale	Nature cumulative ou synergique de l'incidence environnementale	Caractère atténuable de l'incidence	Taille de la région sur laquelle l'incidence s'étend	Nombre de personnes directement affectées ou influencées par l'incidence	Taille de la population touchée par l'incidence environnementale	Probabilité que d'autres récepteurs soient touchés par l'incidence environnementale	Nombre de récepteurs affectés par l'incidence	Scoped in	Scoped out
Impact sur le paysage, le patrimoine architectural et l'archéologie																
Détérioration des valeurs archéologiques	2	3	1	4	5	1	1	2	2	1	1	1	1	1	x	
Modification du paysage terrestre / marin	5	4	1	1	5	3	5	3	3	2	3	3	1	1	x	
Détérioration physique des monuments et des sites urbains et ruraux	1	1	1	2	5	1	1	1	5	1	1	1	1	1		x
Détérioration visuelle des monuments, des sites urbains et ruraux et des paysages protégés (y compris la perte contextuelle)	5	4	1	1	5	2	5	3	3	1	2	3	1	1	x	
Impact sur l'eau de surface (eau de mer et milieu marin)																
Modification des propriétés hydrauliques des cours d'eau (pente, rugosité, section)	2	1	1	3	5	2	1	1	2	1	2	1	2	1		x
Modification du niveau de l'eau de surface	1	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1	1	1	1		x
Modification de la vitesse et du sens du flux des eaux de surface (eau douce et milieu marin)	1	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1	1	1	1		x
Modification du débit des eaux de surface	2	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1	1	1	1		x
Modification dans l'emmagasinage et le stockage des eaux de pluie	4	2	3	1	5	4	1	2	3	1	2	1	1	2	x	
Modification dans	2	1	1	1	5	3	1	1	3	1	1	1	1	1	x	

Incidence environnementale considérée	Caractéristiques de l'incidence environnementale										Influence sur l'environnement				Résultat du scoping	
	Probabilité que l'incidence se produise effectivement	Ampleur des changements qui se produiront	Probabilité que les normes ou les objectifs environnementaux soient dépassés	Reversibilité de l'incidence environnementale	Temporalité de l'incidence environnementale	Fréquence de l'incidence environnementale	Facteur transfrontalier de l'incidence environnementale	Nature cumulative ou synergique de l'incidence environnementale	Caractère atténuable de l'incidence	Taille de la région sur laquelle l'incidence s'étend	Nombre de personnes potentiellement affectées ou influencées par l'incidence	Taille de la population touchée par l'incidence environnementale	Probabilité que d'autres récepteurs soient touchés par l'incidence environnementale	Nombre de récepteurs potentiels affectés par l'incidence	Scoped in	Scoped out
l'emmagasinement et le stockage des eaux de surface																
Modification du régime des marées (symétrie, battement des marées, vitesse)	1	1	1	1	5	4	1	1	3	1	1	1	1	1		x
Enrichissement de la colonne d'eau de surface (eau douce et milieu marin)	1	3	4	3	5	1	1	2	3	1	2	1	2	1		x
Modification dans le régime du sel (teneur, fluctuation)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x
Modification dans le régime de sédimentation et d'érosion des eaux de surface	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x
Modification dans le régime des crues (eau douce et milieu marin)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x
Modification dans la capacité d'auto-nettoyage de l'eau de surface (eau douce et milieu marin)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x
Modification dans les caractéristiques structurelles d'un cours d'eau	2	1	1	3	5	2	1	1	2	1	2	1	2	1		x
Modification dans la température des eaux de surface (eau douce et milieu marin)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x
Enrichissement des sédiments (y compris les fonds marins)	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		x

Incidence environnementale considérée	Caractéristiques de l'incidence environnementale									Influence sur l'environnement					Résultat du scoping	
	Probabilité que l'incidence se produise effectivement	Ampleur des changements qui se produiront	Probabilité que les normes ou les objectifs environnementaux soient dépassés	Reversibilité de l'incidence environnementale	Temporalité de l'incidence environnementale	Fréquence de l'incidence environnementale	Facteur transfrontalier de l'incidence environnementale	Nature cumulative ou synergique de l'incidence environnementale	Caractère atténuable de l'incidence	Taille de la région sur laquelle l'incidence s'étend	Nombre de zones protégées affectées ou influencées par l'incidence	Taille de la population touchée par l'incidence environnementale	Probabilité que d'autres récepteurs soient touchés par l'incidence environnementale	Nombre de récepteurs affectés par l'incidence	Scoped in	Scoped out
Perturbation des sédiments (y compris les fonds marins)	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	x	
Modification dans la texture des sédiments (y compris les fonds marins)	2	2	1	4	5	1	1	1	2	1	1	1	1	1		x
Impact sur les eaux souterraines																
Modification dans la recharge des eaux souterraines	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Dégradation d'aquifers	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Modification de l'écoulement des eaux souterraines	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Modification du niveau des eaux souterraines ou de la charge hydraulique	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Épuisement des réserves d'eaux souterraines	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Enrichissement des eaux souterraines	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Salinisation des eaux souterraines	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Modification dans l'évaporation	3	2	2	1	5	3	1	3	4	1	3	1	2	1		x
Impact sur l'air																
Enrichissement de l'air (SF ₆)	3	3	3	5	1	2	1	1	4	1	1	2	2	2	x	
Enrichissement de l'air (CO ₂)	3	3	3	5	1	4	5	5	2	2	1	1	1	1	x	
Impact dur le sol																
Enrichissement du sol	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Modification de la capacité d'infiltration du	5	3	3	1	5	4	1	1	2	1	2	1	2	1		x

Incidence environnementale considérée	Caractéristiques de l'incidence environnementale									Influence sur l'environnement					Résultat du scoping	
	Probabilité que l'incidence se produise effectivement	Ampleur des changements qui se produiront	Probabilité que les normes ou les objectifs environnementaux soient dépassés	Reversibilité de l'incidence environnementale	Temporalité de l'incidence environnementale	Fréquence de l'incidence environnementale	Facteur transfrontalier de l'incidence environnementale	Nature cumulative ou synergique de l'incidence environnementale	Caractère atténuable de l'incidence	Taille de la région sur laquelle l'incidence s'étend	Nombre de personnes potentiellement affectées ou influencées par l'incidence	Taille de la population touchée par l'incidence environnementale	Probabilité que d'autres récepteurs soient touchés par l'incidence environnementale	Nombre de récepteurs potentiels affectés par l'incidence	Scoped in	Scoped out
sol																
Modification des caractéristiques hydrauliques du sol	2	3	1	4	5	3	1	1	4	1	3	1	2	1		x
Perturbation du profil du sol	5	3	1	4	5	3	1	1	4	1	3	1	2	1	x	
Modification de la structure du sol (compactage)	5	3	1	4	5	2	1	1	2	1	3	1	3	1	x	
Salinisation du sol	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Modification de la sensibilité du sol à l'érosion	3	2	1	1	1	3	1	2	2	1	3	1	2	1		x
Modification de la sensibilité du sol à la sécheresse	3	2	2	3	3	2	1	2	3	1	3	1	2	2		x
Modification dans le régime de l'eau du sol	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		x
Impact sur l'homme																
Homme : nuisances sonores	5	3	1	1	5	3	1	4	3	1	2	2	3	2	x	
Homme : nuisances visuelles	5	4	1	1	5	5	5	3	2	2	3	3	1	1	x	
Impact sur la santé humaine (champs électromagnétiques)	2	4	4	1	5	5	1	1	4	1	3	3	3	3	x	
Impact sur la biodiversité (écosystèmes, espèces, génétique)																
Impact sur la biodiversité (généralités)	5	3	3	3	5	4	5	5	3	2	4	1	4	1		x
Impact sur le plan génétique	2	2	2	1	5	2	5	5	3	2	3	1	3	1		x
Impact sur les écosystèmes	5	3	3	3	5	4	5	5	3	2	4	1	4	1		x

Incidence environnementale considérée	Caractéristiques de l'incidence environnementale										Influence sur l'environnement				Résultat du scoping	
	Probabilité que l'incidence se produise effectivement	Ampleur des changements qui se produiront	Probabilité que les normes ou les objectifs environnementaux soient dépassés	Reversibilité de l'incidence environnementale	Temporalité de l'incidence environnementale	Fréquence de l'incidence environnementale	Facteur transfrontalier de l'incidence environnementale	Nature cumulative ou synergique de l'incidence environnementale	Caractère atténuable de l'incidence	Taille de la région sur laquelle l'incidence s'étend	Nombre de personnes potentiellement affectées ou influencées par l'incidence	Taille de la population touchée par l'incidence environnementale	Probabilité que d'autres récepteurs soient affectés par l'incidence environnementale	Nombre de récepteurs affectés par l'incidence	Scoped in	Scoped out
Impact sur la biodiversité (prévention et populations d'espèces, perte de surface, dégradation de la structure et du fonctionnement de l'habitat)	5	3	3	3	5	4	5	5	3	2	4	1	4	1	x	
Impact sur le climat																
Contribution aux objectifs en matière de climat et d'énergie	5	2	1	4	1	3	1	1	4	4	1	4	4	1	x	
Impact sur les activités humaines																
Impact sur l'activité économique (coûts des investissements)	5	3	1	3	1	5	1	3	1	4	1	4	1	1	x	
Impact sur le patrimoine culturel et les activités sociales	2	2	2	1	5	3	5	3	4	2	2	3	1	2		x
Impact sur l'environnement urbain	2	2	2	1	5	3	5	3	4	2	2	3	1	2		x

L'échelle de gradation s'étend de 1 (certainement pas significatif) à 5 (potentiellement très significatif)

=0=0=0=