

# Région de Bruxelles – Capitale Plan d'Investissements 2017-2027

Version adaptée du 26 décembre 2016



Photo de couverture : Livraison d'un transformateur 150/11 kV au poste de Charles-Quint



# Synthèse



Le Plan d'Investissements bruxellois 2017-2027 cadre dans la mise en œuvre de l'Ordonnance du 20 juillet 2011 modifiant l'Ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité. Il a trait, d'une part, aux renforcements de la capacité du réseau et, d'autre part, aux projets veillant à assurer la fiabilité du réseau.

Il s'appuie sur des hypothèses réconciliant un cadre macro-énergétique de référence et des prévisions de consommations et de productions locales collectées annuellement auprès des utilisateurs du réseau. Afin de tenir compte des récentes évolutions de consommation, un coefficient d'accroissement de 0,6 % est appliqué sur la demande en énergie jusqu'en 2030. Toutefois, le présent Plan d'Investissements est principalement influencé par l'évolution et la localisation de la consommation locale. Ainsi, Elia a tenu compte de l'arrivée des véhicules électriques et de l'accroissement attendu de la population dans la capitale. Si l'impact des véhicules électriques sur le réseau de transport de la région de Bruxelles-Capitale devrait rester limité à l'horizon de ce plan, l'accroissement de population, principalement prévu le long du canal, est sensible. La zone est toutefois déjà bien desservie et des renforcements complémentaires sont présentés dans ce plan.

## ACCUEIL DE LA PRODUCTION DÉCENTRALISÉE

La Région de Bruxelles-Capitale s'est fixé un objectif de production d'électricité d'origine renouvelable de **8 % à l'horizon 2020**. La puissance électrique installée mi-2016 atteignait près de 85 MW, dont 48 MW d'origine photovoltaïque (inchangé), et 36 MW produit par cogénération (+ 6MW).

Selon les projections disponibles, le développement de ce potentiel ne devrait amener que **peu de contraintes** sur le réseau de transport régional, a fortiori si une gestion active des réseaux électriques de distribution est mise en place à moyen terme. Dans le cadre du dimensionnement du réseau de transport à Bruxelles et de la détection des besoins de renforcements, une réévaluation de l'impact de la production décentralisée à Bruxelles (principalement l'installation de panneaux photovoltaïques), mais aussi des contraintes spécifiques liées à la capitale (consommation résidentielle différente de celle des bureaux, air conditionné, ...) sera réalisée dans les prochains Plans d'Investissements. Un effet de simultanéité (ou de non simultanéité) de ces paramètres pourrait déplacer les moments de l'année où la pointe de consommation est réalisée.

## RENFORCEMENT DE LA CAPACITÉ DU RÉSEAU

Depuis la version précédente de ce Plan, les projets suivants ont été finalisés :

- Le projet d'assainissement des nuisances sonores au poste de **Démsthène** (métro Aumale)
- La rénovation du poste 36 kV de **Dhanis**.

D'ici la fin de l'année 2016, la finalisation des chantiers cités ci-dessous est prévue:

- le remplacement de la cabine moyenne tension et de deux transformateurs 36/11 kV au poste de **Buda**.
- la restructuration de la zone **Naples** (porte de Namur)-**Dhanis-Américaine** (quartier Chatelain) via le remplacement d'un transformateur à Naples, la simplification du poste Américaine, la réalisation d'une nouvelle liaison entre les postes Dhanis et Naples. La rénovation du poste Naples 36 kV ne sera finalisée qu'au début de l'année 2017;

D'autres projets, initialement prévus pour 2016 ont pris du retard et ont été reportés à la première période de l'année 2017, notamment suite à des contraintes techniques rencontrées lors des phases d'étude ou de réalisation :

- la démolition d'une passerelle à câbles surplombant le canal à hauteur du poste **Quai Demets**.
- le projet d'assainissement des nuisances sonores au poste de **Schols** (quartier Karreveld)
- la restructuration du réseau autour du poste 36 kV **Monnaie**, via l'installation d'un nouveau câbles 36 kV entre les postes **Point-Ouest** (quartier Dansaert) et **Héliport** (métro Yser), la rénovation du poste Point-Ouest 36 kV ainsi que la simplification du poste Monnaie raccordé en antenne sur Point-Ouest. Le retard de cet ensemble de projets est provoqué par un problème d'autorisation pour la pose du câble Point-Ouest – Héliport dont le tracé passe par une zone figée.

Par rapport à l'édition précédente du Plan, on notera particulièrement l'impact de la **problématique EMF** (Electro Magnetic Fields – champs électromagnétiques générés par les câbles) sur le planning de réalisation des **projets 150 kV**. Des **retards**, parfois conséquents, sont observés dans l'exécution de plusieurs projets, certains étant même à l'arrêt. Plusieurs mises en service initialement prévues en 2015 et **déjà reportées à 2016** n'ont ainsi **pas pu être réalisées**.

A la suite de plusieurs plaintes émanant de riverains concernant les risques liés aux champs électromagnétiques (EMF), la Ministre régionale de l'Energie, également en charge de l'Environnement, a établi un **Protocole obligatoire** précisant l'ensemble des bonnes pratiques qui seront mises en œuvre par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale et par Elia **pour la pose de câbles 150 kV** en Région de Bruxelles-Capitale. Ces bonnes pratiques ont pour objectif de déterminer des distances à privilégier et minimales pour la pose de câbles 150 kV par rapport aux habitations. A noter que l'approbation du Plan d'Investissements 2016-2026 a également été suspendue dans l'attente de la finalisation de ce Protocole. Ce dernier a été approuvé par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en sa séance du 23 décembre 2016.

Compte tenu des **interdépendances** entre projets (cfr 5.30), une reprise de la réalisation des projets 150 kV, dans le respect des bonnes pratiques édictées dans le Protocole obligatoire, est nécessaire à court terme au risque de **mettre à mal** la bonne exécution du Plan d'Investissements, et par conséquent **la fiabilité** du réseau existant et **la sécurité d'approvisionnement**.

La finalisation de certains projets, et en particulier la mise en service de la nouvelle liaison 150 kV **Charles-Quint** (quartier Dailly) – **Woluwe**, est un prérequis à la réalisation d'autres investissements indispensables au maintien de la fiabilité du réseau de transport régional et de la sécurité d'approvisionnement.

La non-finalisation de ce chantier bloque les projets suivants :

- la mise en service du poste 150 kV **Charles-Quint** et de la nouvelle liaison **Schaerbeek** (pont Van Praet) – **Charles-Quint** – **Woluwe** ;
- la mise en service de la nouvelle liaison 150 kV entre les postes **Dhanis** (quartier Chasse) et **Ixelles** ;
- la mise hors service des liaisons 150 kV SCOF (huile fluide) en fin de vie :
  - Schaerbeek – Ixelles
  - Ixelles – Woluwe
    - Un projet de la **STIB** est également dépendant de cette mise hors service
  - Ixelles – Dhanis

- la mise hors service du poste 36 kV de **Scailquin** (Madou) en fin de vie ;
- la mise en service du poste 150 kV **Pachéco** (cité administrative);
- la **mise hors service** d'un ensemble important **d'infrastructures 36 kV** arrivées **en fin de vie** et ne présentant plus toutes les garanties nécessaires à une bonne fiabilité du réseau ;
- le remplacement du poste 150 kV d'**Ixelles** qui présente un risque élevé pour la sécurité des personnes suite à sa fragilisation par un incident en 2013 ;

Pour la réalisation de l'ensemble des projets câbles 150 kV et tout particulièrement pour la nouvelle **boucle 150 kV** prévue à l'horizon **2019** dans le cadre de **l'optimisation des réseaux 36 et 150 kV** de la partie **Ouest de Bruxelles**, Elia sera particulièrement attentive au respect des bonnes pratiques dans le cadre de l'exécution de ces futurs chantiers. Elia espère également que, conformément au Protocole obligatoire l'ensemble des autorités régionales et locales impliquées collaboreront activement à la recherche de solutions responsables et délivreront les autorisations nécessaires pour une réalisation des projets d'infrastructures électriques haute tensions de la Région de Bruxelles-Capitale dans des délais compatibles avec les impératifs de mise en service des installations.

On notera également, que suite à des contraintes externes, la mise en service du nouveau poste 150 kV **Pachéco** est finalement attendue début 2018, au lieu de mi-2017.

Les investissements évoqués ci-dessus permettent d'augmenter la fiabilité d'alimentation du réseau ainsi que de renforcer l'injection vers le réseau de distribution tout en minimisant les risques liés à la sécurité des personnes engendrés par le vieillissement des certains équipements.

Le Plan d'Investissements 2017-2027 considère deux horizons: le court terme, décisionnel, jusqu'à fin 2019 et la période à long terme, orientation encore à confirmer, qui court jusqu'au 1er janvier 2027.

La réalisation de **l'étude à long terme** (20 ans) sur le **centre-ville** et la partie **ouest de Bruxelles** permet d'obtenir une vision claire, robuste et suffisamment flexible pour le futur électrique de cette partie de la capitale belge.

Trois objectifs principaux ont été poursuivis lors de cette étude, à savoir:

- assurer le remplacement des installations arrivant en fin de vie;
- assurer la sécurité d'alimentation des différents sites tout en équilibrant les 2 grandes boucles 150 kV (depuis les postes sources à très haute tension Bruegel et Verbrande Brug);
- s'adapter à l'évolution des centres de gravité de la consommation tout en garantissant l'optimum technico-économique global pour les réseaux de transport régional et de distribution.

La mise en œuvre de cette étude permettra à terme **d'optimiser le réseau 36 et 150 kV de Bruxelles**, notamment grâce à la création de nouveaux points d'injection vers la moyenne tension depuis le réseau 150 kV. En effet, la structure cible de l'étude prévoit une distance câblée totale en 36 kV de 110 km au lieu des 220 km actuels, tandis que la longueur du réseau 150 kV passera de 22 à 27 km. Les projets liés à cette restructuration sont décrits de manière exhaustive dans ce Plan.

Une étude équivalente, poursuivant les mêmes objectifs, est en cours de finalisation pour la partie Est de Bruxelles. Sur base des conclusions de cette étude, une optimisation des réseaux 36 et 150 kV de l'Est de la Région sera proposée. Les projets liés à cette restructuration seront décrits dans la prochaine version de ce Plan.

## PROJETS CONCERNANT LA FIABILITÉ DU RÉSEAU EXISTANT

Afin de maintenir la fiabilité du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale à un niveau adéquat, tout en évitant la dégradation de l'infrastructure, Elia a mis en place une stratégie visant à gérer au mieux les risques d'incident. Cette stratégie se compose :

- d'un programme d'entretien préventif;
- de politiques de remplacement des éléments à fiabilité réduite.

La détermination des besoins et des priorités de remplacement intègre des aspects de modélisation, des observations du terrain et l'expérience accumulée au sein d'Elia.

## MOTEURS DES INVESTISSEMENTS

La figure suivante reprend la répartition des moteurs des investissements sur le réseau de transport régional. On constate que plus de deux tiers des projets sont liés à des besoins de remplacement.

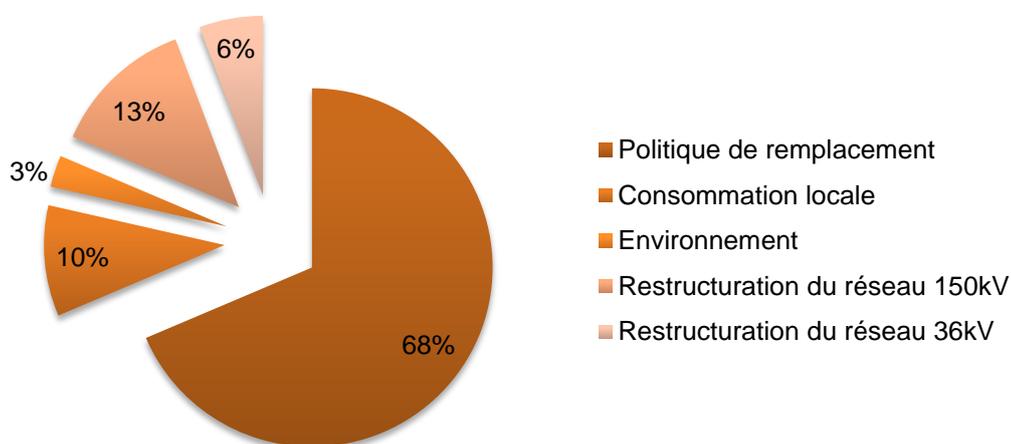


Figure 1 : Répartition des moteurs des investissements

## OBJECTIFS EN MATIÈRE DE DURÉE DE PANNES ET DE PERTURBATIONS

Compte tenu de la taille réduite du réseau de transport régional, les données concernant les indicateurs de fiabilité considérés sont statistiquement peu significatives, de sorte qu'elles doivent être interprétées avec prudence. Dès lors, la détermination des besoins de remplacement s'appuie moins sur l'examen de ces indicateurs que sur l'analyse approfondie de chaque incident survenu sur le réseau régional.

Elia développe, entretient et exploite le réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale en bonne coordination avec le gestionnaire de réseau de distribution (GRD) de façon à le maintenir au niveau moyen de fiabilité d'approvisionnement observé dans le passé.



## **Table des matières et liste des figures et tableaux**

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>Synthèse</b>	<b>3</b>
Accueil de la production décentralisée	5
Renforcement de la capacité du réseau	5
Projets concernant la fiabilité du réseau existant	8
Moteurs des investissements	8
Objectifs en matière de durée de pannes et de perturbations	8
<b>Table des matières et liste des figures et tableaux</b>	<b>9</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>17</b>
1.1 Objet	19
1.2 Contexte legal	19
1.3 Quatre objectifs de base du développement du réseau d'électricité	21
1.4 Principes et contexte du plan d'Investissements	22
<b>2 Evolution dans la gestion du système</b>	<b>27</b>
2.1 Sortie des réseaux 5 et 6,6 kV à Bruxelles – Etude conjointe	29
2.2 Transfert des activité TCC	29
2.3 Arrivée des véhicules électriques	30
2.4 Développement démographique à Bruxelles	31
2.5 Asset Management : approche orientée risques	32
2.6 Politique en matière d'efficacité énergétique	33
2.6.1 CONTEXTE LÉGAL	33
2.6.2 ÉTUDE SYNERGRID SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	33
2.6.3 RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION PROPRE DES POSTES	34

<b>3</b>	<b>La politique d'investissement du réseau mise en oeuvre par Elia</b>	<b>37</b>
<b>3.1</b>	<b>Structure générale du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale</b>	<b>39</b>
<b>3.2</b>	<b>Adéquation du réseau d'électricité aux niveaux de production et de consommation</b>	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>Diagnostic des goulets d'étranglement sur le réseau d'électricité</b>	<b>40</b>
<b>3.4</b>	<b>Politique de renforcement du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale</b>	<b>40</b>
3.4.1	ACCROISSEMENT DES CONSOMMATIONS DU RÉSEAU À MOYENNE TENSION	40
3.4.2	RESTRUCTURATION DU RÉSEAU 36 KV	41
3.4.3	ACCUEIL DE LA PRODUCTION DÉCENTRALISÉE	41
<b>3.5</b>	<b>Maintien de la fiabilité du réseau 36 kV existant</b>	<b>42</b>
3.5.1	LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SUR LE RÉSEAU ELIA	42
3.5.2	LES POLITIQUES DE REMPLACEMENT D'ELIA	43
<b>3.6</b>	<b>Protection de l'environnement</b>	<b>47</b>
<b>3.7</b>	<b>Objectifs en matière de fiabilité d'approvisionnement</b>	<b>48</b>
3.7.1	LES INDICATEURS DE FIABILITÉ D'APPROVISIONNEMENT	48
3.7.2	VALEURS CIBLE DES INDICATEURS DE FIABILITÉ D'APPROVISIONNEMENT	49
<b>4</b>	<b>Inventaire des projets d'investissements du réseau de transport régional à l'horizon 2027</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Liste des projets</b>	<b>54</b>
4.1.1	TABLEAU DES MISES EN SERVICE RÉALISÉES	54
4.1.2	TABLEAU DES ADAPTATIONS DU RÉSEAU DE TRANSPORT RÉGIONAL	54
<b>4.2</b>	<b>Schémas réseaux</b>	<b>57</b>
4.2.1	DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE OUEST » DE RÉFÉRENCE	58
4.2.2	DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE OUEST » À L'HORIZON 2027	59
4.2.3	DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE EST » DE RÉFÉRENCE	60
4.2.4	DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE EST » À L'HORIZON 2027	61
4.2.5	DESCRIPTION DU RÉSEAU 150 KV DE RÉFÉRENCE	62
4.2.6	DESCRIPTION DU RÉSEAU 150 KV À L'HORIZON 2027	63

<b>5</b>	<b>Notes explicatives des projets</b>	<b>65</b>
5.1	Le développement du réseau dans le centre de Bruxelles (Pentagone)	67
5.2	Remplacement de la liaison Dhanis–Ixelles 150 kV	69
5.3	Rénovation du poste Ixelles 150 kV	69
5.4	Étude à long terme de Bruxelles Ouest	69
5.5	Naples : renforcement vers la moyenne tension	73
5.6	Restructuration de la boucle Nouvel Ixelles – Naples – Américaine	74
5.7	Restructuration de la zone Héliport – Point-ouest – Monnaie	74
5.8	Restructuration de la zone Buda-Marly	75
5.9	Rénovation de la transformation au poste Elan	75
5.10	Rénovation du poste Dhanis	75
5.11	Abandon du poste Scailquin et des liaisons l'alimentant	76
5.12	Rénovation du poste 36 kV Schaerbeek C-D et de l'injecteur T2 150/36 kV	76
5.13	Remplacement de la cabine 36 kV au poste Harenheide	76
5.14	Rénovation du poste Josaphat	76
5.15	Remplacement de la cabine 36 kV au poste Woluwe	77
5.16	Installation d'un second transformateur à Essegem (Lahaye)	77
5.17	Remplacement des équipements de basse tension au poste Midi	77
5.18	Remplacement des équipements de basse tension au poste Drogenbos	77
5.19	Remplacement de la cabine MT et de deux transformateurs au poste Marché	77
5.20	Remplacement de la cabine MT et d'un transformateur au poste Wezembeek	78
5.21	Remplacement de la cabine MT et d'un transformateur au poste Volta	78
5.22	Remplacement de la cabine MT au poste Botanique	78
5.23	Remplacement de la cabine MT au poste Houtweg	78
5.24	Remplacement de la cabine MT au poste Charles-Quint	78
5.25	Remplacement de la cabine MT au poste De Cuyper	78
5.26	Remplacement de la cabine MT au poste Pêcheries	79

<b>5.27</b>	<b>Assainissement des nuisances sonores au poste Démosthène</b>	<b>79</b>
<b>5.28</b>	<b>Assainissement des nuisances sonores au poste Schols</b>	<b>79</b>
<b>5.29</b>	<b>Démolition d'une passerelle à hauteur du poste Quai Demets</b>	<b>79</b>
<b>5.30</b>	<b>Impact de la problématique EMF sur le plan d'investissements</b>	<b>79</b>



## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

<b>Figure 1</b>	<b>: Répartition des moteurs des investissements</b>	<b>8</b>
<b>Figure 2</b>	<b>: Exemple d'une matrice de risque par type d'asset</b>	<b>32</b>
<b>Tableau 1</b>	<b>: Mesures d'efficacité énergétique étudiées par les gestionnaires de réseau</b>	<b>33</b>
<b>Figure 3</b>	<b>: Compteurs des services auxiliaires d'un poste Elia</b>	<b>35</b>
<b>Figure 4</b>	<b>: Evolution de l'âge relatif moyen des ouvrages sur le réseau de transport régional bruxellois</b>	<b>46</b>
<b>Figure 5</b>	<b>: Evolution de la pyramide des âges du parc de transformateurs de la zone de Bruxelles-Capitale</b>	<b>47</b>
<b>Figure 6</b>	<b>: Evolution des indicateurs de fiabilité</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 2</b>	<b>: Mises en service réalisées depuis l'édition précédente du Plan d'Investissements</b>	<b>54</b>
<b>Tableau 3</b>	<b>: Adaptations du réseau de transport régional</b>	<b>54</b>
<b>Figure 7</b>	<b>: Description du réseau 36 kV « partie Ouest » de référence</b>	<b>58</b>
<b>Figure 8</b>	<b>: Description du réseau 36 kV « partie Ouest » à l'horizon 2027</b>	<b>59</b>
<b>Figure 9</b>	<b>: Description du réseau 36 kV « partie Est » de référence</b>	<b>60</b>
<b>Figure 10</b>	<b>: Description du réseau 36 kV « partie Est » à l'horizon 2027</b>	<b>61</b>
<b>Figure 11</b>	<b>: Description du réseau 150 kV de référence</b>	<b>62</b>
<b>Figure 12</b>	<b>: Description du réseau 150 kV à l'horizon 2027</b>	<b>63</b>
<b>Figure 13</b>	<b>: Illustration des interdépendances entre projets liés au blocage du câble CQUIN-WOLUW</b>	<b>80</b>



# 1 Introduction



## 1.1 OBJET

Le Plan d'Investissements 2017-2027 a trait au réseau de transport régional d'électricité de la Région de Bruxelles-Capitale pour lequel Elia a été désignée au titre de gestionnaire de réseau par les autorités bruxelloises. Le Plan d'Investissements 2017-2027 couvre la période de 10 ans s'étalant du 1er janvier 2017 au 1er janvier 2027.

## 1.2 CONTEXTE LEGAL

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. Cette Directive contient succinctement des obligations de base pour les gestionnaires de réseaux en matière d'investissement pour le développement de leurs réseaux.

Cette Directive a été remplacée le 1er juillet 2004 par la Directive 2003/54/EG du Parlement Européen et du Conseil concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité. La Directive 2003/54 a complété les obligations de développement du réseau par la poursuite du couplage des réseaux et prévu une surveillance accrue afin que le réseau puisse satisfaire correctement, à long terme, à la demande de distribution d'électricité.

Celle-ci a été transposée au niveau de la Région de Bruxelles-Capitale par l'Ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale et ses adaptations successives («l'Ordonnance électricité»), ainsi que les arrêtés d'exécution associés.

Les deux Directives 96/92/CE et 2003/54/CE établissent que le gestionnaire de réseau est en charge de l'exploitation, l'entretien et le développement du réseau.

Les nouvelles législations européennes votées en 2009, ont toutes été transposées à ce jour, dans le droit bruxellois.

La Directive 2009/72 concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité abrogeant la directive 2003/54 a été approuvée au niveau européen le 31 juillet 2009 et transposée par le parlement de la Région de Bruxelles-Capitale, dans l'Ordonnance du 20 juillet 2011 modifiant l'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité.

Le texte modifié de l'ordonnance électricité a été publié au Moniteur Belge le 10 août 2011 et est dès lors en vigueur.

Le présent plan d'investissement a donc été établi en tenant compte des prescriptions nouvelles, insérées par l'ordonnance modifiant l'Ordonnance électricité de 2001.

Par ailleurs, les règlements européens suivants sont directement d'application depuis 2009 :

- Règlement (CE) n° 714/2009 du 13 juillet 2009 sur les conditions d'accès au réseau pour les échanges transfrontaliers d'électricité ; L211/15, du 14/08/2009;
- Règlement (CE) n° 713/2009 du 13 juillet 2009 instituant une agence de coopération des régulateurs de l'énergie, L211/1 du 14/08/2009.

En mai 2014 la Directive européenne, en particulier art. 15.2, était transposée dans l'Ordonnance électricité.

Enfin, la directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables a été transposée en droit bruxellois par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 26 mai 2011 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 mai 2004, relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité (M.B. du 20 juin 2011). C'est dans ce cadre également que le Gouvernement bruxellois a fixé en novembre 2012 des objectifs ambitieux en matière de quotas de certificats verts pour la période 2013 à 2025. A l'horizon 2020, le quota à respecter par les fournisseurs d'électricité est fixé à 8 % et il s'élèvera à 12 % en 2025<sup>1</sup>.

Les missions du gestionnaire de réseau de transport régional sont définies à l'article 5 de l'Ordonnance modifiée qui dispose que «le gestionnaire du réseau de transport régional est responsable de l'exploitation, de l'entretien et, le cas échéant du développement du réseau de transport régional, y compris ses interconnexions avec d'autres réseaux en vue de garantir, dans des conditions économiques acceptables, la régularité et la qualité de l'approvisionnement dans le respect de l'environnement, de l'efficacité énergétique et une gestion rationnelle de la voirie publique».

Les tâches du gestionnaire de réseau de transport régional sont décrites plus en détail à l'article 5 de l'Ordonnance électricité.

En application de l'article 9ter de l'Ordonnance électricité, le gouvernement bruxellois a adopté un règlement technique pour la gestion du réseau de transport régional d'électricité («Règlement technique») au travers de l'arrêté du 13 juillet 2006. Il précise les principes de gestion et d'accès au réseau de transport régional. Ce règlement technique est entré en vigueur le jour de sa publication au Moniteur.

L'Ordonnance électricité, au travers de son article 12, charge le gestionnaire du réseau de transport régional d'établir un Plan d'Investissements «en vue d'assurer la sécurité, la fiabilité, la régularité et la qualité de l'approvisionnement» sur le réseau de transport régional.

Suite aux modifications de l'Ordonnance intervenues en 2011, le Plan d'Investissements couvre désormais une période de 10 années; il est adapté chaque année pour les 10 années suivantes (art 12 §2).

Suite aux modifications de l'Ordonnance intervenues en 2014, le Plan d'Investissements doit aussi contenir la politique menée en matière d'efficacité énergétique.

Au plan procédural, la proposition de plan d'investissement est transmise au régulateur bruxellois BRUGEL pour le 15 septembre. BRUGEL remet ensuite son avis. La proposition de plan d'investissement et l'avis de BRUGEL sont ensuite transmis pour approbation par le Gouvernement bruxellois.

Le Plan d'Investissements doit au moins contenir les éléments suivants :

- 1° une description détaillée de l'infrastructure existante ainsi que des principales infrastructures devant être construites ou mises à niveau durant les années couvertes par ledit plan ;
- 2° une estimation des besoins en capacité, compte tenu de l'évolution de différents paramètres;
- 3° une description des moyens mis en œuvre et des investissements à réaliser pour rencontrer les besoins estimés, ainsi qu'un répertoire des

---

<sup>1</sup> 29 NOVEMBRE 2012. - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant les quotas de certificats verts pour les années 2013 et suivantes

- investissements importants déjà décidés, une description des nouveaux investissements importants devant être réalisés durant les trois prochaines années et un calendrier pour ces projets d'investissement ;
- 4° la fixation des objectifs de qualité poursuivis, en particulier concernant la durée des pannes et la qualité de la tension;
  - 5° la politique menée en matière environnementale et en matière d'efficacité énergétique;
  - 6° la description de la politique de maintenance;
  - 7° la liste des interventions d'urgence réalisées durant l'année écoulée ;
  - 8° l'état des études, projets et mises en œuvre des réseaux intelligents et systèmes intelligents de mesure ;
  - 9° la politique d'approvisionnement et d'appel de secours, dont la priorité octroyée aux installations de production qui utilisent des sources d'énergie renouvelables ou aux cogénérations de qualité.
  - 10° une description détaillée des aspects financiers des investissements envisagés.

Elia est constituée de deux entités légales opérant en tant qu'entité économique unique («Elia»): Elia System Operator, détenteur des licences de gestionnaire de réseau, et Elia Asset, propriétaire du réseau. Le réseau maillé géré par Elia en Belgique couvre des niveaux de tension allant de 380 kV à 30 kV inclus et constitue un tout du point de vue de la gestion technique. Les lignes directrices pour le réseau global constituent le cadre de référence même si le Plan d'Investissements proprement dit ne couvre que les niveaux de tension 70 kV et inférieurs en Région de Bruxelles-Capitale.

### 1.3 QUATRE OBJECTIFS DE BASE DU DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU D'ÉLECTRICITÉ

Le Plan d'Investissements détermine les investissements nécessaires pour couvrir les besoins à long terme en matière de capacité de transport régional, au moindre coût pour la collectivité. Le terme de coût s'entend ici dans une acception plus large qu'économique stricto sensu et englobe les aspects économique, social et environnemental. Elia recherche les investissements les plus avantageux pour la collectivité.

La politique d'Elia en matière de développement du réseau vise à promouvoir le développement durable. Elle s'inscrit dans le cadre des politiques énergétiques de l'Union européenne<sup>2</sup> et de la Région de Bruxelles-Capitale<sup>3</sup>.

Quatre objectifs majeurs sont poursuivis:

- 1° **Sécurité d'approvisionnement:** Elia vise la fiabilité du transport d'électricité dans une perspective à long terme en tenant compte des moyens de production disponibles, de la consommation, de leurs dispersions géographiques respectives et de leurs évolutions. En outre, le

<sup>2</sup> Green paper: a European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy – Commission of the European Community – 8/3/2006 matérialisée notamment par la Directive 2009/29 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

<sup>3</sup> Le 13 novembre 2002, le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale a publié un plan relatif à une amélioration structurelle de la qualité de l'air et à la lutte contre le réchauffement du climat; ce plan, «Plan Air Climat», reprend les mesures qui doivent être prises en compte pour l'amélioration de la qualité de l'air et la diminution des émissions de gaz à effet de serre; un chapitre spécifique porte sur la politique énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale.

terme sécurité d'alimentation inclut la rencontre d'un large éventail de configurations de parc de production et les capacités d'interconnexion nécessaires.

- 2° **Développement durable:** Elia opte pour des solutions durables avec un minimum d'incidences sur l'environnement et l'aménagement du territoire. La politique d'investissements tient compte d'une augmentation des sources d'énergie renouvelable et de cogénération. A cet égard, Elia donne une attention particulière aux unités de production décentralisée qui sont raccordées à son réseau ou au réseau du gestionnaire de réseau de distribution.
- 3° **Fonctionnement de marché:** Elia développe le réseau de façon à s'inscrire dans un bon fonctionnement de marché. Cela signifie qu'Elia vise à assurer l'accès au réseau, tant en production qu'en consommation, aux utilisateurs existants et aux nouveaux venus. Elia veille à la bonne intégration de son réseau au niveau européen, via le développement ou le renforcement de ses lignes d'interconnexion, afin de rendre aisé le fonctionnement du marché international.
- 4° **Optimum économique:** Elia tient compte de l'optimum économique du point de vue de la collectivité. En concertation avec les gestionnaires de réseau de distribution, Elia vérifie qui investit, où et comment, afin de limiter le coût global d'investissements du point de vue du consommateur final, compte tenu des impératifs précédents.

La recherche d'un équilibre entre ces quatre objectifs est l'ambition principale de ce Plan d'Investissements. Son élaboration a été guidée par la volonté de proposer un développement optimal du réseau d'électricité caractérisé par:

- Un acheminement de l'électricité fiable à long terme;
- Un prix de transport compétitif;
- Un développement durable concernant l'environnement, l'aménagement du territoire et les énergies renouvelables;
- Une limitation des risques inhérents aux décisions d'investissements face à un avenir incertain.

## 1.4 PRINCIPES ET CONTEXTE DU PLAN D'INVESTISSEMENTS

Le Plan d'Investissements 2017-2027 s'appuie sur les fondements établis dans le cadre des Plans d'Investissements précédents et explicités de façon complète dans le Plan d'Investissements 2006-2013.

Dans le Plan d'Investissements 2006-2013<sup>4</sup> plus d'informations sont disponibles sur les éléments relatifs:

- à la méthodologie de développement du réseau et aux critères de dimensionnement du réseau de transport régional mis en œuvre dans le cadre du présent Plan d'Investissements;
- à la méthodologie d'élaboration des scénarios de consommation et de production d'électricité, basée sur la combinaison de considérations macroéconomiques et microéconomiques.

---

<sup>4</sup> Ce document est disponible sur <http://www.elia.be>

L'approche microéconomique résulte d'une large concertation entre Elia, le gestionnaire de réseau de distribution et les utilisateurs du réseau de transport régional. Cette concertation, organisée annuellement, permet de réactualiser les prévisions de consommation et de production décentralisée au niveau local. L'approche macroéconomique se fonde quant à elle sur les perspectives macro-énergétiques en matière d'offre et de demande d'électricité les plus récentes disponibles au moment de l'élaboration des hypothèses.

Dans le cas du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale, c'est l'approche microéconomique qui pèse le plus sur le dimensionnement des infrastructures.

Afin de tenir compte des récentes évolutions de consommation, les prévisions du bureau de consultance IHS CERA sont utilisées pour l'horizon à court terme. Pour l'horizon 2019, un coefficient d'accroissement limité de 0,6 % est appliqué sur la demande en énergie.

Cette limitation de l'accroissement de la consommation est amplifiée par l'augmentation des raccordements de productions décentralisées dans les réseaux de distribution. Si le nombre et les dimensions de ces productions décentralisées sont compatibles avec les besoins de la consommation locale, le réseau de transport est partiellement soulagé et les prévisions de prélèvement peuvent être revues à la baisse.

Cependant, une croissance importante de la production décentralisée peut donner naissance à des réseaux à moyenne tension au sein desquels la production est plus élevée que la consommation locale. Dans ce cas, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité doit faire en sorte que cet excédent de production soit acheminé vers d'autres lieux de consommation, parfois par le développement de nouvelles infrastructures de réseau. La collaboration entre Elia et les gestionnaires de réseau de distribution concernés joue ici un rôle capital dans la mise au point de solutions optimales, sur le plan technique et économique, pour la communauté.

L'Union Européenne s'est engagée à augmenter la part des énergies renouvelables d'ici 2020 pour qu'elles représentent 20 % de la consommation finale d'énergie (contre 8,5 % en 2005). Pour atteindre cet objectif, chaque État membre doit augmenter sa consommation (et donc sa production) d'énergies renouvelables dans les secteurs de l'électricité, du chauffage et du refroidissement ainsi que du transport. Pour la Belgique, la part contraignante de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale d'énergie a été fixée à 13%. Les entités fédérées et l'Etat Fédéral sont chacun responsables de la mise en œuvre de politiques de développement ambitieuses des énergies renouvelables.

Dans le cadre des consultations du gouvernement bruxellois sur la fixation des quotas de certificats verts exigés des fournisseurs d'électricité pour la période au-delà de 2012, BRUGEL a rédigé en date du 9 novembre 2011 une proposition<sup>5</sup> qui étudie trois scénarios de réalisation (BAU, intermédiaire et ambitieux) du potentiel maximum électrique à Bruxelles estimé à 875,1 MW.

Le scénario de référence initialement pris en considération pour la fixation des quotas pour la période 2013-2025 est le scénario intermédiaire fixant une puissance électrique installée de 490,7 MW à l'horizon 2020 représentant 56 % du potentiel maximum. Dans cette projection, on considère que le rythme d'installation actuel ou projeté à court terme connaît une croissance constante. Cette hypothèse

---

*5 Proposition-20111109-07) relative aux quotas de certificats verts à exiger des fournisseurs d'électricité à Bruxelles pour les années 2013 à 2020*

ne tient toutefois pas compte de grands projets qui pourraient voir le jour dans cette période (ex : grand projets photovoltaïques sur des parkings).

Le développement du scénario intermédiaire fixant la puissance installée à 490,7 MW ferait évoluer la part de l'électricité verte (renouvelable + cogénération de qualité) dans la consommation totale de la Région de 3,39% en 2012 jusqu'à 9,16% en 2020.

A la date du 29 novembre 2012, un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale a fixé les quotas de certificats verts pour les années 2013 et suivantes. Ceux-ci sont repris ci-après de façon quinquennale à partir de 2015 :

- 4.5 % pour l'année 2015;
- 8.0 % pour l'année 2020;
- 12.0 % pour l'année 2025.

On remarque donc que la Région s'est fixé un objectif de production d'électricité d'origine renouvelable de 8 % à l'horizon 2020. La puissance électrique installée fin 2014 atteignait près de 80 MW (moitié en photovoltaïque moitié en cogénération).

Pour ce qui concerne la Région de Bruxelles-Capitale, périmètre du présent Plan d'Investissements 2017-2027, le développement de l'infrastructure du réseau de transport régional ne devrait pas être impacté outre mesure par les évolutions décrites plus avant sous réserve du développement de grands projets non encore connus à ce jour.

En résumé, la consommation d'énergie en Région de Bruxelles-Capitale est principalement d'origine résidentielle et tertiaire et donc, par nature, moins sensible à la conjoncture économique internationale. De plus, les contraintes urbanistiques et le tissu industriel relativement moins développé limitent le potentiel en matière de déploiement de la production renouvelable décentralisée.

Enfin, le développement des interconnexions internationales concerne un périmètre géographique et des plans de tension non présents au niveau de la Région.

Le Plan d'Investissements 2017-2027 a pour objectif de:

- faire le point sur l'état d'avancement des investissements préconisés à l'horizon 2017 dans les Plans d'Investissements précédents;
- présenter les décisions d'investissements à l'horizon 2019;
- fournir une mise à jour des pistes indicatives des renforcements et des décisions relatives à des projets d'études, à plus long terme.

La structure du Plan d'Investissements 2017-2027 est alignée sur celle des autres Plans régionaux rédigés par Elia. Outre ce chapitre introductif, le plan est composé de 4 parties.

Le chapitre 2 met en perspective le Plan d'Investissements en exposant des éléments d'actualité qui ont ou auront un impact sur le développement du réseau Elia, notamment en Région de Bruxelles-Capitale.

Le chapitre 3 fournit un bref rappel des principes de base de la politique d'investissements d'Elia. Il s'agit d'un processus complexe qui intègre à la fois les dimensions d'ordre technique, économique et environnemental et les évalue dans leurs multiples interactions.

Les objectifs d'Elia quant au maintien de la fiabilité du réseau existant et en matière de durée de pannes et de perturbations y sont également mentionnés.

Les projets d'investissements du réseau sont rassemblés dans deux tableaux au chapitre 4, classés par ordre alphabétique. Pour chaque projet, la motivation principale de sa nécessité est mentionnée ainsi que sa date de mise en service

prévue. Lorsqu'il s'agit d'un projet déjà mentionné au Plan précédent, l'année de mise en service prévue antérieurement est rappelée à titre de comparaison.

Enfin, le chapitre 5 rassemble toutes les notes expliquant plus en détails les projets listés au chapitre précédent.



## **2 Evolution dans la gestion du système**



Le fait d'anticiper les futures évolutions susceptibles de modifier la gestion opérationnelle des réseaux contribue au maintien de la qualité d'approvisionnement à long terme et, dans certains cas, à son amélioration.

Dans ce chapitre, plusieurs thèmes caractéristiques du réseau bruxellois déjà abordés dans les éditions précédentes de ce Plan sont rappelés: l'évolution des réseaux 5-6,6 kV; le transfert des activités TCC (TéléContrôle Commande); l'intégration des véhicules électriques et l'augmentation de la population au centre de la capitale. Ensuite, l'approche orientée risques mise en place par Elia pour la gestion de ses actifs est présentée brièvement. Pour terminer, un suivi des actions découlant de la directive efficacité énergétique est donné.

## 2.1 Sortie des réseaux 5 et 6,6 kV à Bruxelles – Etude conjointe

Elia et le gestionnaire du réseau de distribution (GRD) ont collaboré à l'élaboration d'une stratégie permettant d'obtenir une vision commune sur l'évolution du réseau de transport et de distribution d'électricité afin d'éliminer à terme les niveaux de tension 5 et 6,6 kV de Bruxelles.

Les réseaux 5-6,6 kV du GRD sont vieillissants et ce dernier n'investit plus de façon directe dans ces niveaux de tension. En effet, tous les nouveaux éléments du réseau (câbles ou tableaux MT), même s'ils sont exploités en 5-6,6 kV, sont compatibles avec le 11 kV, la tension de référence pour le gestionnaire de réseau de distribution. La vision structurelle future du GRD est d'harmoniser les tensions de distribution MT vers le 11 kV.

Une note conjointe concernant l'élimination à terme du réseau 5 et 6,6 kV à Bruxelles existe. Les solutions techniques y ont été définies pour chaque poste concerné.

A l'horizon 2030, le réseau de transport régional ne devrait plus alimenter de façon directe les réseaux 5 et 6,6 kV.

## 2.2 Transfert des activités TCC

Elia a informé le gestionnaire du réseau de distribution de sa volonté d'arrêter d'assurer le service TCC (TéléContrôle Commande<sup>6</sup>), une activité GRD, fin 2021 au plus tard. Dans cette optique, le GRD a lancé une étude visant à définir la meilleure option technico-économique permettant de gérer de manière autonome les tâches assurées par le service TCC, dans les délais imposés.

Après élaboration d'un business case, la solution retenue consiste en la reprise de la fonctionnalité TCC, dans les délais imposés, par l'installation de nouvelles injections // 11 kV sur le réseau de distribution.

---

<sup>6</sup> Le service TCC permet l'envoi d'informations vers les compteurs via la génération d'impulsions à une fréquence donnée.

L'étape suivante consistait à communiquer à Elia les premiers résultats de l'étude et à valider avec Elia un plan de sortie concerté représentant un « optimum technico-économique » cohérent, à la fois avec la vision du GRD sur la reprise de la TCC, et avec la position d'Elia quant au démantèlement progressif de ses installations. Différents objectifs devaient ainsi être rencontrés, dont entre autres :

- Mettre prioritairement hors service les installations les plus anciennes ou pour lesquelles le risque de défaillance est le plus élevé ;
- Prendre en compte l'évolution planifiée du réseau HT et MT (« 50Hz ») reprise notamment dans les Plans d'Investissements ainsi que dans les visions à long terme d'Elia ;
- Limiter la mise hors service définitive d'Installations présentant une Valeur Nette Comptable (VNC) importante ;
- Limiter l'impact sur le mode d'exploitation du réseau HT et MT (« 50Hz »).

Dans ce contexte, le gestionnaire du réseau de distribution et Elia ont collaboré en 2014 afin d'établir un plan de sortie commun réaliste, plan basé sur une approche « poche par poche ». Les signaux TCC // 11 kV ne peuvent en effet être émis indépendamment de ceux des injections TCC 36 kV : il faut donc que chaque poste de fourniture alimenté par une poche 36 kV soit équipé d'une injection parallèle 11 kV avant de pouvoir mettre hors service les équipements TCC 36 kV de cette poche. De son côté, le GRD a mis en place à partir de 2015, un programme d'investissements étalé sur six années, qui est la traduction du plan de sortie commun négocié.

Afin de suivre l'évolution de la réalisation de ce programme, des réunions entre Elia et le GRD seront réalisées régulièrement. Ce programme est appelé à évoluer en fonction de la vitesse réelle d'implémentation du plan.

Pour rappel, le gestionnaire du réseau de distribution prenait déjà en charge l'installation de ces équipements dans les nouveaux points d'interconnexion 150 kV mais également les installations TCC 11 kV à prévoir lors de la rénovation et le transfert en 150 kV des postes existants.

### 2.3 Arrivée des véhicules électriques

Elia a réalisé en 2012 une étude sur l'impact des véhicules électriques sur le réseau Belge. Celle-ci a été décrite dans les Plans d'Investissements 2013-2023 et 2014-2024. Un résumé de cette description est repris ci-dessous.

La Belgique compte approximativement 5 millions de voitures. Il est assez difficile d'avoir une bonne estimation de la pénétration des véhicules électriques (EV) dans les années à venir.

Dans l'étude, des hypothèses conservatrices et optimistes ont été prises quant au nombre de EV à prendre en compte au niveau du parc automobile belge, à savoir 100.000 et 500.000 EV.

L'impact en énergie de tous ces EV serait compris entre 0,3 et 1 GWh, soit entre 0,3 et 1,1% de la consommation totale en énergie du pays (pointe nationale en 2020 estimée à 15-16 GW). L'impact est assez marginal au niveau national, l'intégration des véhicules électriques correspondant environ à l'évolution de charge d'une année à l'autre.

A Bruxelles, l'augmentation de la pointe varie de 16 MW (scénario «Managed»<sup>7</sup>) à 24 MW («Unmanaged»<sup>8</sup>). Il y a 45 sites alimentant le réseau de distribution à Bruxelles. En supposant un impact uniforme sur tous les points d'injection (hypothèse par défaut), le scénario le plus impactant entraînerait une augmentation de 0,6 MW par point d'injection. Cette augmentation correspond environ à l'augmentation de charge d'une année, ce qui reste très faible comme augmentation.

Notons que ces calculs présupposent l'arrivée simultanée de tous ces véhicules électriques, ce qui ne sera évidemment pas le cas. La taille de la flotte de véhicules électriques augmentera progressivement. Il sera donc possible de suivre l'impact de ces véhicules électriques chaque année lors de la détection des besoins et, si nécessaire, de lancer des projets de renforcement local.

En 2011, le gestionnaire du réseau de distribution a également réalisé une étude à ce sujet, en prenant pour hypothèse la charge lente à domicile. A ce stade, l'analyse montre que, sauf exception locale liée à un synchronisme des pointes ou à des taux de pénétration spécifiquement (potentiellement) élevés dans certaines zones, l'intégration des EV ne présentera pas de difficulté ou, en tout cas, pas de rupture majeure dans leurs rythmes d'investissements, tenant compte des autres moteurs d'investissements liés à la saturation ou au renouvellement des infrastructures pour cause de vétusté.

Actuellement, il n'y a pas de nouveaux éléments ou initiatives concrets remettant en cause les hypothèses ou les résultats de cette analyse.

## 2.4 Développement démographique à Bruxelles

Afin de faire face à l'évolution démographique à Bruxelles, le Gouvernement bruxellois a mis en place une politique volontariste d'aménagement du territoire. Dix nouveaux quartiers seront développés à terme dans le but de répondre à cette augmentation.

Une première partie de ces pôles concerne 3 quartiers : la zone du Canal, le site de Tour & Taxis et le site Schaerbeek-Formation. Le réseau Elia dispose de plusieurs postes forts le long du canal susceptibles d'absorber cette augmentation de consommation :

- le poste 36 kV Point-Ouest au centre-ville ;
- les postes Chomé-Wijns et Quai Demets près des abattoirs (il n'y a pas de cabine MT à Quai Demets à l'heure actuelle, mais la création d'un point d'injection y est possible) ;
- le poste 150 kV Héliport situé près de Tour & Taxis ;
- les postes Schaerbeek 150 et Buda 36 kV proches du site Schaerbeek Formation.

La restructuration du pôle Reyers, ainsi que les sites de «Josaphat» et «Delta» acquis par la région sont également considérés pour la construction de logements. La puissance fournie conventionnelle du poste Josaphat, proche du site du même nom, sera augmentée à moyen terme suite au remplacement des transformateurs arrivant en fin de vie. A côté

*7 le chargement de l'ensemble des véhicules électriques serait optimisé et géré afin de limiter au minimum l'impact sur le réseau.*

*8 le chargement se ferait de façon non contrôlée/réfléchie (le consommateur mettant par exemple sa voiture à charger dès qu'il rentre chez lui le soir).*

du site de Delta, les postes 150 et 36 kV Ixelles et Volta devraient également être en mesure d'absorber cette augmentation de la consommation.

Néanmoins, certains renforcements locaux pourraient également être réalisés en fonction de l'évolution de la consommation.

La restructuration du plateau du Heysel (notamment via le projet Neo) est également en cours d'étude en partenariat avec le gestionnaire de réseau de distribution.

Ensuite viennent la reconversion des prisons de Saint-Gilles et de Forest, le développement du pôle Midi, le quartier de la gare de l'Ouest, le site des casernes d'Etterbeek, la zone Otan Léopold III. Pour ces sites, il existe encore peu d'informations concrètes, l'éventuel impact devra encore être analysé en concertation avec le gestionnaire du réseau de distribution.

## 2.5 Asset Management : approche orientée risques

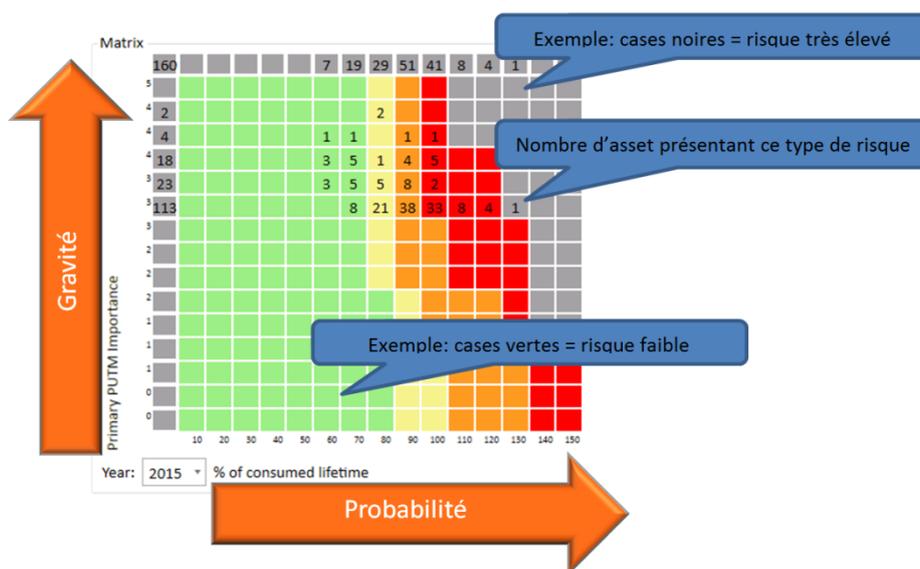
Elia gère une flotte importante d'équipements électriques (assets): basse tension, haute tension, lignes, câbles.

Afin d'assurer une gestion optimale de ces assets et de prioriser au mieux tant les besoins en termes d'entretien qu'en termes de besoins de remplacement, Elia a développé une matrice de risque pour les équipements haute et basse tension reflétant le risque en termes de continuité d'approvisionnement (Continuity of Supply).

La matrice est ainsi constituée de deux axes :

- L'axe en abscisses reflète la probabilité de défaillance d'un asset ;
- L'axe en ordonnées reflète la gravité de l'impact en termes de continuité d'approvisionnement si cet asset s'avérait défaillant. Ce score dépend de la localisation de l'asset dans le réseau mais également de sa fonction (disjoncteur, transformateur d'intensité, de tension...)

Cette matrice de risques permet d'identifier ainsi les assets les plus critiques en termes de continuité d'approvisionnement et de prendre les mesures adéquates.



## 2.6 Politique en matière d'efficacité énergétique

### 2.6.1 CONTEXTE LÉGAL

La Directive européenne 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique a été adoptée le 25 octobre 2012. Cette directive comporte une multitude de dispositions, dont quelques-unes ont trait au transport et à la distribution d'électricité. L'article 15, §2 dispose en particulier :

« Le 30 juin 2015 au plus tard, les États membres veillent à ce que :

- a) une évaluation soit réalisée en ce qui concerne le potentiel d'efficacité énergétique de leurs infrastructures de gaz et d'électricité, en particulier sur le plan du transport, de la distribution, de la gestion de la charge et de l'interopérabilité, ainsi que du raccordement des installations de production d'électricité, y compris les possibilités d'accès pour les micro-installations de production d'énergie ;
- b) des mesures concrètes et des investissements soient identifiés en vue d'introduire des améliorations rentables de l'efficacité énergétique dans les infrastructures de réseau, avec un calendrier pour leur introduction. »

Au terme de discussions entre les gestionnaires de réseau au sein de la plateforme Synergrid et d'une concertation entre, d'une part, les gestionnaires de réseau (Synergrid) et, d'autre part, l'ensemble des régulateurs (FORBEG), la lumière a été faite sur les principes énoncés à l'article précité et une décision a été prise quant à la manière dont ils seront mis en œuvre. En 2014, les gestionnaires de réseau ont réalisé « l'étude Synergrid » en réponse à l'article 15.2 de la directive relative à l'efficacité énergétique 2012/27/UE du Parlement et du Conseil Européen à la date du 25 octobre 2012 (v2015.02.10) et remis celle-ci le 12 février 2015 aux régulateurs et autorités compétentes.

L'analyse se concentrait sur deux objectifs centraux : la diminution de l'utilisation d'énergie et l'utilisation plus efficace de l'infrastructure (de réseau). Plusieurs mesures touchant trois domaines différents, à savoir les investissements, l'exploitation ou le comportement, ont été étudiées en vue de réaliser ces objectifs de manière optimale.

### 2.6.2 ÉTUDE SYNERGRID SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Le tableau ci-dessous, repris de l'étude Synergrid réalisée en 2014, reprend l'ensemble des mesures étudiées par les gestionnaires de réseaux :

	Influence principale sur l'efficacité		
	Réduction consommation d'énergie	utilisation efficace de l'infrastructure disponible	utilisation du potentiel dépend du comportement des utilisateurs réseaux?
Augmentation de la tension existante dans les réseaux de distribution HT et BT	X	(x)	non
Choix optimal de la section du câble	X		non
Utilisation des transformateurs de distribution (plus) efficaces au niveau énergétique	X		non
Réduction de l'autoconsommation des postes et cabines ou autoconsommations par production locale	X		non
Réduction du nombre de déplacements grâce à télécommande / télérelevage	X		non
Choix ciblé d'un point ouvert dans une boucle de distribution	X	(x)	non
Installation d'un transformateur de distribution autorégulant		X	non
Dynamic line rating		X	non
Raccordement avec accès flexible		X	oui
Impact des tarifs adaptés sur l'efficacité énergétique de l'infrastructure du réseau	X	X	oui
Le gaz naturel: applications innovatives au gaz naturel		X	oui
Le gaz naturel comme carburant pour véhicules		X	oui
Potentiel d'efficacité de l'éclairage public	X		dépend du type de convention entre GR et commune

Tableau 1 : mesures d'efficacité énergétique étudiées par les gestionnaires de réseau

Elia étudie plusieurs de ces mesures afin d'évaluer leur potentiel et de définir les moyens nécessaires à leur mise en œuvre de la manière la plus efficiente possible.

On notera, entre autres :

- La prise en compte du facteur « efficacité énergétique » dans le cahier des charges du prochain accord-cadre pour l'achat de transformateurs de distribution ;
- L'étude d'un projet pilote pour l'introduction du télérelevage en vue de réduire le nombre de déplacements ;
- Les discussions en cours relatives aux raccordements avec accès flexibles pour les productions décentralisées ;
- L'introduction progressive des solutions de Dynamic Line Rating (Ampacimon sur les lignes, et RTTR<sup>9</sup> sur les câbles) dans le réseau de transport : suite à des essais concluants, ces solutions sont progressivement introduites dans le processus de gestion du réseau de transport. Actuellement, ces techniques sont exclusivement utilisées sur des niveaux de tensions qui sortent du périmètre de ce plan. Le potentiel de ces techniques fait qu'elles pourraient être également appliquées aux niveaux de tension inférieurs dans le futur ;
- L'installation de comptages en vue de relever la consommation propre des postes ;

Dans le cadre de ce plan d'Investissements, un focus particulier sur ce dernier point est présenté ci-dessous.

### **2.6.3 RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION PROPRE DES POSTES**

La consommation propre d'un poste haute tension comprend la consommation de toute une série d'installations techniques (batteries, sécurités, redresseurs...) ainsi que le chauffage et l'éclairage des bâtiments dans lesquels se trouvent ces installations techniques. L'ensemble est désigné par les termes « services auxiliaires ». Ces services auxiliaires sont souvent alimentés directement par le réseau à haute tension Elia via les transformateurs de services auxiliaires. Étant donné que ces alimentations ne disposent pas de compteurs, il n'existe pas d'informations fiables à propos de la consommation propre des postes et cabines.

Le réseau Elia en Belgique comprend quelques 800 postes à haute tension (y compris des postes clients) dont environ 470 postes avec des services auxiliaires qui sont la propriété d'Elia.

Afin d'obtenir des informations fiables et structurées pour évaluer la consommation des services auxiliaires, un projet a été entrepris pour équiper plusieurs postes de comptages sur leurs services auxiliaires.

Une sélection de 61 postes a été faite sur l'ensemble du réseau Elia, ces postes représentant un échantillon significatif statistiquement.

Des comptages ont déjà été installés sur 6 de ces postes lors d'un projet pilote lancé en 2013.

---

*9 Real-Time Thermal Rating, suivi de la température des points chauds sur une liaison câble afin de pouvoir tolérer des surcharges temporaires*

Les premiers comptages des six installations pilotes montrent un profil très varié, mais quelques tendances se dégagent déjà :

- la consommation dans le cas d'un poste construit récemment est nettement inférieure à celle d'un poste plus ancien ;
- Dans les différents postes de consommation, le chauffage et les batteries représentent la consommation la plus importante ;
- Il apparaît que la consommation par poste peut présenter des pics jusqu'à 16 kW avec une consommation totale en 2014 de 17 MWh.

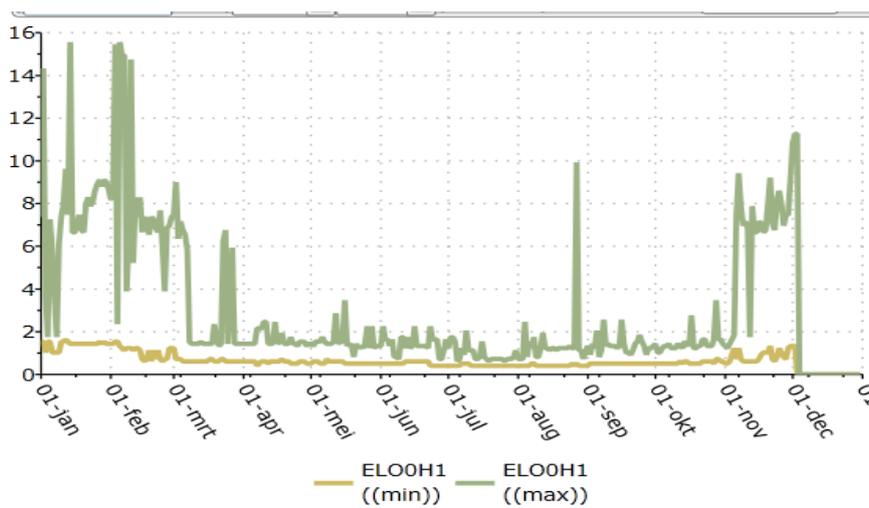


Figure 3 : compteurs des services auxiliaires d'un poste Elia

Le placement des compteurs dans les autres postes a été entamé dans le courant de 2014, et finalisé au début de l'année 2016. La phase suivante, à savoir la configuration des compteurs, est en cours et devrait être terminée d'ici la fin de l'année 2016.

A terme, une fois qu'Elia disposera de comptages pertinents, les analyses suivantes pourront être entreprises :

- détermination de la consommation totale des services auxiliaires sur le réseau Elia;
- distinction des principaux paramètres qui influencent la consommation (âge, superficie du bâtiment du poste, puissance du transformateur de services auxiliaires...);
- identification des principaux postes de consommation sur la base des comptages partiels.

Ces analyses permettront d'identifier les principales composantes de consommation dans les postes à haute tension Elia et de déterminer le potentiel d'efficacité des mesures possibles.



## **3 La politique d'investissement du réseau mise en oeuvre par Elia**



### 3.1 Structure générale du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale

La structure générale du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale a fait l'objet d'une description détaillée dans le Plan d'Investissements 2006-2013 (au chapitre 5).

Les principes à la base du fonctionnement de ce réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale sont les suivants:

- les consommateurs de la Région de Bruxelles-Capitale sont alimentés par le réseau de niveau de tension 36 kV, par le réseau à moyenne tension (11 kV, 6,6 kV et 5 kV) ou encore par des infrastructures à basse tension. Le réseau à moyenne tension est quant à lui alimenté, soit à partir du réseau 36 kV, soit directement à partir du réseau 150 kV;
- le réseau de niveaux de tension 150 kV et 36 kV est géré par Elia ; le réseau de niveaux de tension inférieurs est géré par le gestionnaire de réseau de distribution.

Des schémas unifilaires permettant de visualiser la structure du réseau de transport régional sont fournis au chapitre 4 (voir 4.2).

### 3.2 Adéquation du réseau d'électricité aux niveaux de production et de consommation

La méthodologie d'élaboration des scénarios de consommation et de production a été décrite dans les chapitres 2 et 3 du Plan d'Investissements 2006-2013. Elle demeure d'application pour le présent Plan d'Investissements.

Nous en reprenons quelques éléments importants, pour rappel. Le dimensionnement du réseau 36 kV de la Région de Bruxelles-Capitale est essentiellement lié à l'évolution et à la localisation de la consommation et, dans une mesure limitée, de la production décentralisée. Les prévisions relatives à ces éléments sont adaptées chaque année après une concertation étendue avec le gestionnaire de réseau de distribution.

Les prévisions de consommation sont basées:

- d'une part, d'un point de vue macroéconomique, sur les prévisions d'accroissement de la demande électrique les plus récentes au moment de l'élaboration des hypothèses;
- d'autre part, d'un point de vue microéconomique, sur les prévisions d'accroissement local communiquées par les utilisateurs du réseau ou établies en concertation avec le gestionnaire de réseau de distribution; ces perspectives sont revues sur base annuelle.

A court terme, pour tous les nœuds 36 kV qui alimentent le réseau à moyenne tension, le calcul des prévisions de consommation locale est plus fortement influencé par les informations fournies par les utilisateurs de réseau et le gestionnaire de réseau de distribution. Ces informations traduisent les perspectives de développement économique local. Les renforcements de la puissance de transformation vers les réseaux à moyenne tension sont directement induits par ces prévisions. Dans le cadre des concertations avec le gestionnaire de réseau de distribution, les possibilités de transfert de charge vers des postes voisins sont examinées pour éviter tout renforcement inutile.

### 3.3 Diagnostic des goulets d'étranglement sur le réseau d'électricité

Elia modélise les écoulements de charge selon les prévisions de consommation établies à un horizon de 3 ans. Les surcharges potentielles peuvent ainsi être détectées à l'avance. Certains goulets d'étranglements sont ainsi anticipés sur le réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale. Ceux-ci concernent principalement le centre de Bruxelles, caractérisé par une progression de la consommation électrique, entraînant à terme une saturation des réseaux 36 kV et de la transformation vers la moyenne tension.

### 3.4 Politique de renforcement du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale

Le réseau d'électricité est adapté en permanence de façon à éliminer les goulets d'étranglement, c'est-à-dire les points critiques où les critères techniques d'adéquation ne sont plus respectés suite, par exemple, à l'évolution de la consommation d'électricité et/ou du parc de production. Si de tels points critiques sont décelés, les renforcements du réseau qui génèrent à nouveau la capacité requise doivent être identifiés, sur base de critères techniques, économiques, environnementaux et d'efficacité énergétique.

La solution retenue constitue ainsi l'optimum du point de vue de la collectivité.

Trois types d'investissements peuvent être envisagés dans le cadre du Plan d'Investissements au niveau du renforcement du réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale:

- les investissements nécessaires pour faire face à l'accroissement des consommations du réseau à moyenne tension;
- les investissements relatifs à la restructuration du réseau 36 kV et visant à une configuration en poches 36 kV alimentées par trois transformateurs 150/36 kV;
- les investissements nécessaires pour raccorder les unités de production décentralisée.

Les critères de développement du réseau de transport régional ont été explicités dans le Plan d'Investissements 2006-2013 (chapitre 4 et annexe au chapitre 4). Un bref rappel de la politique d'investissements qui en résulte est repris aux sections 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3.

#### 3.4.1 ACCROISSEMENT DES CONSOMMATIONS DU RÉSEAU À MOYENNE TENSION

Pour répondre à l'accroissement des consommations du réseau à moyenne tension, la politique menée par Elia consiste à:

- renforcer dans tous les cas possibles la puissance de transformation du poste existant, par:
  - le renforcement de la puissance de la transformation existante;
  - l'ajout d'un (ou de) transformateur(s);
- créer un nouveau site uniquement en cas de saturation complète de sites existants aux alentours;

- privilégier le niveau 11 kV aux tensions obsolètes 5 et 6 kV. Pour rappel, les résultats de l'étude conjointe entre le gestionnaire du réseau de distribution et Elia sont repris au paragraphe 2.1.

### 3.4.2 RESTRUCTURATION DU RÉSEAU 36 KV

La politique d'investissements développée et mise en œuvre pour maximiser l'utilisation des infrastructures existantes et minimiser la pose de nouvelles liaisons 36 kV se résume de la manière suivante:

- création de poches 36 kV alimentées par trois transformateurs 150/36 kV afin:
  - d'utiliser plus efficacement la puissance installée de ceux-ci;
  - de simplifier et sécuriser l'exploitation du réseau 36 kV;
- transfert de consommation du réseau 36 kV vers le réseau 150 kV par l'installation de transformateurs 150/11 kV, à chaque fois que la situation est envisageable et que le niveau de charge de la poche 36kV le nécessite; ceci permet de délester le réseau 36 kV et la transformation 150/36 kV et d'éviter de devoir renforcer le réseau 36 kV;
- création d'axes 36 kV forts entre les différents injecteurs d'une même poche afin d'avoir un bon soutien en cas d'indisponibilité d'un des injecteurs ;
- création de structures radiales au départ des postes sources, c'est à dire des postes recevant une injection depuis le 150 kV ou des postes 36 kV présents sur un axe reliant différents injecteurs 150/36 kV ;
- renforcement des postes par:
  - le remplacement des transformateurs 150/36 kV de 70 MVA par des transformateurs de 125 MVA ;
  - le remplacement des transformateurs 36/11 kV de 16 MVA par des transformateurs de 25 MVA quand le réseau le permet;
- recherche de l'optimum économique: à cette fin, une concertation est organisée entre le gestionnaire du réseau de transport régional et le gestionnaire de réseau de distribution afin d'identifier l'optimum économique pour l'utilisateur final; il s'agit en effet d'éviter des investissements légers en haute tension qui induiraient des investissements importants en moyenne tension et vice-versa.

### 3.4.3 ACCUEIL DE LA PRODUCTION DÉCENTRALISÉE

Le raccordement de productions décentralisées, à base de sources d'énergie renouvelable ou non, dans les réseaux à moyenne tension peut engendrer des besoins de renforcement du réseau dont Elia a la gestion. Ces investissements dépendent surtout des possibilités de contrôle de ces productions, de leur ampleur, de leur caractère irrégulier et du niveau de tension auquel elles sont raccordées.

Cette production décentralisée raccordée en moyenne tension peut être destinée aux consommateurs finals via le réseau de distribution, soulageant ainsi le réseau de transport régional. La présence de ces unités ne se traduit cependant pas nécessairement par une modération ou un report des prévisions de consommation future. Le réseau de transport régional doit en effet être dimensionné de manière à pouvoir assurer l'approvisionnement des consommateurs finals en tenant compte du caractère irrégulier des unités de production décentralisées.

Par ailleurs, la production décentralisée n'étant pas nécessairement dimensionnée en fonction de la consommation locale, des situations où la production est plus élevée que la consommation locale peuvent surgir dans certains réseaux de

distribution. Elia doit alors veiller à transporter ce surplus de production vers d'autres lieux de consommation via son réseau.

Comme mentionné dans la partie Introduction de ce Plan, le Gouvernement bruxellois s'est fixé des objectifs ambitieux en termes de production d'énergie renouvelable. A ce jour, l'impact de la production décentralisée sur le réseau Elia en Région de Bruxelles-Capitale est limité. Le caractère urbain de la région et la proximité de l'aéroport ne sont pas propices au développement de productions éoliennes. Cependant, la densité de population et l'importance du bâti pourraient être avantageusement mises à profit pour le développement des filières solaires et de cogénération de chaleur et d'électricité. Ce potentiel est localisé à proximité des consommateurs et, selon les projections actuelles, il reste limité en comparaison avec les niveaux de consommation d'électricité de la Région. Selon les projections disponibles, le développement de ce potentiel ne devrait amener que peu de contraintes sur le réseau de transport régional, a fortiori si une gestion nouvelle des réseaux électriques de distribution est mise en place à moyen terme (adaptation des courbes de consommation, compteurs intelligents, smart grids...). Dans le cadre du dimensionnement du réseau de transport à Bruxelles et de la détection des besoins de renforcements, une réévaluation de l'impact de la production décentralisée à Bruxelles (principalement l'installation de panneaux photovoltaïques), mais aussi des contraintes spécifiques liées à la capitale (consommation résidentielle différente de celle des bureaux, air conditionné, ...) sera réalisée dans les prochains Plans d'Investissements. Un effet de simultanéité (ou de non simultanéité) de ces paramètres pourrait déplacer les moments de l'année où la pointe de consommation est réalisée.

### 3.5 Maintien de la fiabilité du réseau 36 kV existant

Le gestionnaire de réseau veille à maintenir le réseau existant dans un état adéquat de fiabilité en évitant la dégradation de l'infrastructure. Dans cette optique, Elia a mis en place une stratégie visant à gérer au mieux, de façon préventive, les risques d'incidents. Cette stratégie se compose:

- d'un programme de maintenance préventive;
- de politiques de remplacement des éléments à fiabilité réduite.

#### 3.5.1 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SUR LE RÉSEAU ELIA

L'inspection et l'entretien préventif des équipements sont organisés selon une fréquence qui est propre à chaque type de matériel. Le contenu, la fréquence et la durée de ces interventions sont définis de manière à équilibrer deux objectifs:

- maintenir le niveau des performances des équipements;
- maximiser la disponibilité du matériel, c'est-à-dire minimiser les périodes pendant lesquelles les équipements sont consignés pour intervention et ne peuvent dès lors remplir leur fonction dans le réseau.

Pour ce faire, la maintenance préventive est planifiée de façon à:

- minimiser le temps nécessaire aux interventions;
- grouper les différentes interventions nécessaires sur un équipement de manière à limiter la durée de ses consignations.

Dans le cadre de cet entretien et de ces inspections, une série d'indicateurs traduisant l'état de fonctionnement et de vétusté de différents éléments du réseau, à court ou à long terme, sont suivis. Parmi ceux-ci, nous pouvons relever les éléments suivants:

- pour les transformateurs, le suivi est réalisé sur base périodique par une analyse de l'huile qu'ils contiennent: cette analyse vise à mettre en évidence l'affaiblissement et/ou d'autres problèmes de fonctionnement interne des transformateurs; il en résulte, si nécessaire:
  - un suivi plus assidu du (des) transformateur(s) suspect(s);
  - des interventions sur le(s) transformateur(s) fragilisé(s);
  - le remplacement du (des) transformateur(s) déficient(s);
- pour les câbles, l'examen se base sur le nombre et la fréquence des défauts survenus sur la période des 10 dernières années: cet examen fournit un indicateur de la qualité des câbles et conduit éventuellement à leur remplacement partiel ou total;
- pour les disjoncteurs, une mesure des résistances de contact, du temps de déclenchement et de la synchronisation de déclenchement des trois pôles est effectuée lors de l'entretien, programmé tous les trois à cinq ans selon les types; en cas d'anomalie, le réglage est réajusté;
- pour les protections qui sont également examinées lors de chaque entretien et des analyses d'incidents, le suivi des défauts de fonctionnement (non-fonctionnements et/ou fonctionnements intempestifs) conduit à une classification des éléments à fiabilité réduite selon les différentes actions à entreprendre:
  - mise hors service et remplacement sans délai;
  - remplacement au plus court terme, programmé en fonction des possibilités de coupure des éléments du réseau;
  - remplacement lors de l'entretien ou d'un projet programmé.

### 3.5.2 LES POLITIQUES DE REMPLACEMENT D'ELIA

Le maintien du réseau existant dans un état adéquat de fiabilité en évitant la dégradation de l'infrastructure amène Elia à remplacer les équipements dont la fiabilité ne rencontre plus cette exigence.

#### 3.5.2.1 Besoins et priorités des remplacements

Dans un souci d'efficacité de la gestion du réseau, Elia a développé des méthodologies spécifiques pour les liaisons et les postes afin d'établir les besoins et les priorités en termes de remplacements d'éléments du réseau (voir par exemple l'approche orientée risques exposée en 2.5).

Elles ont pour objectif de déterminer les installations dans lesquelles des interventions sont prioritaires en fonction de l'importance des travaux, du risque de défaillance et de l'importance de l'installation.

Cette approche tient compte d'une multitude de paramètres dont certains sont qualitatifs et reflètent l'expérience accumulée au sein de l'entreprise (par exemple des situations spécifiques dans certains postes ou dans le réseau).

Parmi ces facteurs d'influence, figurent:

- les indicateurs du degré de vétusté du matériel, évalués sur base des résultats des inspections et entretiens dans le cadre de la maintenance préventive ou d'audits spécifiques;
- l'historique des incidents observés sur le matériel dans le passé;
- la technologie du matériel, ses caractéristiques de construction;
- l'âge du matériel et sa durée de vie restante;
- la disponibilité de pièces de réserve;
- l'impact d'une défaillance des éléments sur le fonctionnement du réseau;
- les expériences particulières vécues avec le matériel.

Grâce à cette approche, la détermination des besoins et priorités de remplacement intègre des aspects de modélisation, des observations du terrain et l'expérience accumulée au sein d'Elia.

### 3.5.2.2 Investissements de remplacement

Les résultats de la démarche décrite à la section 3.5.2.1 ont permis d'identifier les besoins en remplacements dans le réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale.

Ces investissements peuvent être catégorisés de la manière qui suit, selon leur objet. L'objectif commun de ces investissements relève du maintien de la fiabilité du réseau existant.

#### Remplacement des systèmes de protections

Les systèmes de protection des circuits HT10 dont le niveau de fiabilité n'est plus adéquat sont remplacés. En synergie avec des projets de renforcement, des nouveaux systèmes de protection électrique sont placés. Si le remplacement est urgent, un projet isolé de remplacement d'équipements spécifiques peut être mis en œuvre.

S'il est impossible d'acquérir des pièces de rechange pour ces équipements, le matériel récupéré après remplacement est utilisé en réserve dans d'autres postes.

Une politique globale de remplacement des systèmes secondaires sur l'ensemble du réseau a été validée au sein d'Elia. Cette politique se concrétise dans ce Plan d'Investissements par l'apparition de projets de remplacement à long terme de la basse tension.

#### Remplacement de disjoncteurs

Suite au développement du réseau (pose de câbles à faible impédance, augmentation du maillage), le niveau de puissance de court-circuit global augmente. Les disjoncteurs qui n'offrent pas toutes les garanties en termes de capacité de coupure du courant de court-circuit maximum sont remplacés, soit dans le cadre d'un projet de renforcement, soit dans le cadre d'un projet isolé.

Ces remplacements de matériels de technologie ancienne par des équipements modernes amènent une plus grande fiabilité, un besoin réduit d'entretien et parfois une plus grande capacité de coupure.

#### Remplacement de transformateurs de puissance

Les transformateurs abaisseurs de la tension dont l'âge atteint la durée de vie technique sont remplacés. Une solution alternative à ces remplacements, comme l'installation d'un transformateur dans un poste pour éviter le remplacement d'un transformateur dans un autre poste, peut être mise en œuvre, si elle s'avère optimale.

#### Installation de protections contre les fausses manœuvres

Une protection de verrouillage contre les manœuvres fautives est un équipement permettant de réduire fortement le risque de fausse manœuvre lors de changements topologiques ou lors de la mise en service et hors service d'installations pour maintenance. Historiquement, le réseau de transport régional n'en était pas équipé de manière systématique.

---

*10 A noter que « systèmes de protection », « équipements basse-tension » et « systèmes secondaires » désignent une même catégorie d'équipements.*

D'une part, ces protections contribuent à la sécurité physique des opérateurs qui manœuvrent. D'autre part, ces équipements contribuent à la fiabilité de l'approvisionnement en réduisant le nombre de défauts entraînant des interruptions de l'alimentation.

Ces protections contre les fausses manœuvres sont installées dans toutes les nouvelles travées ainsi que dans le cadre de travaux importants dans les postes.

### **Amélioration du télécontrôle et du contrôle local**

Le télécontrôle consiste en la commande et la signalisation à distance des équipements dans les postes à haute tension.

Les équipements installés par le passé ne permettaient pas toujours de fournir des informations individuelles ou détaillées. Les informations et commandes à distance sont donc parfois insuffisantes pour diagnostiquer de façon correcte les anomalies observées depuis les centres de contrôle. Par conséquent, un collaborateur doit être envoyé sur place pour analyser la situation et prendre les mesures adéquates. Ceci peut provoquer un délai dans la reprise de l'alimentation des consommateurs après un incident.

L'installation d'équipements de télécontrôle et de contrôle local augmente la qualité et la quantité des informations et commandes disponibles. Elle renforce la fiabilité de l'approvisionnement par la diminution du temps de restitution des équipements après un incident. Un DCS (Distributed Control System) est installé dans chaque poste à l'occasion de travaux importants.

### **Rénovation de cabines à moyenne tension**

Les cabines à moyenne tension relèvent majoritairement du périmètre du gestionnaire de réseau de distribution. Pour des raisons de fiabilité ou de sécurité, le gestionnaire de réseau de distribution peut envisager de remplacer leurs installations à moyenne tension par des équipements plus modernes.

Le gestionnaire du réseau de transport régional participe alors à cette dynamique initiée par le gestionnaire du réseau de distribution et rénove les cellules d'arrivée des transformateurs vers la moyenne tension dont il a la gestion.

### **Rénovation des liaisons**

Les liaisons à haute tension dont l'âge atteint la durée de vie technique sont renouvelées. La réorganisation du réseau peut être mise en œuvre, si elle s'avère optimale, en permettant d'éviter une rénovation totale d'une liaison.

Deux politiques de remplacement de câbles ont été validées au sein d'Elia. Ces politiques visent le remplacement de certains types spécifiques de liaisons, à savoir :

- les câbles 150 kV de type SCOF (Self-Containing Oil-Filled)
- les câbles 36 kV de type IPM (isolation en papier imprégné et écran en plomb)

#### **3.5.2.3 Synergies et opportunités**

Par souci d'économie d'échelle, des synergies sont recherchées entre investissements de renforcement et investissements de remplacement. En conséquence, dans les installations concernées par un renforcement de réseau, on procède systématiquement au remplacement des équipements dont l'état ne permet plus d'assurer le maintien de la fiabilité du réseau. Des projets isolés peuvent toutefois être envisagés selon l'urgence des travaux. Cette approche suppose un planning flexible des investissements de remplacement.

### 3.5.2.4 Réalisation d'une étude à long terme – Bruxelles Est

Suite à l'étude à long terme concernant le centre-ville et la partie Ouest de la capitale, une étude sur la partie Est de la ville est en cours afin d'obtenir une vision globale de tout le réseau bruxellois.

Cette étude est motivée, tout comme la précédente, par divers besoins de remplacement (liés à la vétusté de certains matériels et validés par les politiques de remplacement permettant ainsi une vision à long terme des remplacements du réseau de la capitale) et de renforcements. Cette étude est également réalisée en concertation avec le gestionnaire de réseau de distribution. Elle sera finalisée dans le courant de l'année 2016 et proposera une optimisation des réseaux 36 et 150 kV de l'Est de la Région. Les projets liés à cette restructuration seront décrits dans la prochaine version de ce Plan.

### 3.5.2.5 Suivi de la mise en œuvre des politiques de remplacement

Cette section a pour objet de décrire le suivi de l'état de vétusté du réseau bruxellois 36 kV et des injections 150 kV vers ce réseau, au regard de la politique de remplacement mise en œuvre.

L'indicateur retenu est l'âge relatif, c.-à-d., par équipements, l'âge actuel rapporté à la durée de vie théorique maximale.

En 2017, l'âge relatif moyen du réseau bruxellois s'élèvera à 60%, ce qui revient à dire qu'en moyenne, un équipement installé sur ce réseau a consommé 60% de sa durée de vie.

A l'horizon 2019, en l'absence de renouvellement, les projections indiquent que l'âge relatif moyen atteindrait 65%.

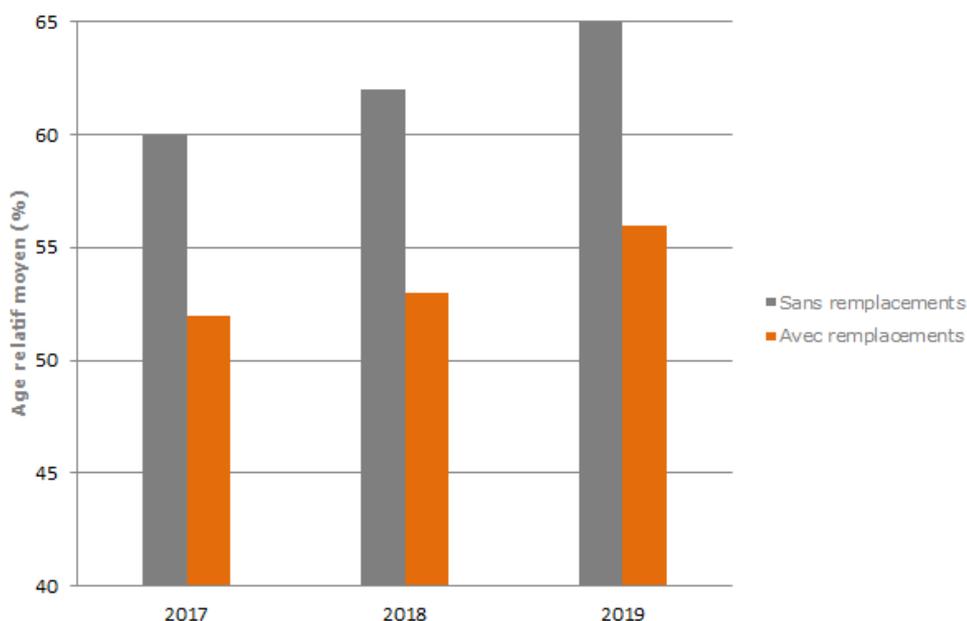


Figure 4 : Evolution de l'âge relatif moyen des ouvrages sur le réseau de transport régional bruxellois

Les projets de remplacement planifiés à Bruxelles dans l'horizon 2017-2019 contribuent à freiner le vieillissement des installations. L'âge relatif moyen, compte

tenu des investissements de remplacement programmés, devrait diminuer jusqu'à 56% en 2019.

Les données prospectives commentées ici doivent être interprétées avec la plus grande prudence. En effet, elles tiennent exclusivement compte des remplacements actuellement programmés.

### 3.5.2.6 Évolution du parc de transformateurs

Le graphique ci-dessous représente l'évolution entre 2016 et 2019 de la pyramide des âges du parc de transformateurs de la zone de Bruxelles-Capitale.

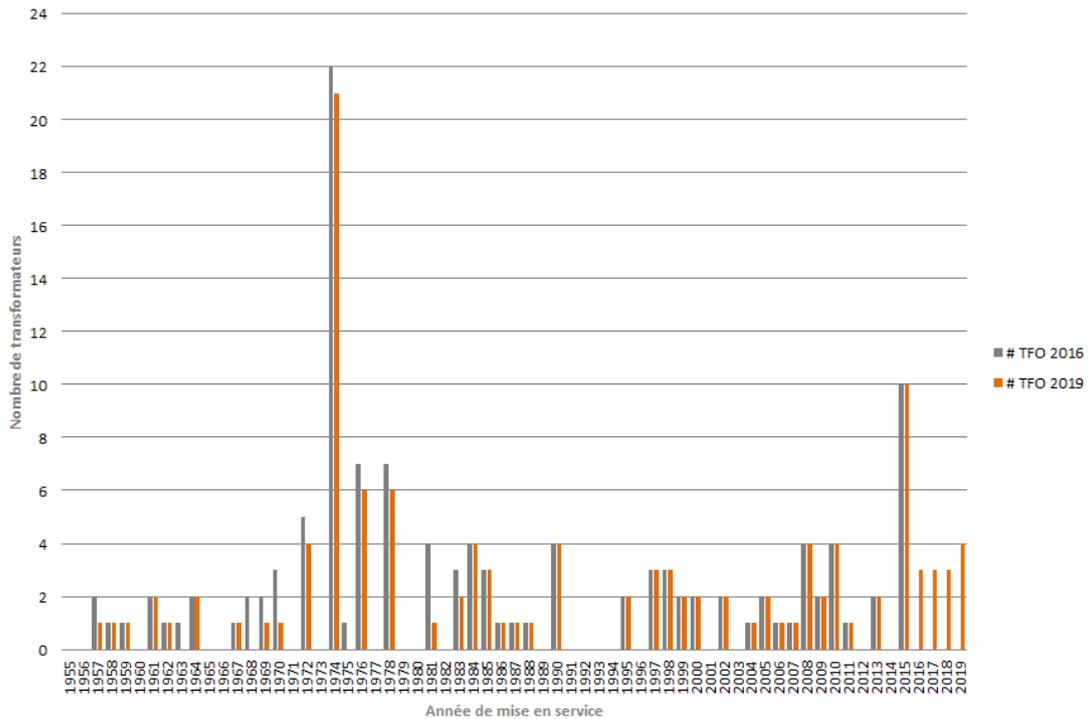


Figure 5 : Evolution de la pyramide des âges du parc de transformateurs de la zone de Bruxelles-Capitale

## 3.6 Protection de l'environnement

A l'occasion de travaux dans les postes existants et pour toutes les nouvelles installations, toutes les mesures sont mises en œuvre pour réduire l'impact de nos installations sur l'environnement en matière de:

- bruit;
- pollution du sol et des nappes phréatiques;
- impact visuel (appliquée de façon générale aux projets d'investissements)

- PCB<sup>11</sup> (a été appliquée selon le plan remis à l'IBGE le 17 décembre 1999 et les échanges de courrier s'y référant).

Chacun de ces quatre axes environnementaux fait l'objet d'une politique qui a été décrite à l'annexe au chapitre 9 du Plan d'Investissements 2006-2013.

En outre, tous nos projets respectent la nouvelle législation bruxelloise en matière de sols, qui implique de réaliser des reconnaissances de l'état du sol avant d'entamer des travaux comprenant une excavation sur des sites à risques<sup>12</sup>.

Les projets tiennent également compte des recommandations de la circulaire ministérielle du 29/03/2013 concernant les valeurs-seuils de champ magnétique applicables pour l'exploitation des nouveaux transformateurs statiques classés.

Par ailleurs, à la suite de plusieurs plaintes émanant de riverains concernant les risques liés aux EMF, la Ministre régionale de l'Énergie, également en charge de l'Environnement, a établi un Protocole obligatoire précisant l'ensemble des bonnes pratiques qui seront mises en oeuvre par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale et par Elia **pour la pose de câbles 150 kV** en Région de Bruxelles-Capitale. Ces bonnes pratiques ont pour objectif de déterminer des distances à privilégier et minimales pour la pose de câbles 150 kV par rapport aux habitations.

### 3.7 Objectifs en matière de fiabilité d'approvisionnement

#### 3.7.1 LES INDICATEURS DE FIABILITÉ D'APPROVISIONNEMENT

Les indicateurs de fiabilité suivants sont définis:

- temps moyen d'interruption de fourniture d'électricité (ou Average Interruption Time (AIT)): nombre de minutes par consommateur par an.
- fréquence des interruptions de fourniture d'électricité (ou Average Interruption Frequency (AIF)): nombre d'interruptions par consommateur par an;
- durée moyenne des interruptions de fourniture d'électricité (ou Average Interruption Duration (AID)): nombre de minutes par interruption;

Le réseau de transport régional bruxellois est relativement peu étendu. A la fin de l'année 2015, ce réseau comportait 310 km de câbles souterrains 36 kV et 56 points de prélèvement (des clients directs ou du gestionnaire du réseau de distribution).

Par ailleurs, le nombre annuel d'interruptions de l'alimentation sur le réseau de transport régional de la Région de Bruxelles-Capitale est limité (10 à 15 incidents par an). Ce nombre, la durée et la fréquence des interruptions varient nettement d'une année à l'autre de telle façon que les indicateurs de fiabilité suivent la même dynamique.

<sup>11</sup> Famille de composés organiques dénommés polychlorobiphényles. En ce qui concerne la Région de Bruxelles-Capitale, tous les ouvrages contenant des PCBs ont été éliminés ou nettoyés selon les exigences de la législation.

<sup>12</sup> Sites repris dans l'inventaire bruxellois de l'état du sol dans la catégorie 0, impliquant les parcelles potentiellement polluées y compris celles où s'exerce une activité à risque.

Chaque année, Elia transmet au régulateur le «Rapport Power Quality Elia - Réseau de transport régional bruxellois». Le rapport de l'année 2015 a été transmis le 4 avril 2016. Il contient des informations relatives à des perturbations ou des interruptions d'utilisateurs du réseau de transport régional de Bruxelles-Capitale.

En raison du nombre restreint de points d'accès sur le réseau de transport régional bruxellois, une interruption de l'alimentation de l'un d'eux a un grand impact sur les indicateurs et les chiffres annuels sont statistiquement non-significatifs. Une période d'observation de 5 à 10 ans est nécessaire pour obtenir une image correcte de la continuité moyenne de l'alimentation. Ceci vaut bien entendu aussi pour la continuité aux points d'accès avec la moyenne tension (interconnexion avec le gestionnaire du réseau de distribution).

### 3.7.2 VALEURS CIBLE DES INDICATEURS DE FIABILITÉ D'APPROVISIONNEMENT

Elia développe, entretient et exploite le réseau de transport régional de la Région de Bruxelles- Capitale de façon à le maintenir au niveau moyen de fiabilité d'approvisionnement observé dans le passé, comme mentionné dans le Plan d'Investissements 2006-2013.

Les valeurs cibles annuelles des indicateurs sont les suivantes:

- temps moyen d'interruption (AIT): 17,94 min/ consommateur ;
- fréquence des interruptions (AIF): 0,30/ consommateur;
- durée moyenne des interruptions (AID): 58 min/ interruption.

La figure suivante illustre les valeurs-cibles des AIT, AIF et AID en comparaison avec les valeurs observées les 10 dernières années.

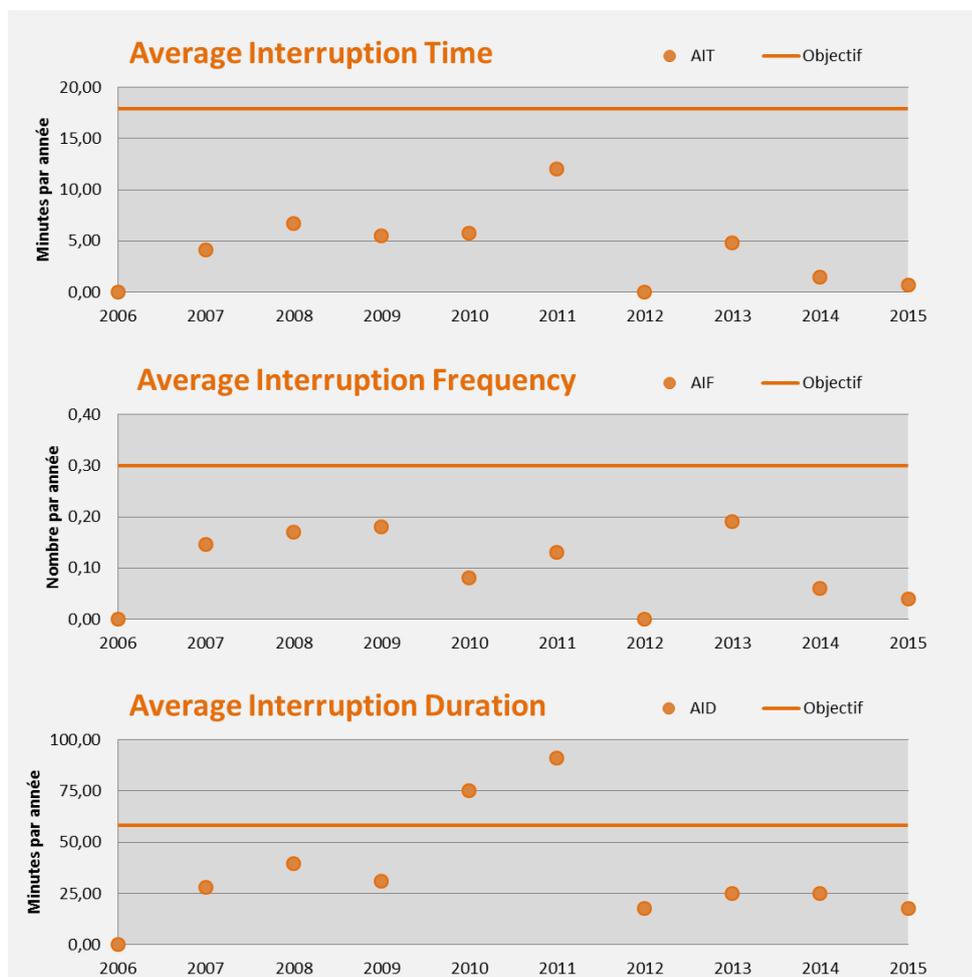


Figure 6 : Evolution des indicateurs de fiabilité sur les 10 dernières années



## **4 Inventaire des projets d'investissements du réseau de transport régional à l'horizon 2027**



Dans le cadre de ce Plan d'Investissements, le réseau de référence est le réseau en service au début de l'année 2016, auquel s'ajoutent des renforcements<sup>13</sup> dont les mises en service étaient planifiées jusqu'à fin 2016 selon le Plan d'Investissements 2016-2026 et qui ont reçu l'approbation des autorités<sup>14</sup>.

Pour rappel, les renforcements du réseau 150 kV liés à des renforcements dans le réseau 36 kV sont repris à titre indicatif, afin de fournir une description complète et cohérente des investissements. Il en est de même pour les tronçons, situés en Région flamande, de renforcements en 36 kV qui affectent le réseau 36 kV de la Région de Bruxelles-Capitale. Ces renforcements figurent toutefois entre parenthèses car ils relèvent respectivement du Plan de Développement fédéral et du Plan d'Investissements de la Région flamande.

Les tableaux ci-après reprennent tous les projets d'investissements du réseau, classés par ordre alphabétique selon le nom du (des) poste(s) concerné(s).

Par projet, outre un descriptif court du projet, sont repris :

- Un **statut** du projet :
  - **En exécution** : le projet est entré en phase d'exécution ; des engagements financiers sont pris : commandes, réalisation,...
  - **Décidé** : le projet est approuvé ; les études peuvent commencer, des engagements financiers peuvent être pris mais le chantier n'est pas encore ouvert ni le matériel en fabrication
  - **Décidé sous condition** : le projet passera en exécution lorsque la condition sera remplie.
  - **Planifié** : le projet est retenu dans le cadre d'une évolution à plus long terme, avec une date de mise en service indicative. La mise en exécution du projet sera décidée ultérieurement, si l'évolution prévue se confirme.
  - **Réalisé** : l'investissement est réalisé.
  - **Reporté** : la date de réalisation du projet est reportée
  - **Annulé** : le projet n'est plus planifié.
- L'année de mise en (hors) service industrielle prévue au présent plan comparée au plan précédent :
  - Piste ; l'année de réalisation est reportée au-delà de l'horizon du plan d'adaptation.
- La motivation principale du projet parmi la liste des raisons suivantes :
  - Niveau de consommation locale ;
  - Niveau de production locale ;
  - Politique de remplacement;
  - Restructuration des réseaux 36 ou 150 kV ;
  - Respect de l'environnement.
- Une note de renvoi vers un texte expliquant le projet plus en détail dans le chapitre 5 du présent plan, les éventuelles alternatives qui ont été analysées mais non retenues, une référence à un accord avec le GRD, le cas échéant. Plusieurs projets peuvent renvoyer le lecteur vers un même texte dès lors que ces projets constituent un ensemble cohérent.

<sup>13</sup> Par renforcement, on entend des investissements qui génèrent une augmentation de capacité du réseau.

<sup>14</sup> Le Plan d'Investissements 2016-2026 proposé par Elia System Operator n'a pas été officiellement approuvé par le Gouvernement de la région de Bruxelles-Capitale mais a reçu un avis positif de la part de Brugel. Les versions précédentes ont quant à elles toujours été approuvées par le passé.

Après ces tableaux, des schémas unifilaires 36 et 150 kV sont également insérés afin de pouvoir illustrer l'ensemble de ces projets.

## 4.1 Liste des projets

### 4.1.1 TABLEAU DES MISES EN SERVICE RÉALISÉES

Depuis l'édition précédente du Plan d'Investissements bruxellois, deux chantiers ont été réalisés.

RAPPORT DU PLAN D'INVESTISSEMENTS 2017-2027									
Politique de maintien de la fiabilité									
Poste Elia (ou extrémités de la liaison)	Description des travaux	Renforcement / Remplacement	Moteur de l'Investissement	Niveau de tension (kV)	Année mise en service	Statut	Année mise en service	Statut	Note de renvoi
					Plan 2017- 2027	Plan 2017- 2027	Plan 2016- 2026	Plan 2016- 2026	
Démosthène	Assainissement bruit	Remplacement	Environnement	36	2016	Réalisé	2015	Décidé	5.27
Dhanis	Remplacement du poste 36 kV et de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2016	Réalisé	2016	En exécution	5.10

Tableau 2 : Mises en service réalisées depuis l'édition précédente du Plan d'Investissements

### 4.1.2 TABLEAU DES ADAPTATIONS DU RÉSEAU DE TRANSPORT RÉGIONAL

RAPPORT DU PLAN D'INVESTISSEMENTS 2017-2027									
Politique de maintien de la fiabilité									
Poste Elia (ou extrémités de la liaison)	Description des travaux	Renforcement / Remplacement	Moteur de l'Investissement	Niveau de tension (kV)	Année mise en service	Statut	Année mise en service	Statut	Note de renvoi
					Plan 2017- 2027	Plan 2017- 2027	Plan 2016- 2026	Plan 2016- 2026	
Américaine	Mise en antenne des transformateurs	Remplacement	Politique Remplacement	36	2016	En exécution	2016	En exécution	5.6
Berchem Ste Agathe	Mise hors service du poste 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
Berchem Ste Agathe	Création d'un nouveau poste 150 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
Botanique	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	11	2017	En exécution	2017	Planifié	5.22
Botanique	Ajout cellule 36 kV	Renforcement	Consommation locale	36	2018	Décidé	2017	Décidé	5.1
(Bruegel - Berchem Ste Agathe - Molenbeek)	Nouveau câble 150 kV	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
(Bruegel - Hélicopt)	Nouveau câble 150 kV	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
(Bruegel - Molenbeek)	Mise hors service des 2 câbles	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
Buda	Remplacement de la cabine MT et de deux transformateurs 36/11 kV par un seul transformateur 36/11 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2016	En exécution	2016	Décidé	5.8
Buda	Rénovation du poste 36kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2021	Planifié	2021	Reporté	5.8
Charles-Quint	Nouveau transformateur 150/11kV de 50 MVA dans un nouveau poste 150 kV	Renforcement	Consommation locale	150/11	2017	En exécution	2016	En exécution	5.1
Charles-Quint	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2023	Planifié	2023	Planifié	5.24
(Charles-Quint - Pachéco)	Pose d'un câble 150 kV entre Charles-Quint et Pachéco	Renforcement	Consommation locale	150	2017	Décidé	2016	Décidé	5.1
(Charles-Quint - Woluwé)	Pose d'un câble 150 kV entre Charles-Quint et Woluwé	Renforcement	Consommation locale	150	2017	En exécution	2016	En exécution	5.1
De Cuyper	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2021	Planifié	2021	Planifié	5.25
Dhanis	Remplacement Tfos T1 150/36kV et T3 36/11 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150/36	2023	Planifié	2023	planifié	5.10
(Dhanis - Ixelles)	Remplacement du câble	Remplacement	Politique Remplacement	150	2017	En exécution	2016	En exécution	5.2
Dhanis - Naples	Pose d'un câble 36kV entre les postes Dhanis et Naples	Renforcement	Restructuration réseau 36 kV	36	2016	En exécution	2016	Décidé	5.6
(Dilbeek)	Mise hors service du poste (et des liaisons 36 kV qui y sont raccordées)	Remplacement	Politique Remplacement	36/150	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4

Tableau 3 : Tableau des adaptations du réseau de transport régional

## RAPPORT DU PLAN D'INVESTISSEMENTS 2017-2027

## Politique de maintien de la fiabilité

Poste Elia (ou extrémités de la liaison)	Description des travaux	Renforcement / Remplacement	Moteur de l'Investissement	Niveau de tension (kV)	Année mise en service	Statut	Année mise en service	Statut	Note de renvoi
					Plan 2017- 2027	Plan 2017- 2027	Plan 2016- 2026	Plan 2016- 2026	
Drogenbos	Remplacement des protections 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2027	Reporté	2027	Reporté	5.18
(Eizeringen)	Remplacement des deux transformateurs 36/11 kV de 25 MVA par un transformateur 150/11 kV de 50 MVA	Remplacement	Politique Remplacement	36/150	2020	Planifié	2021	Planifié	5.4
Elan	Remplacement des deux transformateurs 36/11 kV de 25 MVA	Remplacement	Politique Remplacement	36	2025	Planifié	2025	planifié	5.9
Essegem - Hélicoptère	Remplacement des 2 câbles	Remplacement	Politique Remplacement	36	2020	Planifié	2030	Reporté	5.4
Essegem (Lahaye)	Installation second tfo 36/11 kV 25 MVA	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2018	Décidé	2018	Planifié	5.16
Hareneyde	Remplacement de la cabine 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2024	Planifié	2024	Reporté	5.13
(Hélicoptère - Molenbeek)	Nouveau câble 150 kV	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Planifié	2019	Planifié	5.4
Hélicoptère A - Botanique (3 câbles)	Remplacement des trois câbles	Remplacement	Politique Remplacement	36	2018	Planifié	2018	Planifié	5.4
Hélicoptère A - Marché (3 câbles)	Remplacement des trois câbles	Remplacement	Politique Remplacement	36	2020	Planifié	2020	Planifié	5.4
Hélicoptère A - Point-Ouest	Renforcement de l'axe HELIA-PTOUE via la pose d'un câble supplémentaire	Renforcement	Restructuration réseau 36 kV	36	2023	Planifié	2023	Planifié	5.4
Hélicoptère A - Point-Ouest	Pose d'un câble 36 kV entre les postes Hélicoptère et Point-Ouest	Renforcement	Restructuration réseau 36 kV	36	2016	En exécution	2015	En exécution	5.7
(Hélicoptère)	Installation d'un poste 150 kV	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
Houtweg	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2019	Planifié	2027	Reporté	5.23
(Ixelles)	Remplacement du poste 150 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2018	Décidé	2017	Décidé	5.3
(Ixelles)	Remplacement de deux transformateurs 150/36 kV de 125 MVA	Remplacement	Politique Remplacement	150	2021	Planifié	2021	Planifié	5.3
Josaphat	Remplacement du poste 36 kV et des transformateurs 36/6 et 11/6 kV par deux transformateurs 36/(11-6) kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2019	Planifié	2019	Planifié	5.14
(Kobbegem)	Remplacement de deux transformateurs 36/15 kV de 25 MVA par un transformateur 150/15 kV de 50 MVA	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	36	2021	Planifié	2021	Planifié	5.4
Marché	Remplacement de deux transformateurs 36/11 kV de 25 MVA et de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2023	Planifié	2023	Planifié	5.19
Marly	Remplacement du transformateur 36/11 kV de 25 MVA + raccordement d'un 2ème transformateur en antenne sur Buda	Remplacement	Politique Remplacement	36	2021	Planifié	2021	Planifié	5.8
Midi	Remplacement des protections	Remplacement	Politique Remplacement	36	2021	Planifié	2021	Planifié	5.17
Molenbeek	Remplacement du poste 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4
(Molenbeek)	Remplacement du poste 150 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2019	Décidé	2018	Planifié	5.4
Monnaie	Mise en antenne des transformateurs	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2017	En exécution	2016	En exécution	5.7
Monnaie	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	11	2017	Décidé			5.7
Naples	Remplacement d'un transformateur 36/5 kV de 12 MVA par un transformateur 36/11-5 kV de 25 MVA	Renforcement	Consommation locale	36/11/5	2017	En exécution	2016	En exécution	5.5
Pachéco	Nouveau transformateur 150/11kV de 50 MVA dans un nouveau poste 150 kV	Renforcement	Consommation locale	150/11	2018	Décidé	2017	Décidé	5.1
(Pachéco - Hélicoptère)	nouveau câble 150 kV	Renforcement	Restructuration réseau 150 kV	150	2030	Planifié	2030	Planifié	5.4
Pêcheries	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2022	Planifié	2022	Planifié	5.26
Point-Ouest	Remplacement du poste 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2017	En exécution	2016	En exécution	5.7
Point-Ouest	Remplacement des transfos	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2023	Planifié	2023	Planifié	5.7
Quai Demets	Remplacement des protections 36 kV et du transformateur 150/36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2023	Planifié	2023	Planifié	5.4

Tableau 3 : Tableau des adaptations du réseau de transport régional

## RAPPORT DU PLAN D'INVESTISSEMENTS 2017-2027

## Politique de maintien de la fiabilité

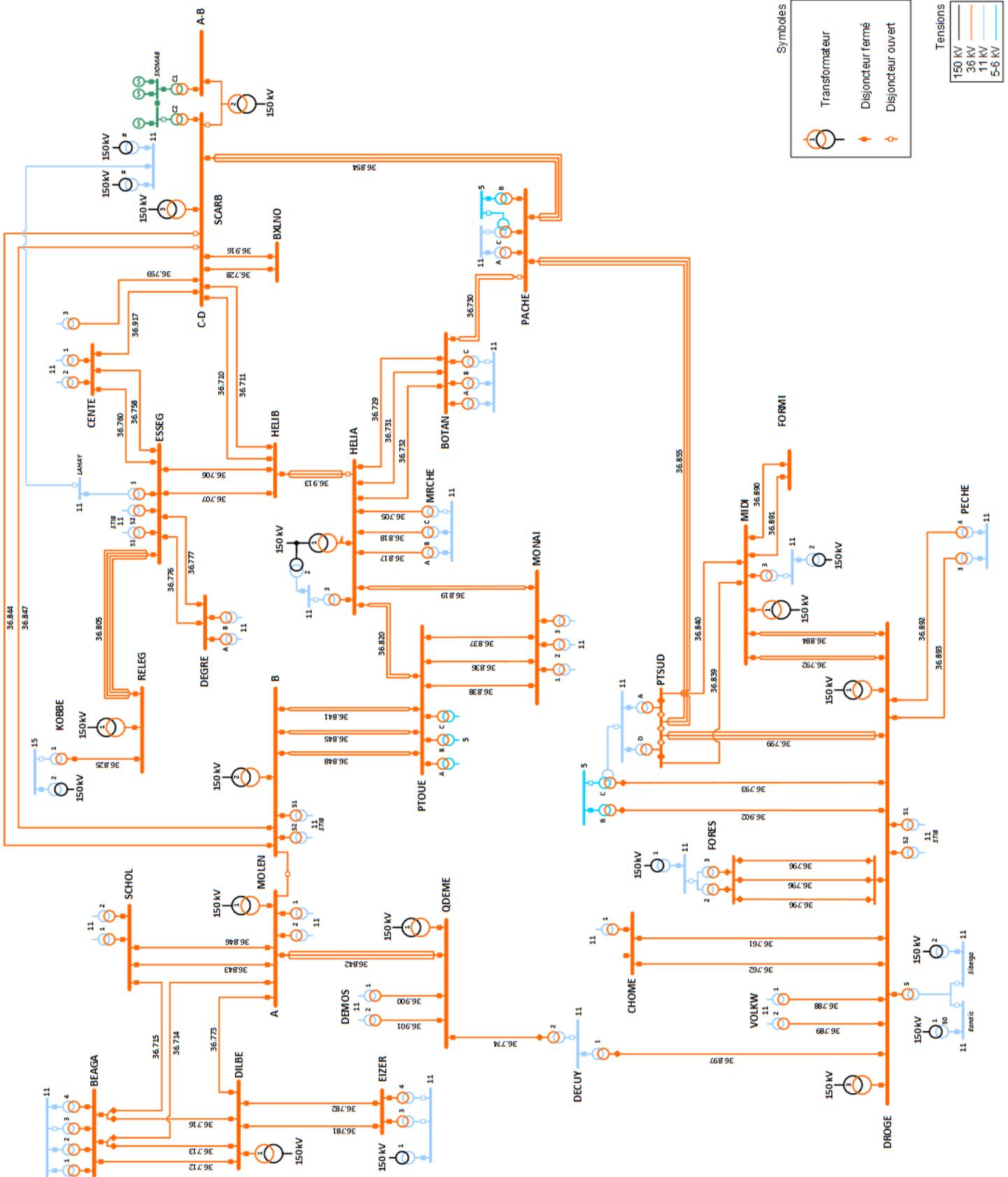
Poste Elia (ou extrémités de la liaison)	Description des travaux	Renforcement / Remplacement	Moteur de l'Investissement	Niveau de tension (kV)	Année mise en service	Statut	Année mise en service	Statut	Note de renvoi
					Plan 2017- 2027	Plan 2017- 2027	Plan 2016- 2026	Plan 2016- 2026	
(Quai Demets - Molenbeek)	Mise hors service du câble	Remplacement	Politique Remplacement	150	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4
Quai Demets - Point- Ouest	Pose d'un nouveau câble 36 kV	Renforcement	Restructuration réseau 36 kV	36	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4
Quai Demets (passerelle)	Démolition passerelle et déviation câbles	Remplacement	Politique Remplacement	36	2017	En exécution	2016	Décidé	5.29
(Quai Demets- Midi)	Nouveau câble 150 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4
(Relegem)	Démolition poste 150kV	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150/36	2019	Décidé	2019	Planifié	5.4
Scailquin	Démolition du poste 36 kV et de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2019	Planifié	2019	Planifié	5.11
Scailquin - Wiertz	Remplacement du câble	Remplacement	Politique Remplacement	36	/	Reporté	2019	Planifié sous condition	5.11
Schaerbeek	Remplacement cabine C-D du poste 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2020	Planifié	2020	Planifié	5.12
(Schaerbeek - Charles- Quint)	Pose d'un câble 150 kV entre Schaerbeek et Charles-Quint	Renforcement	Consommation locale	150	2017	En exécution	2016	En exécution	5.1
(Schaerbeek - Héliport)	Mise hors service du câble	Remplacement	Restructuration réseau 150 kV	150	2019	Planifié	2019	Planifié	5.4
Schaerbeek - Scailquin	Remplacement du câble	Remplacement	Politique Remplacement	36	/	Reporté	2018	Planifié sous condition	5.11
(Schaerbeek)	Remplacement d'un injecteur 150/36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2020	Planifié	/	/	5.12
(Schaerbeek)	Ajout d'un injecteur 150/36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	150	2024	Planifié	2024	Planifié	5.4
Schols	Assainissement bruit	Remplacement	Environnement	36	2017	Décidé	2016	Décidé	5.28
Schols	Mise en antenne des transformateurs	Remplacement	Politique Remplacement	36	2025	Planifié	2025	Reporté	5.4
Volta	Remplacement de la cabine MT et d'un transformateur bitension 36/11/5 kV de 25 MVA par deux transformateurs 36/11 kV et 36/(11-)-5 kV de 25 MVA	Remplacement	Politique Remplacement	36/11	2019	Planifié	2019	Planifié	5.21
(Wezembeek)	Remplacement de la cabine MT	Remplacement	Politique Remplacement	36	2018	Décidé	2018	Planifié	5.20
Woluwé	Remplacement du poste 36 kV	Remplacement	Politique Remplacement	36	2025	Planifié	2025	Reporté	5.15

Tableau 3 : Tableau des adaptations du réseau de transport régional

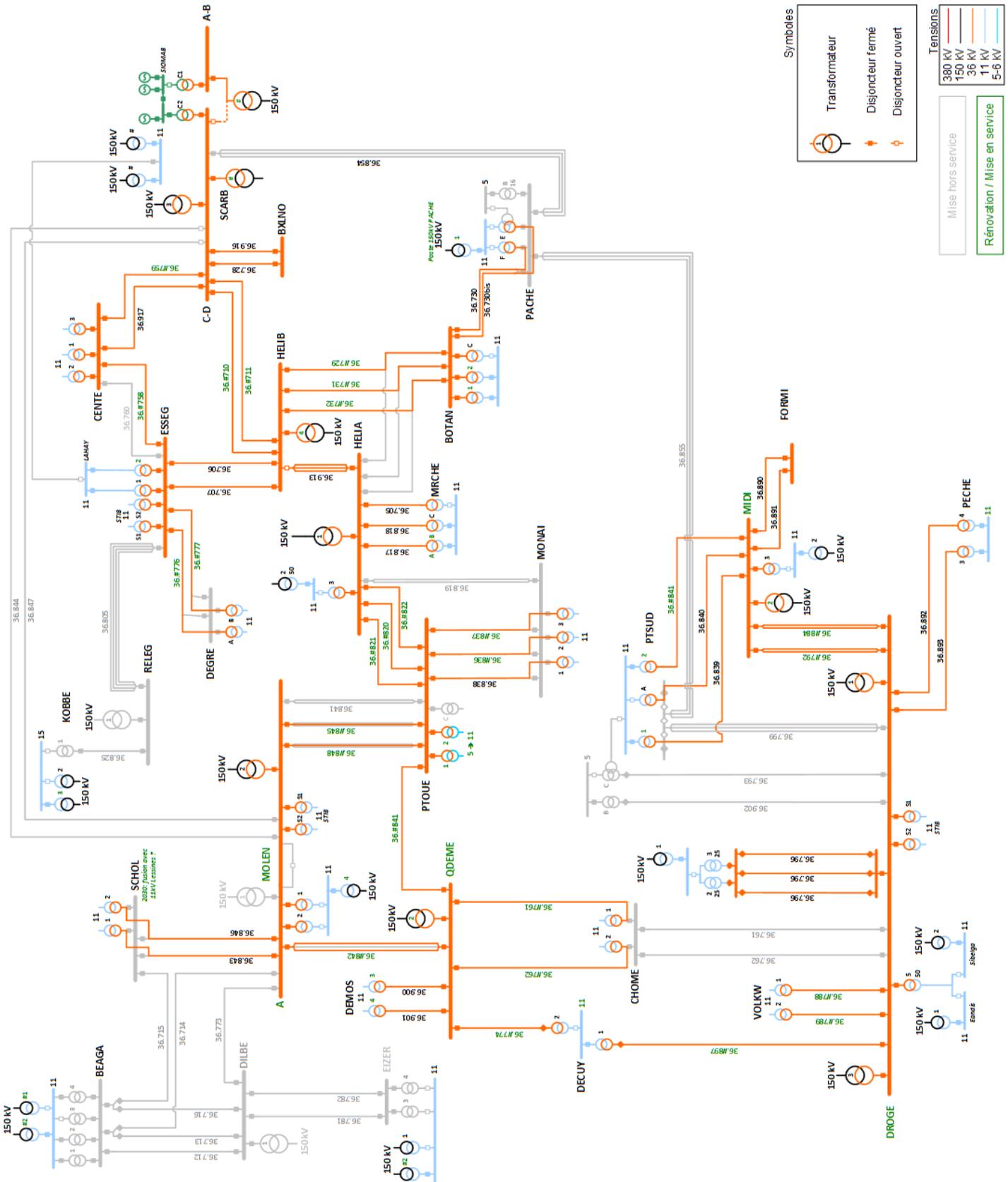
## 4.2 Schémas réseaux

Les schémas unifilaires 36 et 150 kV présentés aux pages suivantes permettent de mieux appréhender l'ensemble de ces projets.

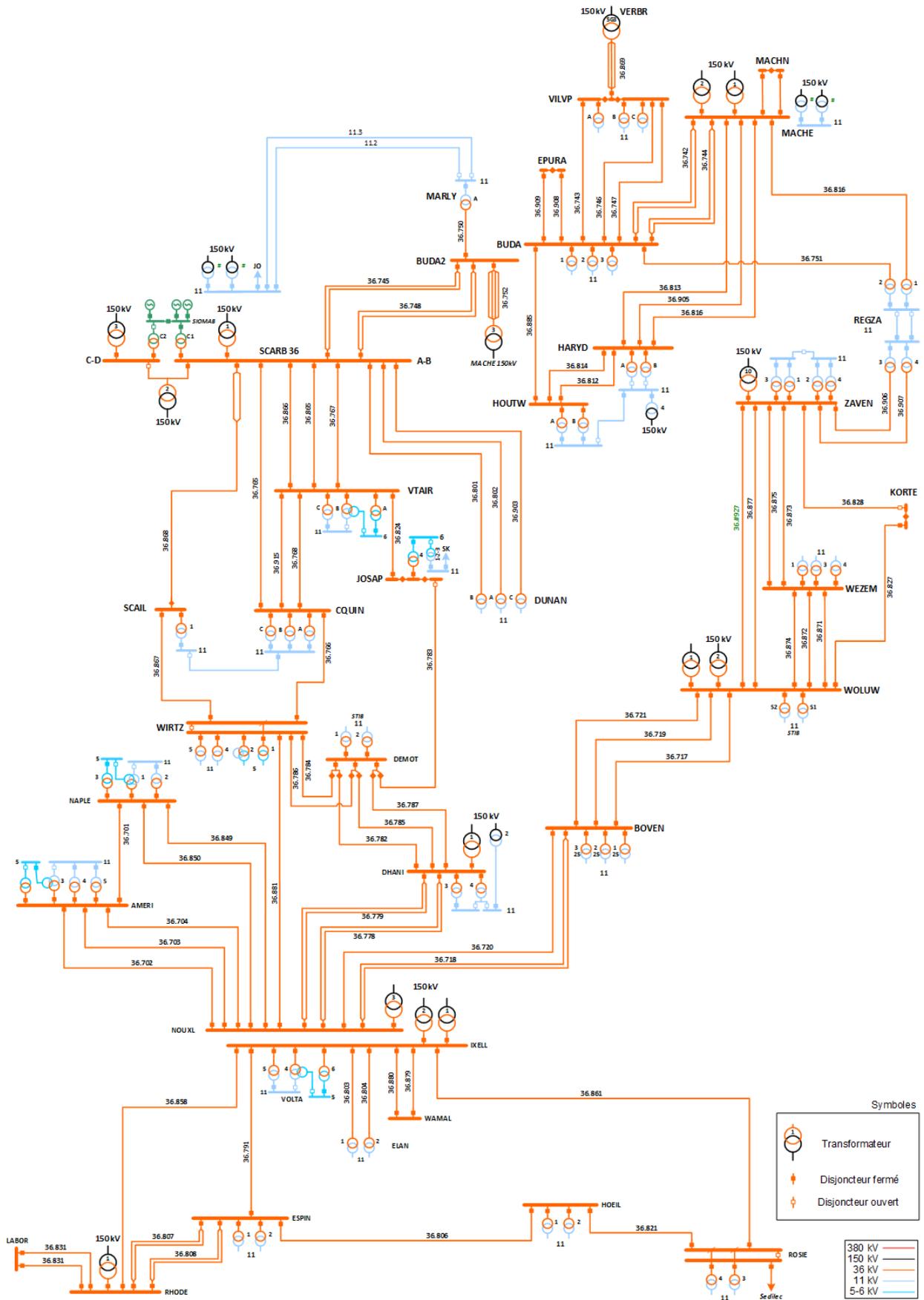
4.2.1 DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE OUEST » DE RÉFÉRENCE



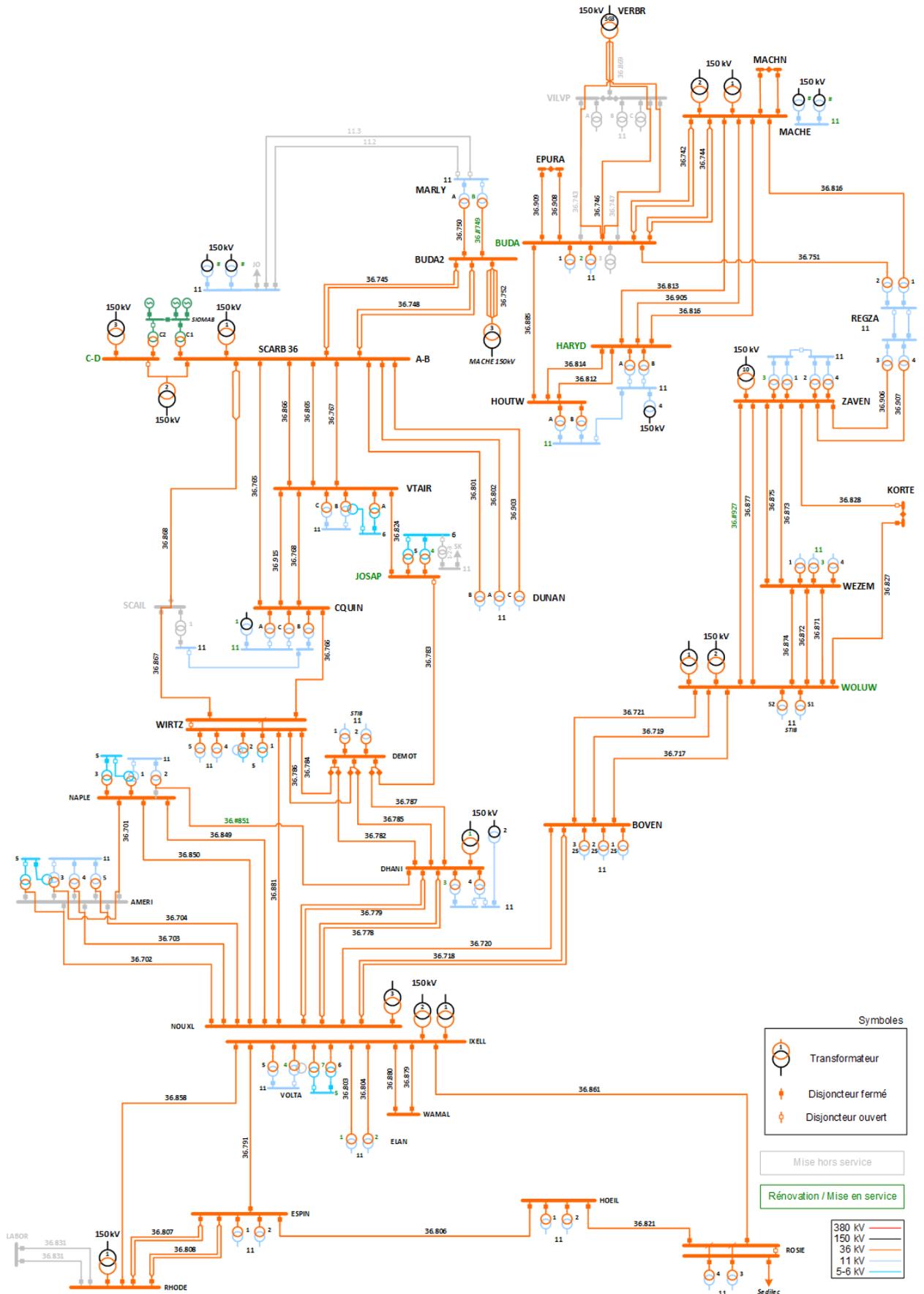
4.2.2 DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE OUEST » À L'HORIZON 2027



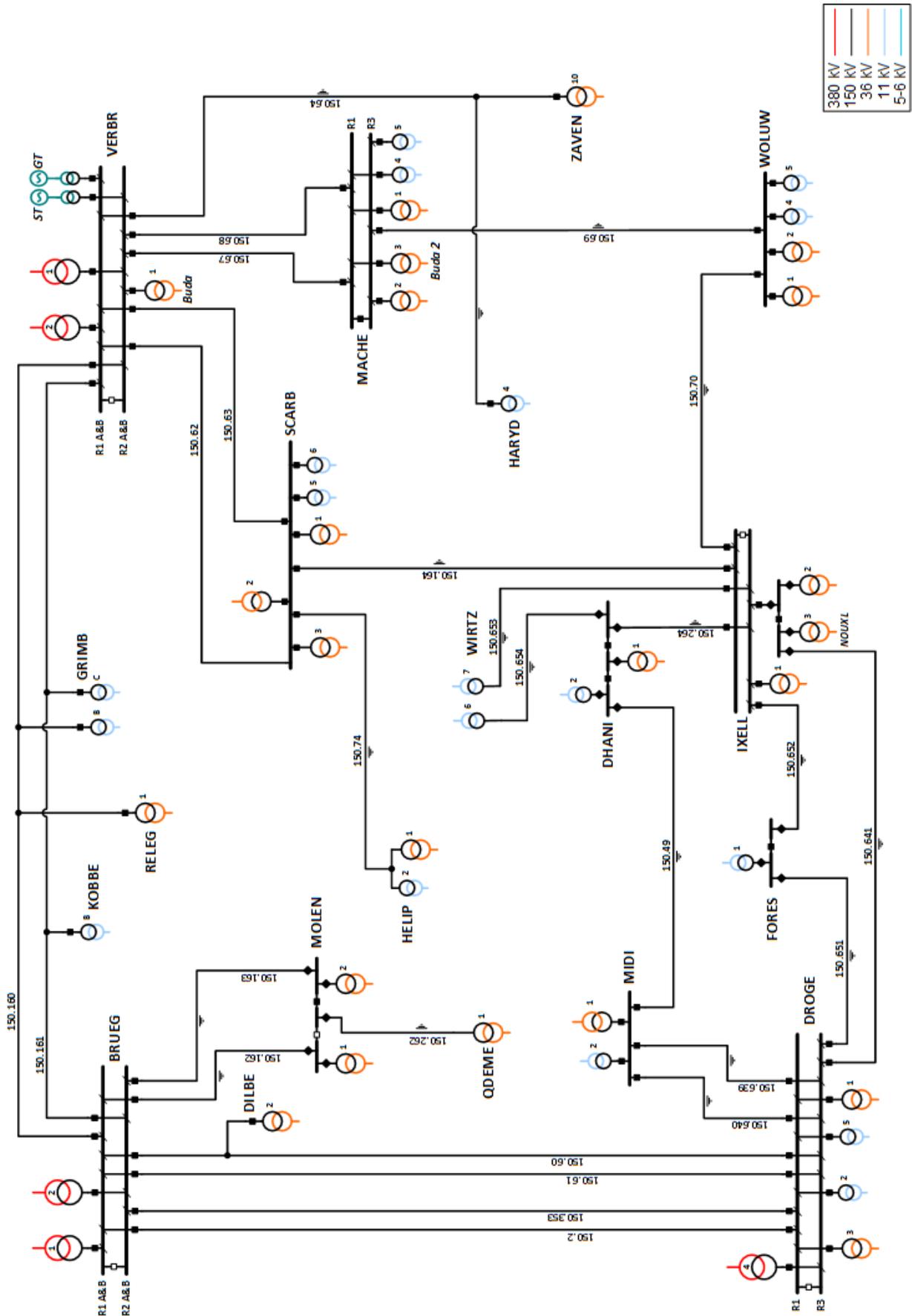
4.2.3 DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE EST » DE RÉFÉRENCE



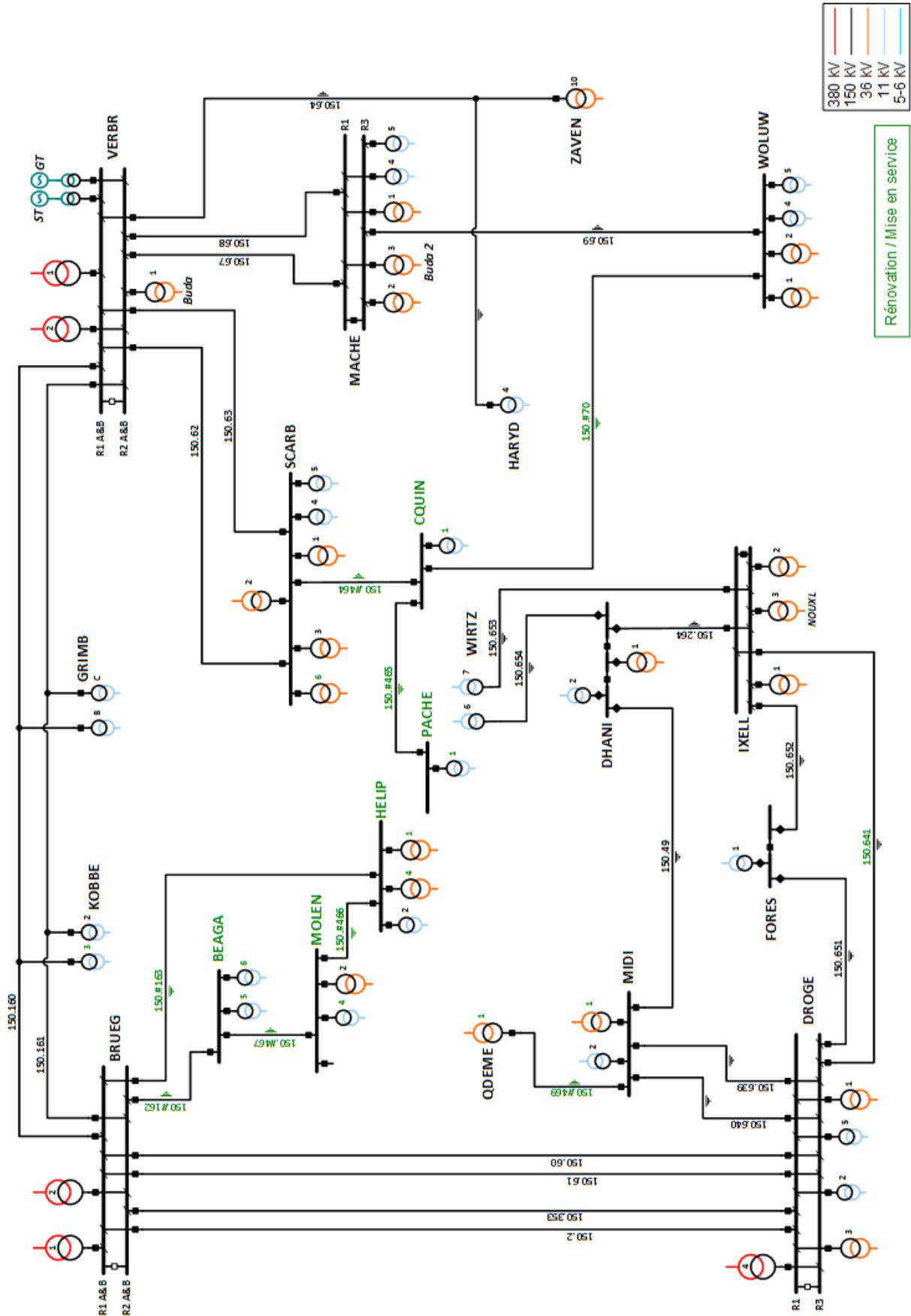
4.2.4 DESCRIPTION DU RÉSEAU 36 KV « PARTIE EST » À L'HORIZON 2027



4.2.5 DESCRIPTION DU RÉSEAU 150 KV DE RÉFÉRENCE



4.2.6 DESCRIPTION DU RÉSEAU 150 KV À L'HORIZON 2027





## **5 Notes explicatives des projets**



## 5.1 Le développement du réseau dans le centre de Bruxelles (Pentagone)

Pour rappel, la progression soutenue de la consommation électrique dans le centre de Bruxelles, plus particulièrement au niveau des poches 36 kV Hélicoptère-Molenbeek et Relegem-Schaerbeek, laissait présager une saturation à terme des réseaux 36 kV et de la transformation vers la moyenne tension. Elia a dès lors réalisé, en concertation avec le gestionnaire de réseau de distribution, une étude à long terme visant à déterminer le développement optimal de ces poches à un horizon de 15 années. L'étude s'est appuyée sur les prévisions de consommation communiquées par le gestionnaire de réseau de distribution ainsi que sur un ensemble de besoins de remplacement identifiés. Elle s'est attachée à identifier les développements de réseau global optimaux à long terme permettant de résoudre les limitations escomptées à moyen terme sur les réseaux 150 kV, 36 kV et au niveau de la transformation vers la moyenne tension.

La solution retenue comporte **deux volets**.

Un **premier volet** consiste à ouvrir un nouveau poste de transformation du 150 kV vers la moyenne tension à Hélicoptère, afin de soulager les postes Marché, Botanique et Monnaie. Cet ouvrage est **en service depuis 2009**.

Le **second volet** résulte de l'examen global des réseaux 150 kV et 36 kV autour du centre de Bruxelles, qui a donné lieu à **deux pistes d'investissements supplémentaires**.

### Poche Buda-Schaerbeek

Un nouveau transformateur 150/11 kV (50 MVA) sera mis en service dans un nouveau poste 150 kV sur le site de Charles-Quint, situé à proximité de l'axe 150 kV Schaerbeek - Ixelles. Le câble 150 kV actuel entre Schaerbeek et Ixelles sera remplacé car il ne présente plus toutes les garanties nécessaires en termes de fiabilité. Une nouvelle liaison souterraine 150 kV sera posée entre les postes Schaerbeek et Charles-Quint. Un nouveau câble 150 kV sera également placé entre les postes Charles-Quint et Woluwe. Ce nouvel axe 150 kV entre Schaerbeek et Woluwe reprendra la fonctionnalité des câbles existants Schaerbeek - Ixelles et Ixelles - Woluwe. De plus, le gabarit des nouveaux câbles entre Schaerbeek et Woluwe sera choisi de manière à augmenter la capacité de transport entre ces deux postes. Le nouveau poste Charles-Quint 150 kV sera raccordé au réseau via une alimentation depuis ces deux postes.

Cet investissement soulagera à la fois le réseau 36 kV depuis Schaerbeek vers le centre de Bruxelles et la transformation vers la moyenne tension aux postes Voltaire, Charles-Quint et Scailquin.

Le permis ayant été accordé pour la réalisation des travaux, ceux-ci sont actuellement en cours<sup>15</sup>. Suite à des difficultés techniques rencontrées lors des études (exiguïté du site, modification du scope du projet à Scailquin, voir paragraphe 4.11), la mise en service du nouveau poste avait été reportée à la première partie de l'année 2016.

Cette **mise en service** n'a finalement **pas pu avoir lieu** suite au **blocage** du projet de pose du nouveau **câble 150 kV** entre les postes de **Charles-Quint** et **Woluwe**. Ce câble est en effet indispensable à la mise en service du nouveau poste de Charles-Quint. Pour rappel, ce blocage s'inscrit dans le cadre plus général de la

<sup>15</sup> La photo de couverture du présent plan illustre la livraison du TFO 150/11 kV au poste de Charles-Quint

**problématique EMF.** Suite à des plaintes de riverains, les communes de Woluwe Saint Lambert et de Schaerbeek ont décidé, en leur qualité de gestionnaires de voirie, de ne pas octroyer d'autorisation de chantier pour la finalisation de deux parties du tracé du câble. Le respect des bonnes pratiques édictées dans le Protocole obligatoire relatif à la pose de nouveaux câbles haute tension en Région bruxelloise vise notamment à débloquer ce projet.

On notera que la mise en service du nouveau poste de Charles-Quint n'est **pas le seul projet bloqué** par la non-finalisation du chantier du **câble Charles-Quint – Woluwe**. Le point 5.30 aborde cette problématique plus en détails.

### Renforcement de la transformation vers le 11 kV à Pachéco

Le poste Pachéco devra être équipé d'un transformateur 150/11 kV qui sera alimenté par un nouveau câble 150 kV raccordé au nouveau poste Charles-Quint.

Le poste Pachéco semble être le mieux situé, en termes de position dans le réseau et de localisation de la consommation, pour absorber les augmentations de la consommation prévues dans cette zone.

Ce développement d'une nouvelle injection 150/11 kV est la solution retenue pour réduire les investissements 36 kV dans les poches Hélicoptère-Molenbeek et Relegem-Schaerbeek.

Lorsque cette injection sera en service, l'axe 36 kV Schaerbeek – Pachéco – Point-Sud pourra être abandonné étant donné que l'alimentation de réserve de la moyenne tension à Pachéco se fera par deux transfos 36/11 kV alimentés en antenne depuis le poste Botanique.

Cette liaison est constituée de deux câbles qui seront déjumelés afin de pouvoir alimenter chaque transfo séparément. Une cellule 36 kV devra également être ajoutée à Botanique. Pour des raisons de vétusté il ne sera cependant pas possible de réutiliser les transfos présents à Pachéco, deux transformateurs 36/11 kV y seront installés et raccordés en antenne sur Botanique.

Ce renforcement de la transformation vers la moyenne tension est un développement d'infrastructure majeur qui devra s'intégrer dans les projets immobiliers planifiés autour du boulevard Pachéco.

Les conclusions du PPAS (Plan Particulier d'Affectation du Sol) ont imposé à Elia de réévaluer les deux variantes initialement étudiées avec le promoteur immobilier (extension du site actuel ou déplacement de celui-ci au coin de la rue de la Banque et de la rue Montagne de l'Oratoire). Après concertation, il a été décidé d'installer le nouveau poste 150 kV dans un bâtiment situé face à la colonne du congrès.

Une mise à jour du planning suite aux tractations avec le promoteur immobilier indique que la mise en service du nouveau poste 150 kV Pachéco est attendue début 2018, au lieu de fin 2017.

Notons que le matériel à haute tension 36 kV et à moyenne tension 5 et 11 kV du poste Pachéco arrive en fin de vie et que son remplacement ne pourra se faire, pour des raisons économiques, que lors du déménagement du poste actuel vers le nouveau site Pachéco (et la réalisation de l'ensemble des projets 150 kV qui y sont liés, actuellement bloqués par l'arrêt du chantier du câble Charles-Quint - Woluwe). Le maintien de ces équipements en service plusieurs années supplémentaires pourrait impacter sensiblement la fiabilité d'alimentation de la zone.

Par ailleurs, les travaux du GRD visant à la suppression du 5 kV sont terminés.

## 5.2 Remplacement de la liaison Dhanis–Ixelles 150 kV

Lorsque le câble Woluwe - Ixelles sera mis hors service (voir paragraphe 5.1), le tronçon rénové récemment (entre le poste Ixelles et le boulevard du Triomphe) sera réutilisé dans le cadre du remplacement de la liaison 150 kV entre Dhanis et Ixelles. Il est à noter que la mise hors service du câble Woluwe-Ixelles n'est possible qu'une fois le nouveau câble Charles-Quint – Woluwe mis en service. Le blocage de ce projet empêche donc la finalisation du remplacement de la liaison Dhanis – Ixelles. Le délai de finalisation de ce projet reste donc incertain pour le moment.

## 5.3 Rénovation du poste Ixelles 150 kV

Suite à la restructuration du réseau 150 kV à Bruxelles, plusieurs travées 150 kV de type GIS se libéreront à Ixelles. Pour des raisons de sécurité des personnes, il était prévu d'intégrer les travées AIS dans le poste blindé actuel.

Début 2013, un incident s'est produit dans le poste blindé, entraînant la détérioration de la travée couplage. Après une étude approfondie des causes de l'incident et des éventuels risques liés au maintien de ce poste blindé jusqu'à sa fin de vie théorique (+/- 2030), son remplacement anticipé a été décidé.

Les travaux comprendront la construction d'un nouveau poste GIS 150 kV qui regroupera toutes les travées existantes. Par un jeu d'interdépendances entre projets, ce projet s'est également vu **retardé par le blocage du câble Charles-Quint – Woluwe**. La mise en service du nouveau poste est désormais prévue pour 2018 et ne **peut plus subir de délai supplémentaire** pour des raisons de **sécurité**.

Dans une deuxième phase, les injecteurs T1 et T2 150/36 kV de 70 et 75 MVA seront remplacés au profit de nouveaux injecteurs 150/36 kV de 125 MVA.

## 5.4 Étude à long terme de Bruxelles Ouest

Une étude à long terme sur le centre-ville et la partie Ouest de Bruxelles a été réalisée en 2011 et 2012 afin d'obtenir une vision claire, robuste et suffisamment flexible pour le futur de la capitale belge. Vu le caractère essentiellement souterrain du réseau bruxellois et les grandes difficultés de coordination de chantier qui en découlent (les contraintes de l'Ordonnance Chantier en Région Bruxelloise – zone figée pendant 3 ans, programmation Osiris 2 ans à l'avance, ... – augmentent la difficulté d'obtention des autorisations de chantier)), il est particulièrement important de disposer d'un planning à long terme des projets à réaliser dans la capitale.

Cette étude à long terme de Bruxelles Ouest a été initiée suite aux nombreux besoins identifiés par les politiques de remplacement. 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 injecteurs 150/36 kV bruxellois. A cela s'ajoutent également des besoins de renforcement ou le vieillissement au niveau local. Citons, par exemple, le problème de dépassement de la puissance conventionnelle fournie de Kobbegem et Eizeringen ou le besoin de rénovation des postes 36 et 150 kV de Molenbeek.

Remarquons que sur les 220 km de câbles 36 kV présents dans la zone d'étude, plus de 150 km atteindront leur fin de vie d'ici 2035. Ces 220 km sont répartis sur 64 câbles dont 42 atteindront leur fin de vie d'ici 2035, soit plus des deux tiers.

Sur les dix injecteurs 150/36 kV présents dans le périmètre de cette étude, 7 atteindront leur fin de vie d'ici 2035, dont 4 d'ici moins de 10 ans.

Cette étude a rapidement écarté un scénario complet d'abandon du 36 kV à Bruxelles. L'étalement des besoins de remplacement du 36 kV, couplé au manque d'espace disponible sur de nombreux sites rend l'abandon total du 36 kV irréaliste.

Trois objectifs principaux ont été poursuivis lors de cette étude, à savoir :

- assurer le remplacement des infrastructures arrivant en fin de vie ;
- assurer la sécurité d'alimentation des différents sites tout en équilibrant les 2 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.

De manière plus détaillée, cette étude propose de réaliser une boucle 150 kV au départ du poste Bruegel et passant par Berchem Sainte-Agathe, Molenbeek et Hélicopt. Le poste Berchem 36 kV sera mis hors service et la charge sera déplacée vers le 150 kV. De nouveaux postes 150 kV seront construits à Molenbeek et Hélicopt. Les charges des postes Eizeringen et Kobbegem passeront également complètement en 150 kV (actuellement seule l'alimentation principale est faite depuis le 150 kV).

Un poste 150 kV sera également construit à Pachéco (voir 5.1) et une liaison sera placée entre les postes Pachéco et Hélicopt. Cette deuxième liaison vers Pachéco permettra d'alimenter en principal et en secours la charge depuis le réseau 150 kV. De plus, cette liaison augmentera la fiabilité du réseau 150 kV en permettant d'obtenir un ultime secours entre les poches alimentées depuis Verbrande Brug et Bruegel.

Les injecteurs 150/36 kV de Dilbeek et Relegem, fort éloignés du centre-ville de Bruxelles, seront mis hors service. Un des injecteurs du poste Molenbeek sera également mis hors service. Deux nouveaux injecteurs seront alors placés dans les postes Hélicopt et Schaerbeek. Afin de diversifier les sources d'alimentation 150/36 kV, l'injecteur de Quai Demets ne sera plus raccordé sur le poste Molenbeek (alimenté depuis Bruegel 380/150 kV), mais sur le poste Midi, qui est alimenté depuis Drogenbos 380/150 kV.

Cette recentralisation des injections 150/36 kV nécessite la révision en profondeur de la structure 36 kV sous-jacente. La simplification du réseau 36 kV se manifeste principalement dans l'actuelle poche Dilbeek-Molenbeek-Quai Demets où les postes et liaison 36 kV à Berchem, Dilbeek et Eizeringen seront abandonnés d'ici 2025 et où le 36 kV sera également supprimé à Kobbegem, Relegem.

Les deux poches à deux injecteurs 150/36 kV seront restructurées pour créer des poches avec trois injecteurs (réduction de 4 à 3 poches). Le non-maintien de cette structure évitera de devoir renouveler les deux liaisons d'inter-appui entre les postes Molenbeek et Schaerbeek.

Cette simplification du réseau 36 kV est particulièrement perceptible au niveau de la longueur totale des câbles 36 kV qui passera, à terme, de 220 à 110 km. Cette diminution se fera au prix d'une légère augmentation des câbles 150 kV nécessaires, à savoir 27 km au lieu de 22.

Suite à cette modification en profondeur de la structure des réseaux 150 kV et 36 kV, un phasage spécifique doit être planifié afin de garantir en permanence la sécurité d'alimentation de la zone.

L'ensemble des projets nécessaires à cette restructuration peut être regroupé en trois blocs:

- de 2018 à 2020 : mise en place de la nouvelle structure 150 kV. Dans un premier temps, les quatre poches 36 kV sont maintenues en service. Les projets liés à cette première phase ont pris le statut « décidé »;
- 2023-2024 : adaptations de la structure 36 kV nécessaires au passage de 4 à 3 poches dans la zone étudiée.
- le troisième bloc regroupe l'ensemble des remplacements / renforcements dont le timing n'est pas lié au maintien de la sécurité d'approvisionnement pendant la restructuration. Ces projets peuvent être réalisés de manière relativement indépendante du reste, lorsque le besoin s'en fait sentir.

### **Bloc I : restructuration du réseau 150 kV (2018 – 2020)**

Ce premier « bloc » comprend essentiellement des projets destinés à mettre en place la nouvelle structure 150 kV au départ du poste Bruegel. Son timing est principalement dicté par l'arrivée en fin de vie de la structure 150 kV entre Bruegel et Molenbeek (câbles + poste), le besoin de remplacement du trunk 36 kV Relegem-Essegem et le dépassement de la puissance conventionnelle fournie à Kobbegem. Au cours de cette première phase, le transfo 150/36 kV de Relegem sera supprimé, au profit d'un nouveau transfo 150/36 kV 125 MVA installé à Hélicopter.

Détails des restructurations prévues dans ce premier bloc, dans l'ordre chronologique théorique nécessaire:

- Remplacement des 2 câbles 36 kV Essegem – Hélicopter B par 2 câbles 630<sup>2</sup> Alu. Ce remplacement doit être anticipé par rapport à la date de fin de vie suite au «déménagement» de l'injection 150/36 kV de Relegem vers Hélicopter. Un report de ce projet avait été envisagé dans l'édition précédente, mais une ré-évaluation des besoins a confirmé la nécessité de ce remplacement dès la phase 1.
- Installation d'un 2ème transfo 150/11 kV 50 MVA sur le site d'Eizeringen, en repiquage sur la ligne 150.159 Bruegel – Ninove et abandon de la liaison 36 kV Dilbeek – Eizeringen<sup>16</sup>.
- Création de la boucle 150 kV Bruegel – Berchem – Molenbeek – Hélicopter – Bruegel:
  - Pose d'un câble 150 kV 2500<sup>2</sup> Alu Bruegel – Berchem-Ste-Agathe (≈ 5,7 km).
  - Création d'un poste 150 kV (GIS 4 travées) à Berchem avec 2 transfos 150/11 kV 50 MVA en vue de supprimer totalement le 36 kV de Berchem dans le cadre du bloc II.
  - Pose d'un câble 2500<sup>2</sup> Alu Berchem Ste-Agathe – Molenbeek (≈ 3km).
  - Remplacement du poste AIS 150 kV Molenbeek par un nouveau poste GIS 5 travées. Dans cette première phase, le câble Molenbeek – Quai Demets et les 2 transfos 150/36 kV de Molenbeek sont raccordés dans le nouveau poste.
  - Pose d'un câble 2500<sup>2</sup> Alu Hélicopter – Molenbeek (≈ 3km).
  - Création d'un poste 150 kV GIS 7 travées à Hélicopter. Dans un premier temps, sont raccordés à ce poste les futurs câbles Hélicopter – Molenbeek et Bruegel – Hélicopter, les transfos existants

<sup>16</sup> Tant que ces travaux sont réalisés avant le démarrage du bloc II, il n'y a pas d'impact sur le réseau. Suite à un besoin de mise en conformité du risque de sécurité pour le poste moyenne tension, le planning du projet a été avancé d'un an à 2020.

- T1 150/36 et T2 150/11, ainsi que le nouveau transfo 150/36 destiné à reprendre le rôle du transfo 150/36 de Relegem. Une travée est momentanément laissée en réserve, pour accueillir par la suite le câble 150 kV Hélicoptère – Pachéco (cf. bloc II).
- Une fois la TCC démontée à Hélicoptère, le tableau 36 kV d'Hélicoptère B sera étendu pour accueillir le nouveau transfo 150/36 kV, un couplage et les 3 câbles 36 kV vers Marché.
- Pose d'un câble 2500<sup>2</sup> Alu Bruegel – Hélicoptère (≈ 10,5km).
- Installation d'un 2ème transfo 150/15 kV 50 MVA sur le site de Kobbegem, en repiquage sur la ligne 150.160 Bruegel – Verbrande Brug et abandon du secours 36 kV depuis Relegem.
- Mise hors service du poste 150/36 kV Relegem : transfo 150/36 kV, poste 36 kV et trunk Essegem – Relegem. Ceci ne peut être réalisé qu'après la mise en service du 2ème transfo 150/36 kV à Hélicoptère et le remplacement des câbles 36 kV Hélicoptère B – Essegem.
- Mise hors service possible des deux liaisons 36 kV d'interappui Molenbeek – Schaerbeek (pour éviter leur remplacement).

## Bloc II : réduction du nombre de poches 36 kV (2023-2024)

Ce deuxième bloc comprend les travaux 36 kV nécessaires à la réduction du nombre de poches de 4 à 3, ainsi que la finalisation de la nouvelle structure 150 kV cible. Son timing est principalement lié à la fin de vie des câbles 36 kV, des postes 36 kV et des injecteurs 150/36 kV dans la poche Dilbeek-Molenbeek-Quai Demets (DI-MO-QD).

Détail des restructurations prévues dans ce deuxième bloc, dans l'ordre chronologique théorique nécessaire:

- Remplacement du transfo 150/36 kV de Quai Demets par un nouveau transfo de 125 MVA.
- Pose d'un nouveau câble 150 kV 2000<sup>2</sup> Alu Midi – Quai Demets (≈ 3km) pour alimenter le transfo 150/36 kV de Quai Demets en antenne depuis Midi au lieu de Molenbeek tel qu'actuellement.
- Suite et fin de la restructuration du poste Pachéco. Mise en service du nouveau poste 150 kV GIS 4 travées, pose d'un câble 150 kV 2500<sup>2</sup> Alu Hélicoptère – Pachéco (≈ 2km) et installation d'un 2ème transfo 150/11 kV. Abandon des transfos 36/11 kV et des câbles 36 kV Botanique – Pachéco.
- Pose d'un nouveau câble 36 kV 630<sup>2</sup> Alu Quai Demets – Point-Ouest en vue de former la nouvelle poche Hélicoptère – Molenbeek – Quai Demets (HE-MO-QD). Ce câble ne pourra être mis en service qu'après la mise hors service des transfos 150/36 de Dilbeek et Molenbeek (T1), car avant ce stade, les deux postes extrémités de ce câble appartiennent à deux poches différentes.
- Renforcement de l'axe 36 kV Hélicoptère A – Point-Ouest via la pose d'un câble 630<sup>2</sup> Alu supplémentaire, en plus du futur câble 630<sup>2</sup> Alu déjà prévu dans le cadre de la restructuration de la zone Hélicoptère – Point-Ouest – Quai Demets (voir paragraphe 5.7).
- Installation d'un transfo 150/11 kV à Molenbeek pour alimenter en principal la charge de Lessines. Pour ce faire, on pourra réutiliser la travée câble vers Quai Demets.
- Mise hors service des injecteurs 150/36 kV de Dilbeek et Molenbeek (T1) et formation de la nouvelle poche HE-MO-QD (via la fermeture du couplage entre Molenbeek 36 A et Molenbeek 36 B et l'enclenchement du câble 36 kV Point-Ouest – Quai Demets).
- Remplacement du poste 36 kV Molenbeek. L'abandon des liaisons câbles vers Berchem et Dilbeek ainsi que la fusion des deux sections 36 kV permettent d'économiser de nombreuses travées.

- Installation d'un transfo 150/36 kV supplémentaire à Schaerbeek.

### Bloc III : travaux «indépendants»

Certains renforcements ou remplacements sont indépendants des autres restructurations dans le réseau. Leur timing étant **hors de l'horizon de ce plan**, sauf les câbles Hélicoptère A – Botanique et Hélicoptère A – Marché ainsi que les travaux à Schols, ils sont repris à titre d'information:

- A Forest, installation d'un 2ème transfo 150/11 kV 50 MVA et mise hors service des liaisons 36 kV provenant de Drogenbos.
- passage en antenne du poste Chome-Wijns 36 kV sur Quai Demets ;
- remplacement du câble 36 kV Molenbeek – Quai Demets par un double câble 400<sup>2</sup> Alu ;
- remplacement de deux des trois câbles Molenbeek – Point-Ouest par des câbles 630<sup>2</sup> Alu ; abandon du troisième câble ;
- remplacement du câble 36 kV Hélicoptère A – Point-Ouest par un câble 630<sup>2</sup> Alu ;
- rénovation des axes 36 kV Essegem – Centenaire, Centenaire – Schaerbeek et Schaerbeek – Hélicoptère B ; remplacement par des câbles 630<sup>2</sup> Alu, à l'exception d'un des câbles Centenaire – Essegem (36.760) qui est abandonné;
- remplacement des 3 câbles 36 kV Hélicoptère A – Botanique par 3 câbles 400<sup>2</sup> Alu ;
- remplacement des 3 câbles 36 kV Hélicoptère A – Marché par 3 câbles 400<sup>2</sup> Alu : raccordement des nouveaux câbles sur le poste Hélicoptère B ;
- Démolition du tableau 36 kV du poste Schols et mise en antenne des transfos sur les liaisons venant de Molenbeek.

## 5.5 Naples : renforcement vers la moyenne tension

Une étude à long terme de la zone entourant les postes Wiertz et Naples a été réalisée en concertation avec le gestionnaire du réseau de distribution.

Cette étude visait à déterminer des investissements optimaux, dans le réseau d'Elia et/ou du gestionnaire de réseau de distribution, pour l'alimentation de la consommation croissante dans la zone.

Le GRD a investi dans le réseau MT afin limiter la consommation en 11 kV à 25 MVA dans le poste Naples.

Suite aux analyses réalisées sur le transfo T1, il avait été décidé de diminuer la puissance conventionnelle fournie en 11 kV de 25 à 22,5 MVA.

Après une étude plus détaillée, la rénovation du transfo bitension T1 via le remplacement de son CPC a été décidée car elle permet de lever la contrainte sur la puissance conventionnelle fournie et de la faire remonter à 25 MVA.

Le transfo T3 36/5 kV sera remplacé par un nouveau transformateur commutable 36/11-5 kV. Une analyse de la ventilation des différentes logettes ainsi que d'éventuels travaux d'amélioration nécessaires de celles-ci seront également réalisés lors du projet. Après ces travaux, les puissances conventionnelles fournies en 5 et 11 kV passeront à 30 MVA. Ces travaux permettront également de diminuer les émissions sonores.

Le remplacement du transformateur T3 sera finalisé d'ici fin 2016. Les remplacements des équipements basse tension seront finalisés début 2017.

Le transformateur de type 36/11-5 kV pourra, une fois que le GRD aura quitté le niveau de tension 5 kV, rester en service et alimenter le 11 kV. La puissance conventionnelle fournie passera alors à 50 MVA.

## **5.6 Restructuration de la boucle Nouvel Ixelles – Naples – Américaine**

Comme annoncé dans le Plan d'Investissements 2012-2019, suite à une étude d'optimisation de la zone, il a été décidé de ne pas reconstruire le poste Américaine à l'identique, mais bien de placer les quatre transformateurs actuels (2 transformateurs 36/11 kV, un 36/5 kV et un 36/11/5 kV) en antenne sur les câbles venant des postes Nouvel Ixelles et Naples. Cette modification de la structure nécessite la pose d'un câble 36 kV entre les postes Dhanis et Naples, afin d'assurer l'alimentation de ce dernier suite à la mise hors service de la liaison entre les postes Américaine et Naples.

A terme, il est également prévu de ne pas remplacer le poste Naples à l'identique, mais bien de raccorder les trois transformateurs en antenne sur les deux câbles venant de Nouvel Ixelles et sur celui venant de Dhanis.

Cette restructuration cadre également dans la politique de sortie du 5 kV dans la zone de Bruxelles, tout particulièrement dans ces deux postes.

La structure finale permettra donc de raccorder jusqu'à trois transformateurs 36/11 kV sur chaque poste, ceux-ci étant reliés en antenne depuis le poste Nouvel Ixelles (pour les transformateurs du poste Américaine) et Nouvel Ixelles et Dhanis (pour ceux du poste Naples).

La première partie de cette restructuration devrait être finalisée d'ici la fin 2016.

## **5.7 Restructuration de la zone Hélicopter – Point-ouest – Monnaie**

A l'origine, il était prévu de remplacer le poste Monnaie 36 kV tout en gardant la structure actuelle. Cependant, les contraintes de place dans les sous-sols de la place de la Monnaie, ainsi qu'une étude d'optimisation locale du réseau, ont conduit à une modification de ces premières approches. Une structure de mise en antenne des trois transformateurs du poste Monnaie sur les câbles venant du poste Point-Ouest s'est avérée technico-économiquement plus intéressante. Afin de garder un axe fort entre les deux postes d'injection 150/36 kV Molenbeek et Hélicopter, la liaison Hélicopter – Point-Ouest sera également renforcée par l'installation d'un nouveau câble 36 kV entre ces deux postes.

La mise en service de ce nouveau câble et le projet de rénovation du tableau 36 kV de Point-Ouest ont été planifiés en même temps afin de ne faire qu'un seul chantier sur le site de Point-Ouest et donc, d'optimiser les travaux et leur durée.

Suite à un retard d'obtention du permis pour le câble Hélicopter – Point-Ouest, les projets ne pourront être finalisés qu'en 2017.

Le remplacement des transfos actuels (36/11-5 kV) du poste Point-Ouest par des nouveaux transfos de 25 MVA suivra une fois que le gestionnaire du réseau de distribution aura quitté le 5 kV.. Selon les prévisions de charges actuelles, deux transformateurs devraient être suffisants dans un premier temps.

## 5.8 Restructuration de la zone Buda-Marly

Deux des trois transformateurs du poste Buda arrivent en fin de vie à court terme et le transfo du poste Marly à moyen terme.

Ces deux postes étant relativement proches, il était logique de se poser la question de la pertinence du maintien à l'identique du réseau dans cette zone.

Suite aux prévisions d'évolution de la charge, il a été estimé préférable, en concertations avec les deux gestionnaires de réseau de distribution concernés, de maintenir les deux points d'injection et de leur fournir une puissance conventionnelle fournie de 30 MVA chacun. Le poste Buda pouvant encore être renforcé à terme si cela s'avère nécessaire.

Lors de la première phase, les travaux au poste Buda comprendront le remplacement des deux transfos T2 et T3 par un nouveau transformateur 36/11 kV de 25 MVA, la rénovation de la cabine MT ainsi que le remplacement des protections 36 kV des travées transfos. Le nombre total de transformateurs passera de trois à deux. Cette première phase est en cours de finalisation et sera donc terminée en 2016.

A l'horizon 2020-2021, une rénovation complète du tableau 36 kV de Buda aura lieu.

Lors de son arrivée en fin de vie, le transfo de Marly sera remplacé par un nouveau transfo 36/11 kV de 25 MVA et un deuxième transfo sera raccordé depuis Buda à l'occasion de ces travaux. Ceci permettra également d'augmenter la puissance conventionnelle délivrable à 30 MVA.

## 5.9 Rénovation de la transformation au poste Elan

A terme, il est prévu de remplacer les deux transformateurs 36/11 kV existants par des transformateurs de même gabarit.

La charge maximale du poste Elan a diminué en 2014 (22,8 MVA par rapport à 25,5 MVA en 2013). Cette diminution s'explique par le fait que lors de la réalisation des travaux de remplacement des câbles 11 kV vétustes effectués par le gestionnaire du réseau de distribution, une restructuration d'une partie de réseau a été réalisée et des transferts définitifs de charge vers le point d'interconnexion Dhanis ont été réalisés.

La pointe enregistrée est inférieure à la puissance garantie et dans ce contexte, les travaux visant à augmenter la puissance garantie dans ce poste ont été postposés. Un nouveau planning sera fixé en fonction de cette nouvelle situation. Pour mémoire, le remplacement de l'équipement HT de du gestionnaire du réseau de distribution a été finalisé et le nouveau tableau a été mis en service en 2010.

## 5.10 Rénovation du poste Dhanis

Le projet au poste Dhanis prévoit le remplacement du tableau 36 kV (y compris les protections) et de la cabine MT du GRD.

Les travaux de rénovation de la cabine MT sont terminés, celle-ci est en service depuis 2012. Ceux du tableau 36 kV viennent d'être finalisés.

A plus long terme, il est également prévu de remplacer les transformateurs T1 (150/36 kV 125 MVA) et T3 (36/11 kV 25MVA) du poste Dhanis par des transfos du même gabarit.

### 5.11 Abandon du poste Scailquin et des liaisons l'alimentant

Le tableau 36 kV de Scailquin (type Reyrolle) ainsi que les deux câbles 36 kV (type IPM) Alimentant le poste Scailquin arrivent en fin de vie à court terme.

De plus, des analyses ont montré que le transformateur 36/11 kV avait également atteint sa fin de vie de façon prématurée. Des discussions ont alors été entamées avec le gestionnaire du réseau de distribution pour voir s'il était possible de se passer de ce point de fourniture. Cette étude a montré que c'était possible, moyennant certains travaux supplémentaires sur les tableaux 11 kV du poste Charles-Quint.

Sur base de cette étude, la décision a été prise d'abandonner Scailquin comme point d'interconnexion et d'y créer un poste de répartition alimenté à partir du nouveau tableau 11 kV de Charles-Quint. Cet abandon ne sera possible qu'une fois les travaux au poste de Charles-Quint finalisés, ceux-ci étant actuellement bloqués par l'arrêt du câble 150 kV Charles-Quint – Woluwe.

Dans un premier temps, il avait été envisagé de jonctionner les câbles alimentant le poste Scailquin et de conserver la liaison, mais il a finalement été opté pour un abandon cette liaison lors de l'abandon du poste vu l'état de vétusté des câbles.

### 5.12 Rénovation du poste 36 kV Schaerbeek C-D et de l'injecteur T2 150/36 kV

Le poste Schaerbeek C-D est un poste de type Hall et ne répond plus aux standards techniques actuels, tant au niveau des équipements haute tension que des équipements basse tension.

Le poste sera donc remplacé dans son intégralité. Suite aux restructurations du réseau aux alentours de ce poste (alimentation de la MT via le réseau 150 kV, abandon de l'alimentation vers Pachéco, etc.) le nombre de travées nécessaires dans le poste Schaerbeek C-D sera sensiblement inférieur après la rénovation.

Sur le site de Schaerbeek, il est également prévu de remplacer à moyen terme l'injecteur T2 150/36 kV par un nouvel injecteur de 125 MVA.

### 5.13 Remplacement de la cabine 36 kV au poste Harenheide

Initialement, sur base de la politique de remplacement globale sur les systèmes secondaires, seule la rénovation des équipements de protection 36 kV du poste Harenheide était prévu. Après une analyse plus détaillée, il a été décidé de remplacer l'ensemble de la cabine 36 kV.

### 5.14 Rénovation du poste Josaphat

Le tableau 36 kV de Josaphat est de type hall à simple jeu de barres. Il est assez rudimentaire et ne correspond plus aux standards techniques actuels. De plus, le secours est assuré depuis Schaerbeek par un câble 11 kV alimentant 4 transformateurs 11/6 kV qui arrivent également en fin de vie. Il n'y a pas de besoin de remplacement sur la cabine MT du gestionnaire du réseau de distribution, celle-ci ayant été remplacée en 2004.

Dans le cadre de ce projet, un nouveau tableau 36 kV, ainsi que de nouvelles protections, seront installés. Les quatre transfos actuels seront remplacés par deux nouveaux transfos commutables 36/(11-)6 kV de 25 MVA. Ces transformateurs pourront, une fois que le GRD aura quitté le niveau de tension 6 kV, rester en service et alimenter le 11 kV.

Afin de garantir l'alimentation jusqu'en 2019, deux transfos 11/6 kV (3 MVA) ont été remplacés en 2013 par les transfos 11/6 kV (6 MVA) du poste Schaerbeek. Ceux-ci étant disponibles suite à la fermeture du point d'injection 6 kV à Schaerbeek.

### **5.15 Remplacement de la cabine 36 kV au poste Woluwe**

Initialement, sur base de la politique de remplacement globale sur les systèmes secondaires, seule la rénovation des équipements de protection 36 kV du poste Woluwe était prévu. Après une analyse plus détaillée, il a été décidé de remplacer l'ensemble de la cabine 36 kV.

### **5.16 Installation d'un second transformateur à Essegem (Lahaye)**

Les résultats d'analyses réalisées sur la liaison 11 kV Schaerbeek – Lahaye (liaison servant de secours au point de fourniture Lahaye) ont montré que celle-ci n'offrirait plus toutes les garanties en termes de fiabilité d'alimentation à court terme.

Il a donc été décidé d'installer un second transformateur 36/11 kV 25 MVA au poste Essegem afin de pouvoir alimenter le poste Lahaye en principal et en secours depuis Essegem. Une fois ce transformateur en service, le câble 11 kV pourra être mis hors service.

Notons que l'installation de ce second transformateur permettra de faire passer la puissance conventionnelle délivrable à 30 MVA.

### **5.17 Remplacement des équipements de basse tension au poste Midi**

La rénovation des équipements de protection 36 et 150 kV du poste Midi est le résultat de la validation de la politique de remplacement globale sur les systèmes secondaires de ce type.

### **5.18 Remplacement des équipements de basse tension au poste Drogenbos**

La rénovation des équipements de protection 36 kV du poste Drogenbos est le résultat de la validation de la politique de remplacement globale sur les systèmes secondaires de ce type.

### **5.19 Remplacement de la cabine MT et de deux transformateurs au poste Marché**

En concertation avec le gestionnaire du réseau de distribution, il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Marché à moyen terme.

Dans le cadre de ce projet, Elia remplacera également les transfos TA et TB 36/11 kV 25 MVA par des transfos de même gabarit.

### **5.20 Remplacement de la cabine MT et d'un transformateur au poste Wezembeek**

Il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Wezembeek à court terme.

Suite à des analyses détaillées de l'état de vétusté des transformateurs, le remplacement du T3 a été postposé.

### **5.21 Remplacement de la cabine MT et d'un transformateur au poste Volta**

Il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Volta d'ici 2019.

Dans le cadre de ce projet, Elia remplacera également le transfo T4 bitension 36/11/5 kV de 25 MVA. Vu l'impossibilité du GRD de sortir du 5 kV d'ici là, ce transfo sera remplacé par deux nouveaux transfos, un 36/11 kV en secours du 11 kV et un commutable 36/(11-)5 kV en secours du 5 kV. Les Sn-1 5 et 11 kV passeront à 30 MVA.

Une fois ce remplacement fait, la transformation vers le 5 kV sera totalement renouvelée et, du point de vue d'Elia, une sortie du 5 kV ne sera plus nécessaire à court ou moyen terme. Il est très probable que la sortie du 5 kV sera plutôt dictée par le besoin d'utiliser 3 transfos 36/MT du site pour alimenter le 11 kV. Pour bénéficier d'une Sn-1 de 60 MVA à Volta 11 kV, le GRD devra abandonner l'injection 36/5 kV.

Pour rappel, ce dernier prévoit la sortie du 5 kV à l'horizon 2030.

### **5.22 Remplacement de la cabine MT au poste Botanique**

Il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Botanique en 2017.

### **5.23 Remplacement de la cabine MT au poste Houtweg**

En concertation avec le GRD, il a été convenu de remplacer la cabine MT du poste Houtweg en 2019.

### **5.24 Remplacement de la cabine MT au poste Charles-Quint**

En concertation avec le GRD, il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Charles-Quint en 2023.

### **5.25 Remplacement de la cabine MT au poste De Cuyper**

En concertation avec le GRD, il est prévu de remplacer la cabine MT du poste De Cuyper en 2021.

### **5.26 Remplacement de la cabine MT au poste Pêcheries**

En concertation avec le GRD, il est prévu de remplacer la cabine MT du poste Pêcheries en 2022.

### **5.27 Assainissement des nuisances sonores au poste Démosthène**

Des études acoustiques ont montré que les installations du poste Démosthène engendraient un dépassement des normes sonores aux alentours du site. Des travaux d'adaptation des logettes ont été réalisés afin de réduire l'impact acoustique des installations.

### **5.28 Assainissement des nuisances sonores au poste Schols**

Des études acoustiques ont montré que les installations du poste Schols engendraient un dépassement des normes sonores aux alentours du site. Des travaux d'adaptation des logettes sont dès lors prévus afin de réduire l'impact acoustique des installations.

Suite à la prise en compte d'un nouveau grand projet immobilier en face du poste, le projet a été sensiblement modifié et sera finalisé en 2017.

### **5.29 Démolition d'une passerelle à hauteur du poste Quai Demets**

A hauteur du poste Quai Demets, une passerelle métallique permet aux câbles 36.793-902 (reliant les postes Drogenbos et Point-Sud) de traverser le canal. Cette passerelle étant en mauvais état, il a été décidé après étude et en concertation avec l'Autorité Portuaire de Bruxelles, de ne pas la réparer mais de dévier les câbles qu'elle supportait et de la démolir.

Suite à un retard dans l'exécution du projet, ce dernier sera finalisé en 2017.

### **5.30 Impact de la problématique EMF sur le plan d'investissements**

Bien que cette problématique transparaisse déjà clairement au travers de certains éléments présentés dans ce chapitre, Elia souhaite attirer l'attention sur le fait que le blocage du projet de pose du câble 150 kV entre Charles-Quint et Woluwe met en péril la bonne réalisation d'un ensemble conséquent d'investissements indispensables afin de garantir la fiabilité et la sécurité d'approvisionnement de la Région, certains de ces projets ayant été initiés de longue date. Les risques d'avaries du matériel à remplacer sont bien réels, avec des conséquences potentiellement importantes pour la sécurité des personnes et pour la sécurité de l'approvisionnement électrique de la Région.

Le Protocole obligatoire relatif à la pose de nouveaux câbles haute tension en Région bruxelloise précisant l'ensemble des bonnes pratiques à mettre en oeuvre dans le cadre des projets de pose de câbles 150 kV établit un cadre sûr et efficace.

Le respect des bonnes pratiques édictées dans le Protocole susmentionné vise à débloquer la situation et permettre une réalisation des investissements nécessaires à la garantie de la régularité et de la qualité de l’approvisionnement, conformément à la mission qui lui a été confiée par la Région. Elia espère également que, conformément au Protocole obligatoire l’ensemble des autorités régionales et locales impliquées collaboreront activement à la recherche de solutions responsables et délivreront les autorisations nécessaires pour une réalisation des projets d’infrastructures électriques haute tensions de la Région de Bruxelles-Capitale dans des délais compatibles avec les impératifs de mise en service des installations.

La finalisation de la pose du câble Charles-Quint – Woluwé est en effet une pré-condition :

- à la mise en service du poste 150 kV Charles-Quint et de la nouvelle liaison Schaerbeek – Charles-Quint – Woluwe (cfr 5.1);
- à la mise en service de la nouvelle liaison 150 kV entre les postes Dhanis et Ixelles (cfr 5.2) ;
- à la mise hors service des liaisons 150 kV SCOF (huile fluide) en fin de vie (cfr 5.1 et 5.2) :
  - Schaerbeek – Ixelles
  - Ixelles – Woluwé<sup>17</sup>
  - Ixelles - Dhanis
- à la mise hors service du poste 36 kV de Scailquin en fin de vie ;
- à la mise en service du poste 150 kV Pachéco (cfr 5.1) ;
- à la mise hors service d’un ensemble important d’infrastructure 36 kV arrivées en fin de vie et ne présentant plus toutes les garanties nécessaires à une bonne fiabilité du réseau (cfr 5.1, 5.11);
- au remplacement du poste 150 kV d’Ixelles qui présente un risque élevé pour la sécurité des personnes suite à sa fragilisation par un incident en 2013 (cfr 5.3) ;

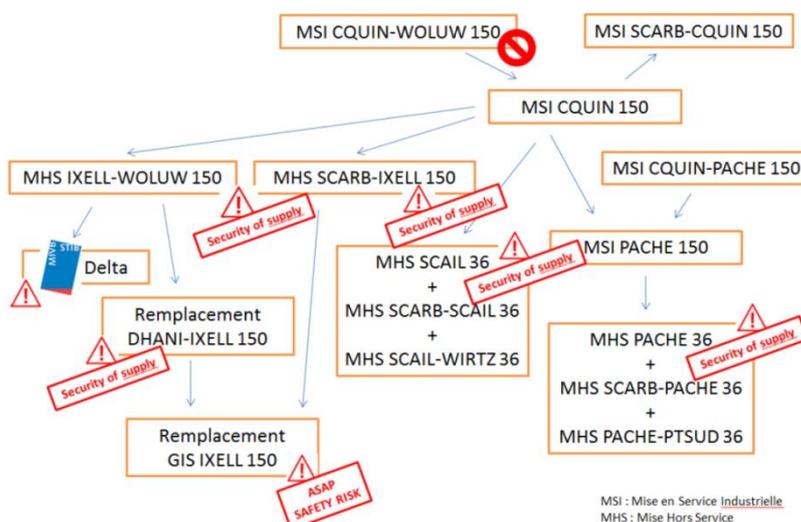


Figure 13 : Illustration des interdépendances entre projets liés au blocage du câble CQUIN-WOLUW

17 Un projet de la STIB est également dépendant de cette mise hors service



