

Ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg
Augmentation de la tension et modernisation
Rapport d'impact sur l'environnement au sens des art. 7 et suiv. de l'OEIE

Propriétaire et maître d'ouvrage

swissgrid

Swissgrid SA

Planificateur

 **BKW**

BKW Energie SA

Rapport d'impact sur
l'environnement

**Hintermann
Weber.ch**

Hintermann & Weber SA

20 décembre 2016

Contact

Propriétaire et maître d'ouvrage



Swissgrid SA

Contact
Fritz Hug
Gestion de projet Lignes
Werkstrasse 12
5080 Laufenburg
058 580 35 24
fritz.hug@swissgrid.ch

Planificateur



BKW Energie SA

Contact
Jana Ross
Construction de lignes
Bahnhofstrasse 20
3072 Ostermundigen
058 477 67 11
jana.ross@bkw.ch

Rapport d'impact sur
l'environnement



Hintermann & Weber SA

Marzio Giamboni
Austrasse 2a
4153 Reinach
061 717 88 64
giamboni@hintermannweber.ch

Auteur : voir liste des auteurs

Le document en allemand est considéré comme version faisant foi en cas de divergences de contenu et de langue.

Date de création : décembre 2016

Version : 1.0.

Destinataires:

Nom	Société	Remarque	Date
-----	---------	----------	------

Contrôle:

Nom	Société	Date	Signature
Felix Berchten	Hintermann & Weber SA	19.12.2016	

Validation:

Nom	Société	Date	Signature
Fritz Hug	Swissgrid SA	20.12.2016	

Remaniements:

Version	Date	Auteur / Service	Copie
---------	------	------------------	-------

Table des matières

Synthèse	12
1 Introduction	15
2 Méthode	16
3 Projet et justification	18
3.1 Description du projet.....	18
3.1.1 Mesures pour le respect de l'OLEI.....	18
3.1.2 Mesures pour la conformité à l'ORNI	19
3.1.3 Mesures pour l'introduction dans la SST de Bassecourt	19
3.1.4 Mesures pour la suppression de l'introduction à la SST de Pieterlen	20
3.2 Justification du projet.....	20
3.2.1 Situation initiale	20
3.2.2 Nécessité du projet	21
3.3 Conformité avec l'aménagement du territoire.....	22
3.3.1 Référence aux plans sectoriels de la Confédération	22
3.3.2 Plans directeurs des cantons.....	22
3.3.3 Zones d'affectation communales	23
3.3.4 Dangers naturels	23
3.4 Description des mesures de construction.....	23
3.5 Accès.....	28
4 Procédure	30
5 Sites et environnement	31
5.1 Sous-région 1 Mühleberg – Lyss (pylônes 1 – 29)	31
5.2 Sous-région 2 Lyss – Pieterlen (pylônes 30 – 73).....	31
5.3 Sous-région 3 Pieterlen – Prés de la Montagne (pylônes 74 – 85)	32
5.4 Sous-région 4 Prés de la Montagne – Champoz (pylônes 86 – 108).....	32
5.5 Sous-région 5 Champoz – Bassecourt (pylônes 109 – 140-2).....	33

6	Impact sur l'environnement	35
6.1	Air	35
6.1.1	Bases légales.....	35
6.1.2	Méthode.....	35
6.1.3	Situation initiale	36
6.1.4	Impact pendant la phase de réalisation	36
6.1.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	37
6.1.6	Conclusions et mesures.....	37
6.2	Bruit	37
6.2.1	Bases légales.....	37
6.2.2	Méthode.....	39
6.2.3	Situation initiale	40
6.2.4	Impact pendant la phase de réalisation	40
6.2.5	Effets durant la phase d'exploitation	41
6.2.6	Conclusions et mesures.....	42
6.3	Rayonnement non ionisant.....	42
6.3.1	Bases légales.....	42
6.3.2	Methodologie	43
6.3.3	Situation initiale	43
6.3.4	Effets durant la phase de construction	44
6.3.5	Effets durant la phase d'exploitation	44
6.3.6	Conclusions et mesures.....	44
6.4	Eaux souterraines / Eaux de surface.....	44
6.4.1	Bases légales.....	44
6.4.2	Méthode.....	45
6.4.3	Situation initiale	45
6.4.4	Impact pendant la phase de réalisation	46
6.4.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	47
6.4.6	Conclusions et mesures.....	47
6.5	Sols.....	47
6.5.1	Bases légales.....	47
6.5.2	Méthode.....	48
6.5.3	Situation initiale	48
6.5.4	Impact pendant la phase de réalisation	48
6.5.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	49
6.5.6	Conclusions et mesures.....	50
6.6	Sites contaminés	50
6.6.1	Bases légales.....	50
6.6.2	Méthode.....	51

6.6.3	Situation initiale	51
6.6.4	Impact pendant la phase de réalisation	51
6.6.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	51
6.6.6	Conclusions et mesures.....	51
6.7	Déchets et substances dangereuses pour l'environnement.....	52
6.7.1	Bases légales.....	52
6.7.2	Méthode.....	52
6.7.3	Situation initiale	52
6.7.4	Impact pendant la phase de réalisation	52
6.7.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	53
6.7.6	Conclusions et mesures.....	53
6.8	Organismes dangereux pour l'environnement.....	53
6.8.1	Bases légales.....	53
6.8.2	Méthode.....	54
6.8.3	Situation initiale	54
6.8.4	Impact pendant la phase de réalisation	54
6.8.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	55
6.8.6	Conclusions et mesures.....	55
6.9	Prévention des accidents majeurs / Protection contre les catastrophes	55
6.9.1	Bases légales.....	55
6.9.2	Situation initiale	56
6.9.3	Impact pendant la phase de réalisation et d'exploitation.....	56
6.9.4	Conclusions et mesures.....	56
6.10	Forêts	56
6.10.1	Bases légales.....	56
6.10.2	Méthode.....	56
6.10.3	Situation initiale	57
6.10.4	Impact pendant la phase de réalisation	58
6.10.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	59
6.10.6	Conclusions et mesures.....	59
6.11	Flore et biotopes protégés.....	59
6.11.1	Bases légales.....	59
6.11.2	Méthode.....	60
6.11.3	Situation initiale	61
6.11.4	Impact pendant la phase de réalisation	63
6.11.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	64
6.11.6	Conclusions et mesures.....	64
6.12	Faune	65
6.12.1	Bases légales.....	65

6.12.2	Méthode.....	65
6.12.3	Situation initiale	66
6.12.4	Impact pendant la phase de réalisation	68
6.12.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	69
6.12.6	Conclusions et mesures.....	69
6.13	Paysages et sites	70
6.13.1	Bases légales.....	70
6.13.2	Méthode.....	70
6.13.3	Situation initiale	71
6.13.4	Impact pendant la phase de réalisation	72
6.13.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	74
6.13.6	Conclusions et mesures.....	76
6.14	Monuments historiques, voies de communication historiques et sites archéologiques	76
6.14.1	Bases légales.....	76
6.14.2	Méthode.....	77
6.14.3	Situation initiale	77
6.14.4	Impact pendant la phase de réalisation	77
6.14.5	Impact pendant la phase d'exploitation.....	77
6.14.6	Conclusions et mesures.....	78
7	Mesures.....	79
7.1	Mesures intégrées au projet (vue d'ensemble)	79
7.2	Suivi environnemental de la phase de réalisation	81
8	Conclusions.....	82

Annexes

Typologie des paysages par sous-région	Annexes 2-1 et 2-2
Zones de protection des eaux souterraines	Annexes 6.4-1 et 6.4-2
Les pylônes dans l'inventaire des objets naturels en forêt	Annexes 6.10-1 et 6.10-2
La flore et les inventaires de biotopes	Annexes 6.11-1 et 6.11-2
Tableau récapitulatif Flore et biotopes	Annexe 6.11-3
Faune	Annexes 6.12-1 et 6.12-2
Zones de protection du paysage	Annexes 6.13-1 et 6.13-2
Sites construits à protéger (ISOS)	Annexes 6.13-3 et 6.13-4
Voies de communication historiques (IVS)	Annexes 6.14-1 et 6.14-2

Pièces jointes

Pièce jointe 1	Fiches des emplacements des pylônes
Pièce jointe 2	Cahier des charges du suivi environnemental de la phase de réalisation (SER)

Index des figures

Fig. 1 Vue d'ensemble de la ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg actuelle.	15
Fig. 2 Réseau de lignes très haute tension de la Suisse (état 2016).	21
Fig. 3 Exemple : Image symbole avec montage distanceurs de phases.	24
Fig. 4 Silhouette de pylône existant et après montage de chaînes de suspension doubles (à droite).	25
Fig. 5 Esquisse position des phases existante (à gauche), esquisse position prévue (à droite).	26
Fig. 6 Esquisse position des phases existante et prévue pylône n° 72.	26
Fig. 7 Portique existant (à gauche) et prévu (à droite) de la SST PIE.	27
Fig. 8 Renforcement avec une collerette en béton simple et en béton et avec des micropieux.	28
Fig. 9 Paysage de collines marqué par les grandes cultures à Frieswil (gauche) et Aspi - Seedorf (droite).	31
Fig. 10 Paysage de plaines marqué par l'urbanisation à Lyss (gauche) et Safern (droite).	32
Fig. 11 Paysage de collines du Jura plissé à l'ouest de Romont (BE).	32
Fig. 12 Paysage de vallées et bassins du Jura plissé à Bévillard.	33
Fig. 13 Paysage de collines et paysage de vallées et bassins à Bassecourt.	34
Fig. 14 Remplacement des chaînes porteuses simples par des chaînes porteuses doubles.	75
Fig. 15 Installation de distanceurs de phase (gauche : actuel ; droite : projet).	76

Index des tableaux

Tab. 1 Données utilisées	16
Tab. 2 Accès aux emplacements des pylônes	28
Tab. 3 Critères de classement des chantiers dans le niveau de mesures B	36
Tab. 4 Valeurs limites d'exposition pour le bruit industriel et commercial selon l'annexe 6 de l'OPB	38
Tab. 5 Pylônes avec phases de construction bruyantes ou des travaux de construction très bruyants	41
Tab. 6 Zones de protection des eaux souterraines et pylônes avec mesures de construction	45
Tab. 7 Pylônes avec renforcement des fondations dans des zones / secteurs de protection des eaux	46
Tab. 8 Emplacements de pylônes à proximité de sites pollués selon les cadastres	51
Tab. 9 Catégories de déchets concernées et filières d'élimination	53
Tab. 10 Néophytes envahissantes sur les emplacements de pylône avec mesures de construction	54
Tab. 11 Pylônes et portées avec mesures de construction situés sur une surface forestière	58
Tab. 12 Richesses naturelles à proximité des pylônes concernés par des mesures de construction	63
Tab. 13 Oiseaux nicheurs de la liste rouge présents à proximité de pylônes avec mesures de construction	68
Tab. 14 Types de paysage dans le périmètre du projet et nombre de pylônes	71
Tab. 15 Zones de protection du paysage concernées par les mesures de construction	73

Index des auteurs

Projet et justification	J. Morgenegg, J. Ross (BKW SA)
Air	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Bruit et vibrations	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA), J. Morgenegg, J. Ross (BKW SA)
RNI	J. Morgenegg, J. Ross (BKW SA)
Eaux	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Sols	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Sites contaminés	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Déchets	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Organismes dangereux pour l'environnement	M. Giamboni, Stefan Birrer (Hintermann & Weber SA)
Prévention des accidents majeurs / Protection contre les catastrophes	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Forêts	F. Berchten (Hintermann & Weber SA)
Flore / Biotopes protégés	Ch. Bühler, Th. Stalling, Ch. Föhr (Hintermann & Weber SA)
Faune	Ch. Bühler, Th. Stalling (Hintermann & Weber SA)
Paysages et sites	F. Berchten, M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)
Monuments historiques, IVS, sites archéologiques	M. Giamboni (Hintermann & Weber SA)

Synthèse

Situation initiale

Le tracé de la ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg mesure 45,4 km et compte 141 pylônes. 121 pylônes sont situés dans le canton de Berne, 20 dans le canton du Jura. Le tracé s'étend de la sous-station de Mühleberg, en passant à proximité des sous-stations de Kappelen, Pieterlen, Sorvilier, jusqu'à la sous-station de Bassecourt. Le lacet 132 KV est introduit dans toutes les sous-stations susmentionnées. Le terne 380 kV relie dorénavant directement les deux sous-stations de Mühleberg et de Bassecourt. Une introduction du terne 380 kV dans la SST de Pieterlen n'est plus prévue.

De plus, des ternes de lignes de tensions inférieures sont présents sur certains tronçons entre les sous-stations de Pieterlen et de Bassecourt. Tous ceux-ci restent suspendus comme jusqu'ici et en exploitation sans modifications.

La ligne a été autorisée par l'Inspection fédérale des installations à courant fort en 1976/1977 pour une exploitation avec une tension de 380/220 kV, a été érigée ensuite et équipée pour cette tension d'exploitation. Depuis la mise en service, le terne 380 kV a été exploité à 220 kV et le terne 220 kV à 132 kV. Actuellement, une augmentation de la tension à 380 kV du terne, qui est actuellement exploité à 220 kV, est prévue et la ligne doit être modernisée.

L'entreprise

Pour se conformer aux exigences légales actuellement en vigueur avec une exploitation de la ligne à 380 kV, certaines mesures doivent être prises. Ainsi, une élévation de la tension du câble dans 7 tronçons de tirage, le montage de distanceurs de phases sur trois portées, ainsi qu'une optimisation des phases dans deux tronçons de tirage et à un pylône sont prévus. De plus, des changements structurels dans l'introduction à la sous-station de Pieterlen et de Bassecourt sont prévus. Il est prévu d'incorporer des chaînes de suspension doubles dans les zones de croisement à 26 pylônes comme mesure de modernisation.

Conformément au manuel EIE, le rapport d'impact sur l'environnement (RIE) est structuré selon les domaines environnementaux. Sont significatifs pour le projet les domaines suivants : bruit, eaux souterraines, forêts, sols, biotopes (végétation) et paysages. Des relevés ciblés ont été effectués et documentés afin de servir de base au RIE : 25 pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues situés dans des sites protégés et des sites figurant aux inventaires ont été recensés sur le terrain. Les fiches des emplacements des pylônes (pièce jointe 1) proposent une documentation pour chaque pylône.

Temps de construction et déroulement des constructions

Les mesures individuelles nécessitent des temps de travail différents aux divers pylônes. Globalement, il est estimé que la réalisation de l'entreprise durera environ 6 mois. Les mesures de construction seront exécutées par différentes entreprises de construction simultanément sur différents tronçons. Le calendrier des travaux est dépendant des possibilités de déclenchements des ternes de lignes suspendus et ne sera élaboré qu'une fois les autorisations reçues.

L'amélioration des voies d'accès ne sera nécessaire que dans des cas isolés, des pistes de chantier temporaires seront construites selon la situation. L'hélicoptère est prévu selon l'accessibilité des chantiers. Une place d'installation est prévue à proximité de chaque pylône.

Impact sur l'environnement

L'impact sur l'environnement du projet peut être résumé comme suit :

Durant la phase de réalisation, ce sont principalement les domaines du bruit, des eaux souterraines, des sols, des forêts, de la flore et de la faune qui sont concernés par le projet. Cependant, la mise en œuvre de mesures

intégrées au projet permet de réduire le potentiel de conflit avec les prescriptions environnementales de sorte que l'impact peut être considéré comme négligeable.

Durant la phase d'exploitation, il subsiste un impact minimal dans le domaine des forêts en raison de la limitation de la hauteur des arbres. Dans les autres domaines, le projet n'est pas significatif ou est compatible avec la législation environnementale. Des améliorations sont même à noter dans le domaine des rayonnements non ionisants (RNI) du fait de l'optimisation des phases.

La matrice de pertinence suivante présente un aperçu de l'impact pour chaque domaine environnemental :

Domaine environnemental	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
Air	●	●
Bruit et vibrations	●	●
ORNI	●	●
Eaux souterraines	●	●
Eaux de surface	●	●
Sol	●	●
Charges	●	●
Déchets et éléments nocifs pour l'environnement	●	●
Organismes nuisibles pour l'environnement	●	●
Prévention des accidents majeurs / protection contre les catastrophes	●	●
Forêt	●	●
Flore et zones de vie protégées	●	●
Faune	●	●
Paysage, site construit à protéger	●	●
Sites et monuments naturels, IVS, archéologie	●	●

- Domaine non significatif pour le projet
- Amélioration par rapport à la situation initiale
- Aucun potentiel de conflit en cas de mise en œuvre des mesures intégrées au projet
- Potentiel de conflit, négligeable en cas de mise en œuvre des mesures intégrées au projet
- Potentiel de conflit, des mesures de remplacement et de reconstitution sont nécessaires
- Potentiel de conflit important, les prescriptions environnementales ne peuvent pas être respectées

Procédure

Selon l'art. 16, al. 1 de la Loi sur les installations électriques (LIE), une autorisation des plans est nécessaire pour les modifications prévues. Une procédure ordinaire d'autorisation des plans est applicable.

Conclusion

Pendant la phase de réalisation, l'impact sur l'environnement est temporaire et localisé. Pour la plupart des mesures de construction (élévation de la tension de réglage, montage de distanceurs de phase, montage de chaînes de suspension double, optimisation des phases, renforcement de pylônes, adaptation d'introduction de lignes), la durée des interventions est très courte (quelques jours) et l'impact sur l'environnement peut être considéré comme faible à négligeable. Le renforcement des fondations, nécessaire pour permettre l'élévation de la tension des câbles, entraîne quelques impacts sur les domaines du bruit, des eaux souterraines, des

sols, de la flore et de la faune. Ces impacts sont toutefois négligeables avec les mesures intégrées au projet. Dans le domaine des forêts, des défrichements temporaires sont nécessaires pour trois sites.

L'entreprise ne produit que peu d'impacts sur l'environnement durant la phase d'exploitation. Le bruit corona augmente avec une exploitation à 380 kV, néanmoins, les valeurs de planification selon l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) sont respectées partout et le principe de précaution est pris en compte avec le montage de faisceau à quatre conducteurs. Concernant les RNI, le tronçon de Pieterlen à Bassecourt présente même une amélioration par rapport à la situation existante.

Dans le cadre de l'établissement du rapport d'impact sur l'environnement, diverses études et demandes préalables ont été effectuées. Il peut être garanti que le présent RIE permet une évaluation définitive du projet. Compte tenu des mesures proposées en vue de minimiser l'impact, le projet peut être mis en œuvre conformément à la législation environnementale.

1 Introduction

Le projet « augmentation de la tension et modernisation » de la ligne 380/220 kV Bassecourt – Mühleberg comprend principalement un renforcement du réseau de la ligne aérienne 380/220 kV de 45,4 km construite en 1978. Cette ligne a été autorisée et construite pour un terme de 380 kV et un terme de 220 kV de tension nominale. Depuis sa mise en service, les deux termes ne sont exploités qu'à 220, resp. 132 kV de tension nominale. Le terme exploité à 220 kV est mis à jour dans ce projet selon la réglementation en vigueur. La ligne Bassecourt – Mühleberg représente un tronçon du réseau de transmission stratégique, qui se base sur une décision du Conseil fédéral.

Un RIE complet a été réalisé en 2015-2016 sur mandat de Swissgrid SA. Dans le cadre de l'établissement du rapport, des emplacements de pylône sélectionnés ont été documentés sur le terrain, les bases de données de la Confédération, des cantons et des organisations environnementales disponibles ont été consultées et les autorités contactées. Les clarifications ont porté principalement sur les formations végétales et les biotopes à protéger, les voies d'accès et la forêt. Les relevés ont été intégrés dans ce RIE (voir pièce jointe 1 - Fiches des emplacements des pylônes).

La situation des phases a été analysée, optimisée et prévue dans le cadre du projet sur le tronçon entre Pieterlen et Bassecourt selon l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) pour une ancienne installation. Le niveau sonore a été calculé (exploitation à 380 kV) sur l'ensemble de la ligne afin d'assurer la tenue des valeurs de planification selon l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). La valeur de planification de l'OPB est respectée dans tous les lieux sensibles au bruit lors d'une exploitation de la ligne à 380 kV. Les adaptations à l'introduction à la SST de Bassecourt et le montage d'un faisceau à quatre conducteurs permettent de minimiser le bruit corona et tiennent ainsi compte du principe de précaution.

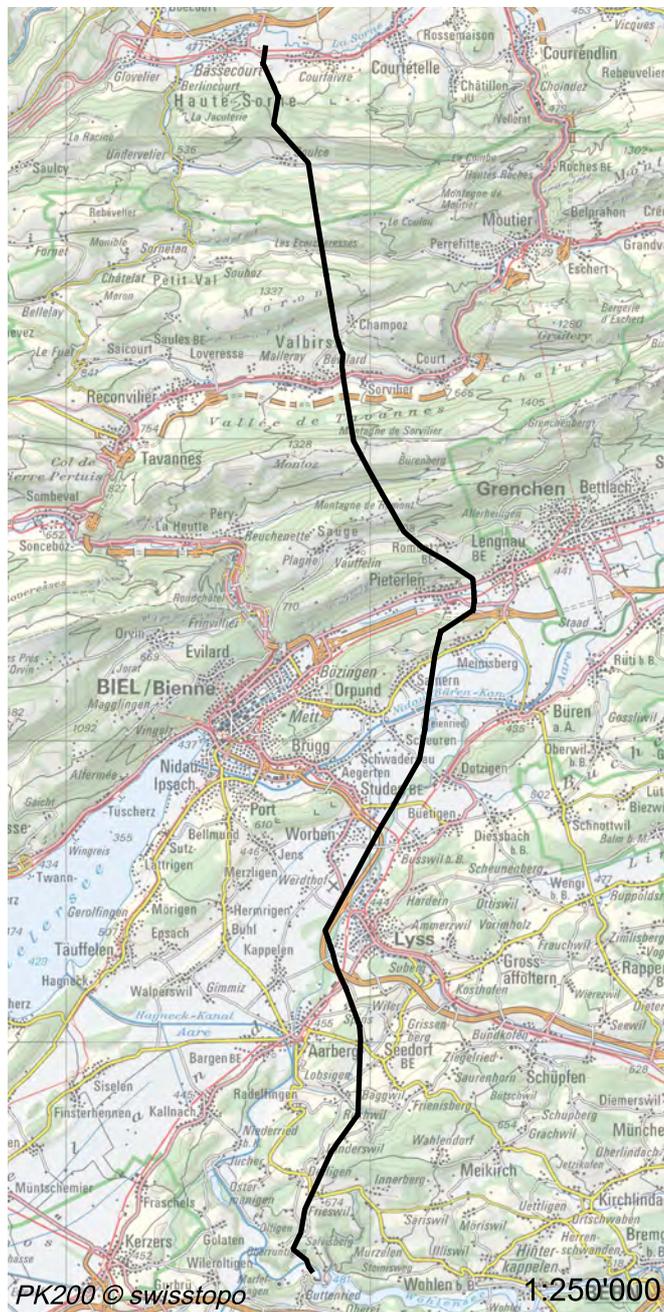


Fig. 1 Vue d'ensemble de la ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg actuelle.

2 Méthode

Pour le présent rapport d'impact sur l'environnement, le tracé de la ligne a été divisé en cinq tronçons. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur la typologie des paysages de Suisse établie par l'Office fédéral du développement territorial (ARE ; voir chapitre 5).

Recueil de données

Afin de permettre l'évaluation de l'impact sur l'environnement de chaque emplacement de pylône pour lequel des mesures de construction sont prévues, nous avons créé des fiches des emplacements des pylônes (voir pièce jointe 1), qui, sur la base des mesures de construction, présentent les aspects significatifs pour le RIE. Les fiches des emplacements des pylônes contiennent les points suivants :

Informations générales	Numéro de pylône, commune, canton, numéro de parcelle du pylône, propriétaire foncier, date du relevé sur le terrain, collaborateurs de terrain
Mesures de construction	Mesure de construction prévue
Accès	Accès actuel, engins de chantier prévus, surfaces des installations
Forêt	Surface défrichée pour la voie d'accès, surface défrichée pour les installations
Biotopes	Description du site, exploitation du sol, biotopes à protéger, listes d'espèces
Suivi environnemental de la phase de réalisation (SER)	Mesures de protection du sol, néophytes envahissantes, protection des eaux

Les données suivantes ont été recueillies et consultées :

Tab. 1 Données utilisées

Domaine	Confédération	Cantons / Communes
Eaux souterraines Eaux de surface	-	Carte de protection des eaux BE Carte de protection des eaux JU
Sols	-	Cartes des sols du canton de Berne
Sites contaminés	Cadastre des sites pollués de l'OFT et du DDPS	Cadastre des sites pollués BE Cadastre des sites pollués JU
Forêts	Forêts selon swissTLM3D	Inventaire des objets naturels en forêt BE Inventaire des objets naturels en forêt JU
Flore / Biotopes	<ul style="list-style-type: none"> - Inventaire fédéral des sites de reproduction des amphibiens - Inventaire fédéral des zones alluviales - Inventaire fédéral des bas-marais - Inventaire fédéral des hauts-marais - Inventaire fédéral des sites marécageux - Inventaire fédéral des prairies et pâturages secs - Inventaire fédéral des réserves d'oiseaux d'eau et de migrants 	<ul style="list-style-type: none"> - Réserves naturelles BE - Sites secs TROSTA BE - Objets botaniques protégés - Réserves naturelles JU - Sites secs JU
Faune	<ul style="list-style-type: none"> - Districts francs fédéraux - Corridors faunistiques 	
Paysages et sites	<ul style="list-style-type: none"> - Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones cantonales et communales de protection du paysage BE

Domaine	Confédération	Cantons / Communes
	– Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (ISOS)	– Zones cantonales de protection du paysage JU
Monuments historiques, voies de communication historiques, sites archéologiques	– Inventaire des biens culturels (OFPP)	– Inventaire des voies de communication historiques BE – Inventaire des bâtiments historiques BE – Inventaire des voies de communication historiques JU
Autres	Typologie des paysages de Suisse (ARE)	Plan directeur du canton de Berne Plan directeur du canton du Jura

Relevé sur le terrain des biotopes

L'évaluation des conflits entre, d'une part, les mesures de construction et, d'autre part, les espèces protégées, les biotopes à protéger et les sites protégés a été effectuée au moyen des données des inventaires disponibles, des sites connus d'espèces à protéger (liste rouge, espèces prioritaires nationales, espèces protégées) et de passages sur le terrain. Les passages sur le terrain ont eu lieu entre juillet et septembre 2015. Lors de la consultation des bases de données nationales, nous avons pris en considération, outre les plantes vasculaires, les mousses, les lichens et les champignons.

À l'aide du système d'information géographique (SIG), les inventaires nationaux et cantonaux des biotopes, les sites protégés cantonaux et les observations botaniques d'Info Flora ont été recoupés avec les emplacements des pylônes. Pour chaque emplacement de pylône, une surface d'un rayon de 100 m autour du site a été examinée. Cela a permis l'identification d'emplacements de pylône dans des biotopes protégés ou avec une occurrence d'espèces particulières dans leur environnement direct. Outre l'analyse basée sur le GIS, chaque emplacement de pylône a été évalué sur carte et sur photographie aérienne. D'autres emplacements de pylône, où les situations sur le terrain suggèrent un peuplement potentiel de types de végétation à protéger (par exemple, exploitation extensive, surfaces résiduelles, richesse structurelle, sites rocheux, exposition sud, etc.), ont ainsi pu être identifiés. L'analyse basée sur le GIS et l'analyse des photographies aériennes ont conduit au choix de pylônes dont les sites et les environs immédiats ont été évalués sur le terrain. Sur le terrain, un relevé des biotopes sur l'ensemble de la surface centrale autour des pylônes (rayon de 20 m) a été établi. Par ailleurs, une recherche sélective de biotopes sensibles, qui devraient éventuellement être préservés, par exemple, lors de l'accès ou de la mise en place des installations, a été menée dans les environs (rayon de 100 m).

3 Projet et justification

3.1 Description du projet

Les mesures à la ligne décrites ci-après sont nécessaires afin de respecter les directives légales pour une exploitation de la ligne à une tension de 380 kV. Il s'agit d'une part d'adaptations afin de respecter le champ électrique selon l'ORNI et l'Ordonnance des lignes électriques (OLEI). D'autre part, des modifications sont prévues pour l'optimisation de la situation des phases sur le tronçon entre Pieterlen et Bassecourt.

De plus, des mesures sont nécessaires pour la suppression de l'introduction à la sous-station de Pieterlen et aussi des mesures pour l'introduction à la sous-station de Bassecourt. L'augmentation de tension ne nécessite aucun remplacement de pylônes existants.

3.1.1 Mesures pour le respect de l'OLEI

Élévation de la tension des conducteurs (1 tronçon de tirage)

Afin d'atteindre le respect de la distance au sol de 11,30 m exigées selon l'OLEI, la tension de montage des conducteurs doit être augmentée dans la portée entre le pylône n° 71 et le portique de la sous-station de Pieterlen. Des renforcements de la fondation au pylône n° 71 sont nécessaires de par l'élévation des forces agissantes.

Montage de distanceurs de phases (3 portées)

Des distances insuffisantes entre les conducteurs d'un système existent lors de modifications des silhouettes de pylône ou de croisement de conducteurs. Le terne 380 kV est concerné lors de la modification de silhouette de pylône. Le croisement des phases afin d'obtenir une optimisation des phases est réalisé sur le terne 132 kV Sorvilier – Bassecourt. Des distances insuffisantes se présentent dans les portées suivantes :

- portée du pylône n° 39 au pylône n° 40
(terne 380 kV : changement d'une silhouette de pylône sapin à une silhouette de pylône Danube)
- portée du pylône n° 71 à la SST de Pieterlen
(terne 380 kV : changement d'une silhouette de pylône sapin à une silhouette de pylône à un seul niveau)
- portée du pylône n° 135 au pylône n° 136
(terne 132 kV : décroisement des phases en portée)

Le montage de distanceurs de phases est prévu dans les portées susmentionnées afin de satisfaire aux dispositions légales en vigueur. Le montage de distanceurs de phases assure également le maintien d'une distance suffisante entre les conducteurs en cas de balancement des conducteurs.

Amélioration de la sécurité dans les zones de croisements (26 pylônes porteurs)

Le montage de chaînes doubles est prévu comme mesure de protection supplémentaire selon l'OLEI dans le cadre des mesures de construction. Il est prévu d'échanger les chaînes d'isolateurs simples par des chaînes d'isolateurs doubles dans le périmètre de croisements avec les chemins de fer, les lignes électriques étrangères et les routes cantonales. Les pylônes tenseurs sont déjà équipés actuellement de chaînes d'amarrages doubles/triples. Pour les pylônes porteurs situés dans des zones de croisement, les chaînes de suspension simples seront remplacées par des chaînes de suspension doubles. Chaque conducteur est ainsi fixé à la console du pylône au moyen de deux isolateurs. Chacun des deux isolateurs est adapté pour reprendre seul l'entier du poids et de la charge de traction. Il en résulte une sécurité accrue de suspension des conducteurs. Les chaînes doubles 380 kV et 132 kV sont équipées d'isolateurs de matériaux composites de la construction la plus récente.

Le terne de BKW qui est actuellement exploité à 132 kV a été prévu en 1976/77 pour une exploitation à 220 kV, et a été approuvé et isolé en conséquence. Comme ce terne continuera d'être exploité uniquement en 132 kV, des chaînes standard seront montées lors du remplacement des chaînes simples par des chaînes doubles. Les chaînes standard prévues de Swissgrid et de BKW sont plus courtes que les chaînes simples actuellement utilisées.

Des éclisses réglables seront montées sur les chaînes 132 kV (illustration voir registre 6), afin que les dimensions du raccourcissement des deux niveaux de tension soient identiques. Cette mesure n'a aucun rapport avec la modification de la tension.

Pour le lacet CFF, seul le pylône n° 78 sera équipé de chaînes doubles. Cette chaîne sera montée dans la direction de la ligne et scindée vers le bas, de sorte que la chaîne soit suspendue en forme de A. La chaîne CFF prévue présente une longueur identique à la chaîne existante.

Le pylône est déjà équipé de deux points de suspension qui peuvent être utilisés pour le montage.

3.1.2 Mesures pour la conformité à l'ORNI

Élévation de la tension de tirage des conducteurs (6 tronçons de tirage)

La garde au sol doit être augmentée dans 8 portées (6 tronçons de tirage) afin de respecter les valeurs limites d'immissions requises par l'ORNI pour le champ électrique. Pour ce faire, la tension de montage des conducteurs doit être augmentée sur 6 tronçons de tirage.

L'élévation de la tension de montage des conducteurs modifie les forces agissantes sur les pylônes et nécessite un renforcement des pylônes tenseurs et des fondations aux pylônes tenseurs.

Optimisation des phases (2 portées, 1 pylône)

Pour optimiser la disposition des phases sur le tronçon de Pieterlen à Bassecourt, il est prévu de décroiser plusieurs fois le terne 132 kV, afin de réduire le champ magnétique aux LUS.

Une optimisation des phases est prévue aux endroits suivants :

- portée du portique de la SST de Pieterlen au pylône n° 72 : décroisement des phases en portée
- pylône n° 72 : décroisement des phases (L3 et L1) sur le pylône
- SST de Sorvilier : décroisement des câbles à l'introduction des câbles dans le cadre du projet de la sous-station
- portée du pylône n° 135 au pylône n° 136 : décroisement de toutes les phases en portée
- SST de Bassecourt : décroisement des câbles à l'introduction des câbles dans le cadre du projet de la sous-station

3.1.3 Mesures pour l'introduction dans la SST de Bassecourt

Les postes de couplage 132 et 220 kV sont situés du côté ouest dans le périmètre de la SST de Bassecourt. Le poste de couplage 380 kV se situe dans la partie est.

Le terne Swissgrid à partir de Mühleberg est actuellement introduit à partir du pylône n° 139 par le pylône n° 140-1 dans le poste 220 kV dans la partie ouest de la SST. Lors de la modification du terne à 380 kV, le terne devra être raccordé au poste de couplage 380 kV dans la partie est de la sous-station.

Adaptation de l'introduction de la ligne

Il est prévu de déplacer le terne de la ligne 380 kV à partir du pylône n° 139 en direction de l'est vers le pylône existant n° 140-2 et de le diriger depuis là directement dans le poste de couplage 380 kV en tant que ligne aérienne. Les conducteurs seront connectés entre le pylône n° 139 et la SST de Bassecourt comme faisceau à quatre conducteurs. Le pylône n° 140-2 et le portique seront équipés de nouvelles chaînes d'ancrage 380 kV.

Il était déjà prévu dans les dossiers de plans des années 1974 et 1976 que ce terne soit introduit par le pylône n° 140-2 (n° de construction 169/2) dans la partie est de la SST pour l'exploitation du terne à 380 kV. Lors de l'année de construction de la ligne Bassecourt – Mühleberg, le pylône n° 140-2 a été dimensionné et construit pour son utilisation finale autorisée, mais a cependant uniquement été équipé des conducteurs du lacet CFF. À l'époque, on a renoncé à l'équiper de conducteurs pour le terne 380 kV. Le terne de conducteurs jumelés existant entre les pylônes nos 139, 140-1 et le portique ouest de la SST de Bassecourt sera démantelé.

3.1.4 Mesures pour la suppression de l'introduction à la SST de Pieterlen

Actuellement, les conducteurs du terne de ligne exploité à 220 kV entrants sont dirigés du pylône n° 71 sur le champ 3 du portique d'amarrage. De là, le terne est introduit dans l'installation par câble. En sortant de l'installation, le câble relie le champ 4 du portique d'amarrage qui porte les conducteurs en direction du pylône n° 72.

Le terne de ligne qui sera exploité à 380 kV dans le futur ne sera plus introduit dans la SST de Pieterlen. Ceci signifie que les ternes de ligne 380 kV entrant et sortant doivent être reliés entre eux.

Basculement de lignes

En tant que variante la plus économique et la plus simple sur le plan de la technique et de l'exploitation pour relier les ternes de la ligne, il est prévu de déplacer le terne 380 kV sortant (terne direction pylône n° 72) du champ 4 au champ 3 et relier les conducteurs directement par des bretelles d'amarrages. Ensuite la liaison câblée 220 kV dans la sous-station peut être démantelée.

3.2 Justification du projet

3.2.1 Situation initiale

La ligne entre les sous-stations (SST) de Mühleberg et de Bassecourt a été autorisée pour une exploitation avec une tension de 380/220 kV en 1976/77. Elle a été réalisée selon les dispositions légales en vigueur à cette époque. Depuis sa mise en service, le terne 380 kV a été exploité à 220 kV et le terne 220 kV à 132 kV. Le terne exploité à 220 kV est actuellement introduit dans la sous-station de Pieterlen. Le terne 132 kV est introduit dans les sous-stations de Kappelen, Pieterlen et Sorvilier.

Une augmentation de la tension à 380kV du terne, qui est actuellement exploité à 220 kV, est prévue.

Le terne 380 kV reliera à l'avenir directement les deux sous-stations de Mühleberg et Bassecourt. Une introduction dans la SST de Pieterlen n'est plus prévue à l'avenir. Le terne exploité à 132 kV sera exploité également à l'avenir à 132 kV.

De plus, divers ternes de tensions moins élevées sont suspendus sur certains tronçons entre les sous-stations de Pieterlen et Bassecourt.

- LT 66(132) kV Biel – Delémont (BI-DM52) : du pylône n° 72 au pylône n° 139
- ligne 50(132) kV Sorvilier – Reuchenette (SOR-REU) : du pylône n° 89 au pylône n° 104
- ligne 132 kV Bassecourt – Brislach (BAC-BRI) : du pylône n° 139 à la SST de Bassecourt
- ligne 50(132) kV Bassecourt – Courrendlin (BAC-COU) : du pylône n° 139 à la SST de Bassecourt

Ces ternes ne font l'objet d'aucune modification et restent en exploitation comme jusqu'ici.

De nouvelles législations introduites entre temps empêchent une augmentation de tension à 380 kV du terne approuvé alors à 380 kV sans mise en application d'une nouvelle procédure d'autorisation préalable. Il s'agit notamment de:

- ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15.12.1998, état au 1^{er} janvier 2016
- ordonnance sur la protection contre les rayonnements non ionisants (ORNI) du 23.12.1999, état au 1^{er} juillet 2016
- ordonnance sur les lignes électriques (OLEI) du 30.3.1994, état au 1^{er} janvier 2016

3.2.2 Nécessité du projet

L'augmentation de tension de la ligne Bassecourt – Mühleberg fait partie du « Réseau stratégique 2025 » de Swissgrid (voir schéma de réseau). Le « Réseau stratégique 2025 » assure que les principaux goulets d'étranglement existants du réseau soient éliminés pour le bien de l'économie suisse.

Strategisches Netz 2025

Legende:

- Leitung mit 380 kV in Betrieb
- Leitung mit 220 kV in Betrieb
- Leitung mit 150 kV in Betrieb
- Unterwerk
- + ○ Unterwerk mit Transformatoren
- geplante Ausbauprojekte
- + ○

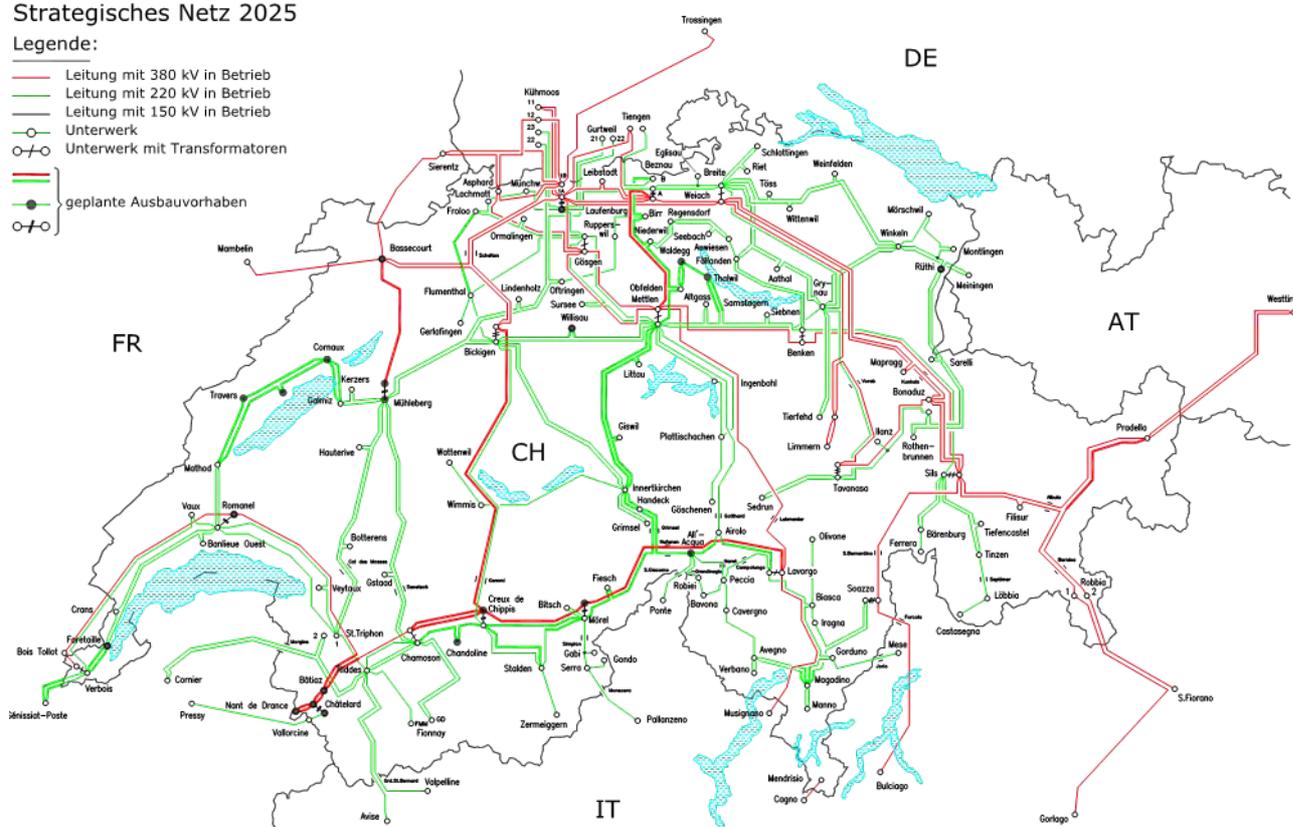


Fig. 2 Réseau de lignes très haute tension de la Suisse (état 2016).

Les conséquences de la mise hors service de la centrale nucléaire de Mühleberg en 2019 peuvent être compensées par une augmentation de la tension de la ligne Bassecourt – Mühleberg de 220 kV à 380 kV accompagnée par l'installation d'un transformateur de couplage 380/220 kV à Mühleberg. L'analyse et les conclusions tirées de la situation des transformateurs lors de la situation énergétique et du réseau tendue durant l'hiver 2015/2016 ont également mené à la priorisation du projet Bassecourt – Mühleberg.

Le projet comprend principalement un renforcement du réseau de la ligne aérienne 380/220 kV existante de 45,4 km construite en 1978. Cette ligne a été approuvée et construite pour un terme de tension nominale 380 kV et un terme 220 kV. Depuis la mise en service, les deux termes ont toutefois été exploités uniquement aux tensions nominales de 220 ou 132 kV, respectivement. Dans le présent projet, la ligne exploitée à 220 kV est mise à jour pour l'exploitation à 380 kV selon les dispositions en vigueur à l'heure actuelle.

Avant que la ligne puisse être exploitée à 380 kV, elle doit impérativement être adaptée à la législation en vigueur au sens de la ligne directrice pour l'augmentation de tension de l'OFEN du 3 mai 2011 (« BFE-Leitfaden für Spannungserhöhungen », disponible en allemand uniquement). Dans le cadre de l'adaptation, des mesures de modernisation sont également réalisées sur la ligne électrique (remplacement des chaînes d'isolateurs dans la zone de croisement).

3.3 Conformité avec l'aménagement du territoire

3.3.1 Référence aux plans sectoriels de la Confédération

Le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité est le principal instrument de planification et de coordination de la Confédération pour la construction et l'extension des lignes à haute tension servant à l'approvisionnement général en électricité (220 kV et 380 kV). Aucune fiche d'objet n'a été créée dans le PSE pour la ligne Bassecourt – Mühleberg. L'augmentation de la tension de 220 kV à 380 kV a été expressément définie en tant que projet dans le cadre de la mise en œuvre du Réseau stratégique 2015 et de la modification du PSE (fig. 2). Il peut donc en être déduit qu'aucune procédure PSE n'est nécessaire (plan sectoriel des lignes de transport d'électricité, modifications du 6 mars 2009, chiffre 3.3.1 / 36).

3.3.2 Plans directeurs des cantons

La fiche 2.11 du plan directeur cantonal du canton du Jura (*plan directeur cantonal* – version du 22.06.2011) est consacrée au transport et à la distribution d'électricité. La ligne à haute tension Bassecourt – Mühleberg et la sous-station Bassecourt y sont décrites comme une composante importante du réseau suisse et européen : « *Le Canton du Jura est parcouru par un important réseau de lignes électriques à haute tension. Par la station de couplage et de transformation de Bassecourt, propriété de FMB Energie SA, le Canton du Jura est le seul canton romand à être relié au réseau suisse et européen de 380 kV. La station de Bassecourt est un nœud électrique stratégique, dans la mesure où elle régule d'importants échanges de courant entre la Suisse et la France. Elle permet à notre pays d'être approvisionné par Électricité de France (EDF) à partir des centrales nucléaires de Fessenheim en Alsace et de Cattenom en Moselle.* »

Par ailleurs, le plan directeur cantonal fixe comme suit les principes de l'aménagement du territoire pour les lignes de transport d'électricité :

1. *Lors de la construction, l'extension, le remplacement ou la transformation de leurs installations de transport et de distribution d'énergie électrique, les entreprises électriques se conforment aux dispositions de la Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et à fort courant (LIE), notamment en ce qui concerne la procédure d'approbation des plans.*
2. *Les entreprises électriques veillent à ce que les rayonnements non ionisants produits par leurs installations de transport et de distribution d'énergie électrique respectent les valeurs limites de l'Ordonnance fédérale sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI). Au besoin, elles assainissent leurs installations.*
3. *Les lignes de transport d'électricité sont intégrées au paysage, elles sont enterrées au besoin.*
4. *Lors de l'aménagement de nouvelles zones à bâtir et de nouvelles constructions, on tiendra compte de l'exposition au rayonnement non ionisant des installations électriques existantes (lignes à haute tension, transformateurs), en veillant au respect des exigences légales.*

5. *Les entreprises fournissant ou transportant de l'électricité prennent des mesures pour éviter que l'avifaune s'électrocute sur les pylônes, les poteaux, les transformateurs ou toute autre installation qu'ils construisent ou exploitent.*

En référence au niveau suprarégional, il convient de mentionner le plan directeur cantonal du canton de Berne (approuvé par le Conseil fédéral le 4 mai 2016) : « *La construction et l'assainissement de lignes de transport électriques constituent un défi de taille s'agissant de la mise en œuvre des prescriptions de protection des sites et des paysages. (...) Il est impossible d'éviter totalement que les installations relevant des domaines de l'énergie et des télécommunications ne portent atteinte à l'environnement, à la nature et au paysage. Il convient toutefois d'utiliser la marge de manœuvre existante pour choisir les emplacements des nouvelles installations de telle sorte que les nuisances soient aussi faibles que possible, voire pour diminuer ces dernières lors de l'assainissement d'installations. (...) Les nouveaux projets d'une certaine envergure concernant des lignes de transport électriques doivent être planifiés avant tout dans les couloirs existants. Les tracés doivent tenir compte des objets protégés aux plans cantonal, régional et communal.* »

L'augmentation de la tension et la modernisation de la ligne Bassecourt – Mühleberg ne sont donc pas en contradiction avec les objectifs des cantons du Jura et de Berne en matière de planification.

3.3.3 Zones d'affectation communales

Les communes disposent de plans d'affectation des zones, dans lesquels les zones à bâtir, les zones agricoles, les zones de protection et d'autres zones sont définies au niveau de la parcelle. Le règlement communal des zones et des constructions détaille les dispositions applicables à chaque zone d'affectation.

3.3.4 Dangers naturels

Selon le cadastre des événements des cantons du Jura et de Berne, la ligne de transport d'électricité actuelle est très peu concernée par les dangers naturels. Si deux pylônes (pylône n° 48 et 49) se trouvent dans la zone d'inondation de la crue du siècle d'août 2005, aucun dommage n'a cependant été constaté. Selon la carte des dangers de la commune de Haute-Sorne, le pylône n° 140-2 est situé dans une zone de danger de risque moyen pour ce qui est des crues. Cette situation a été prise en compte lors de la planification du pylône. À la lumière des expériences passées, les différents emplacements de pylône ne présentent pas de risque accru. Par conséquent, l'augmentation de la tension et la modernisation de la ligne ne requièrent pas de mesures supplémentaires de protection contre les dangers naturels.

3.4 Description des mesures de construction

Les mesures de construction sont décrites individuellement dans les chapitres qui suivent.

Les places d'installation nécessaires aux travaux doivent être acquises et installées avant les travaux de construction. Les surfaces d'installations sont à prévoir si possible à proximité des pylônes. L'engagement d'un hélicoptère est prévu si l'accessibilité du chantier est trop difficile ou réalisable seulement avec des moyens excessifs sur la base de la topographie.

A) Élévation de la tension de tirage des conducteurs

Le montage du conducteur se fait manuellement. Aux pylônes porteurs, les conducteurs sont détachés des chaînes d'isolateurs et placés dans des poulies. Aux pylônes tenseurs, les conducteurs sont détachés des chaînes l'un après l'autre et ensuite régulés à nouveau sur la base des indications calculées auparavant. Pour finir, les poulies sont démontées et les conducteurs sont de nouveau fixés. Un renforcement des pylônes et

des fondations est nécessaire pour les pylônes tenseurs suite à des forces de tirage élevées. Les renforcements nécessaires de pylônes et fondations sont décrits dans le tableau des pylônes au registre 5 ainsi que sur les plans d'ensemble en annexe au RIE. Le renforcement des pylônes est réalisé soit par renforcement des éléments d'acier soit par un échange de ces éléments. Les modifications au pylône ne sont pas visibles. Les travaux de construction aux pylônes tenseurs durent environ 15 jours ouvrables pour l'élévation de la tension de montage des conducteurs et les renforcements du pylône et des fondations. Les travaux aux pylônes tenseurs durent environ un jour. Aucune surface de travail supplémentaire n'est nécessaire pour l'élévation de la tension de montage des conducteurs aux pylônes porteurs. Aux pylônes tenseurs, il nécessite une surface de travail temporaire d'environ 200 m² à proximité du pylône.

B) Montage de distanceurs

Le montage de distanceurs de phases se fait en portée. L'accès à l'endroit du montage se fait au moyen d'une élévatrice et les distanceurs de phases sont fixés aux divers conducteurs. Au cas où l'accès avec une élévatrice en portée n'est pas possible en raison de la végétation ou de la topographie, d'autres véhicules peuvent être employés comme alternative. Le montage de distanceurs dure environ une journée.



Fig. 3 Exemple : Image symbole avec montage distanceurs de phases

C) Montage de chaînes d'isolateurs doubles

La chaîne de suspension simple installée sera remplacée par une chaîne de suspension double. À cet effet, les conducteurs sont d'abord à détacher de leurs fixations existantes aux isolateurs et à fixer à un point idoine du pylône. Par la suite, les chaînes existantes sont à démonter. Puis, les conducteurs fixés provisoirement peuvent être montés avec les chaînes d'isolateurs prévues à la console.



Fig. 4 Silhouette de pylône existant avec chaînes de suspension simples (à gauche), silhouette de pylône après montage de chaînes de suspension doubles (à droite)

D) Optimisation des phases

Pour l'optimisation des phases en portée, les bretelles sont d'abord ouvertes, les conducteurs ensuite détachés de leurs fixations existantes aux chaînes d'amarrage et fixés à un point idoine au pylône. Finalement, les conducteurs sont fixés à la chaîne d'amarrage à l'autre point d'amarrage et les conducteurs sont reliés dans la bretelle.

Exemple : les deux conducteurs sont détachés des points d'amarrage (point d'amarrage A et B) lors de l'échange des conducteurs A et B. Le conducteur A est ensuite fixé au point d'amarrage B, le conducteur B au point d'amarrage A. Les bretelles sont finalement de nouveau raccordées.

Pour l'optimisation des phases au pylône, les bretelles sont ouvertes et raccordées à l'autre conducteur respectivement. De plus, la bretelle est équipée d'une stabilisation.

Les travaux pour l'optimisation des phases nécessitent un jour à chaque pylône. Si le pylône est accessible, l'on s'y rend en Jeep. L'hélicoptère est utilisé si l'emplacement est difficile d'accès. Une surface de travail au pylône n'est pas nécessaire.

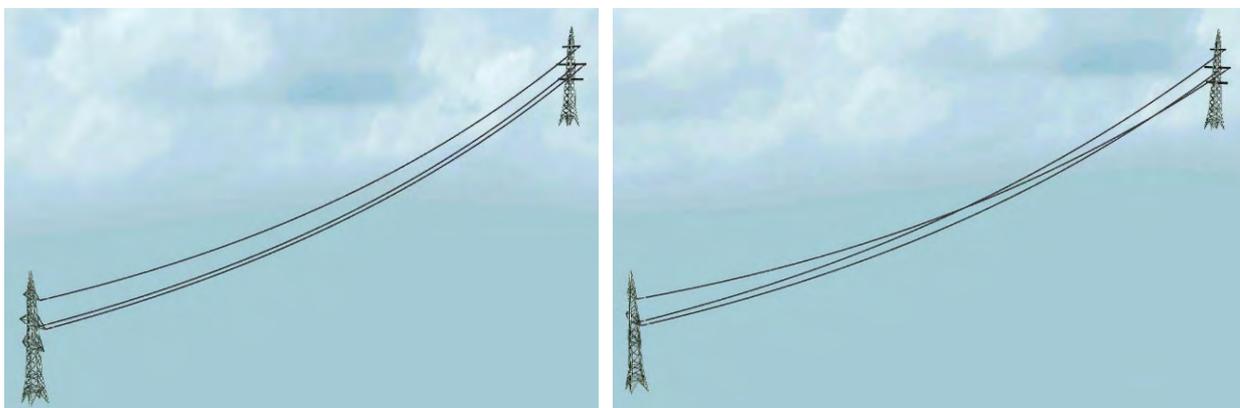


Fig. 5 Esquisse position des phases existante (à gauche), esquisse position prévue (à droite)

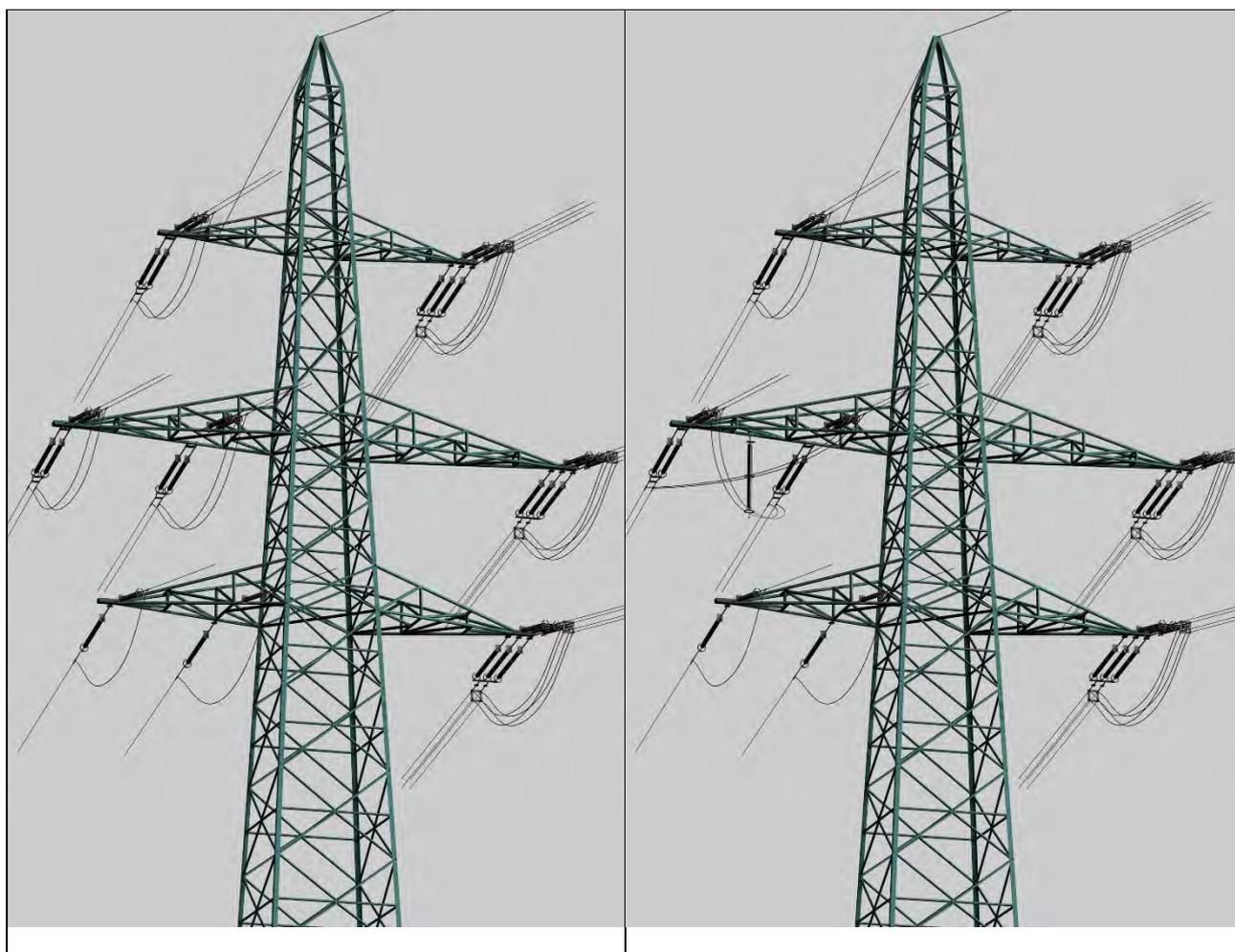


Fig. 6 Esquisse position des phases existante pylône n° 72 (à gauche), esquisse position des phases prévue pylône n° 72 (à droite)

E) Basculement de lignes

Des chaînes d'amarrage sont montées aux trois points d'ancrage du champ 3 du portique d'amarrage dans la SST de Pieterlen pour l'amarrage des conducteurs en direction du pylône n° 72. Les conducteurs sont ensuite détachés de leur fixation aux chaînes d'amarrage du champ 4 et déplacés. Puis les conducteurs sont détachés de leur fixation aux chaînes d'amarrage du champ 4 et déplacés. Les conducteurs venant du pylône n° 71 au champ 3 sont reliés dans la bretelle aux conducteurs vers le pylône n° 72. Les amarrages verticaux sont ensuite démontés.

Les travaux sont exécutés dans l'enceinte de la sous-station. Une surface d'installation/de travail n'est pas nécessaire à l'extérieur de la sous-station. Les travaux durent environ un jour.



Fig. 7 Portique existant (à gauche) et prévu (à droite) de la SST PIE

F) Adaptation de l'introduction de la ligne

Les conducteurs sont enroulés sur des bobines pour le transport. Une installation de bobines avec la bobine de tirage et une machine de freinage se trouve d'un côté du tronçon de tirage et une machine de tirage à l'autre bout du tronçon. Des poulies, par lesquelles le conducteur sera tiré, sont fixées aux pylônes. Un filin de tirage est d'abord tendu pour le tirage des conducteurs. Le filin de tirage est mis en place à la main ou au moyen d'un véhicule tout-terrain suivant la qualité du terrain. Puis le conducteur est tiré par-dessus les poulies avec le filin de tirage. Afin de maintenir la garde au sol durant le tirage, les conducteurs sont retenus de manière appropriée par une machine de freinage et maintenue sous tension de tirage. Les chaînes d'amarrage sont montées après le tirage des conducteurs, les conducteurs sont fixés aux chaînes d'amarrage et régulées de manière que leur flèche corresponde à la flèche calculée auparavant. Finalement, les poulies sont démontées et les conducteurs fixés aux isolateurs.

Le triage des conducteurs nécessite environ deux jours par tronçon de tirage. 200 m² de surface de travail temporaire sont nécessaires aux pylônes pour les machines de tirage et les machines de freinage.

G) Renforcements de fondations et de pylônes

Les socles visibles ne sont en général pas modifiés. Le renforcement des fondations individuelles se fait par la construction d'une collerette de béton et de micropieux, par un agrandissement global du corps de la fondation, la liaison de deux fondations individuelles en une fondation barre ou dans les cas extrêmes par une liaison en une fondation cadre. Les travaux de construction se limitent aux environs immédiats des fondations

existantes et nécessitent un site d'environ 5 m autour du pylône. Les renforcements des fondations individuelles doivent être réalisés l'un après l'autre selon le type de renforcement choisi et le type de pylône (pylône tenseur ou porteur). Des ancrages de sécurité au pylône doivent éventuellement être installés afin d'assurer la stabilité du pylône durant les travaux. L'environnement du pylône n'est pas touché. Les travaux durent jusqu'à 15 jours ouvrables par pylône (sans compter le temps nécessaire au durcissement du béton en cas de réalisation de micropieux).

Les renforcements aux structures porteuses sont réalisés principalement par l'ajout de pièces métalliques (doublement) sur les cornières d'angles et un remplacement éventuel de membrures diagonales. Le tableau des pylônes (registre 5) indique quels pylônes font l'objet de renforcements.

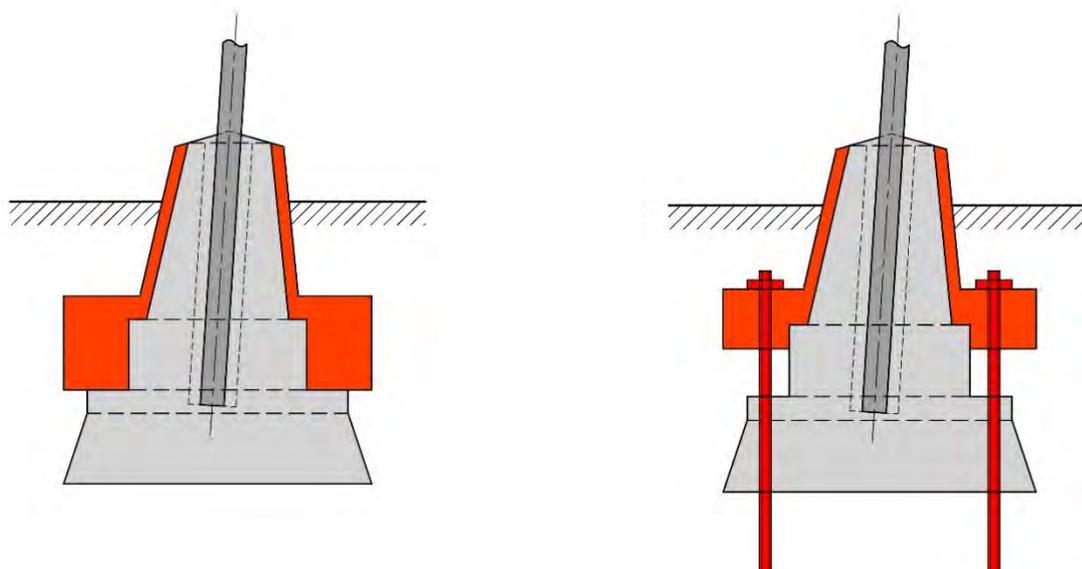


Fig. 8 Renforcement avec une collerette en béton simple (à gauche), renforcement avec une collerette en béton et des micropieux (à droite)

3.5 Accès

Dans la plupart des cas, l'accès aux emplacements des pylônes peut se faire au moyen des infrastructures existantes (routes principales et secondaires, routes agricoles et forestières, pistes à tracteurs). Le recours à des hélicoptères n'est nécessaire que dans un faible nombre de cas. D'une manière générale, des véhicules légers sont utilisés pour le transport du matériel et des personnes.

Le tableau suivant présente le type d'accès et les engins utilisés :

Tab. 2 Accès aux emplacements des pylônes

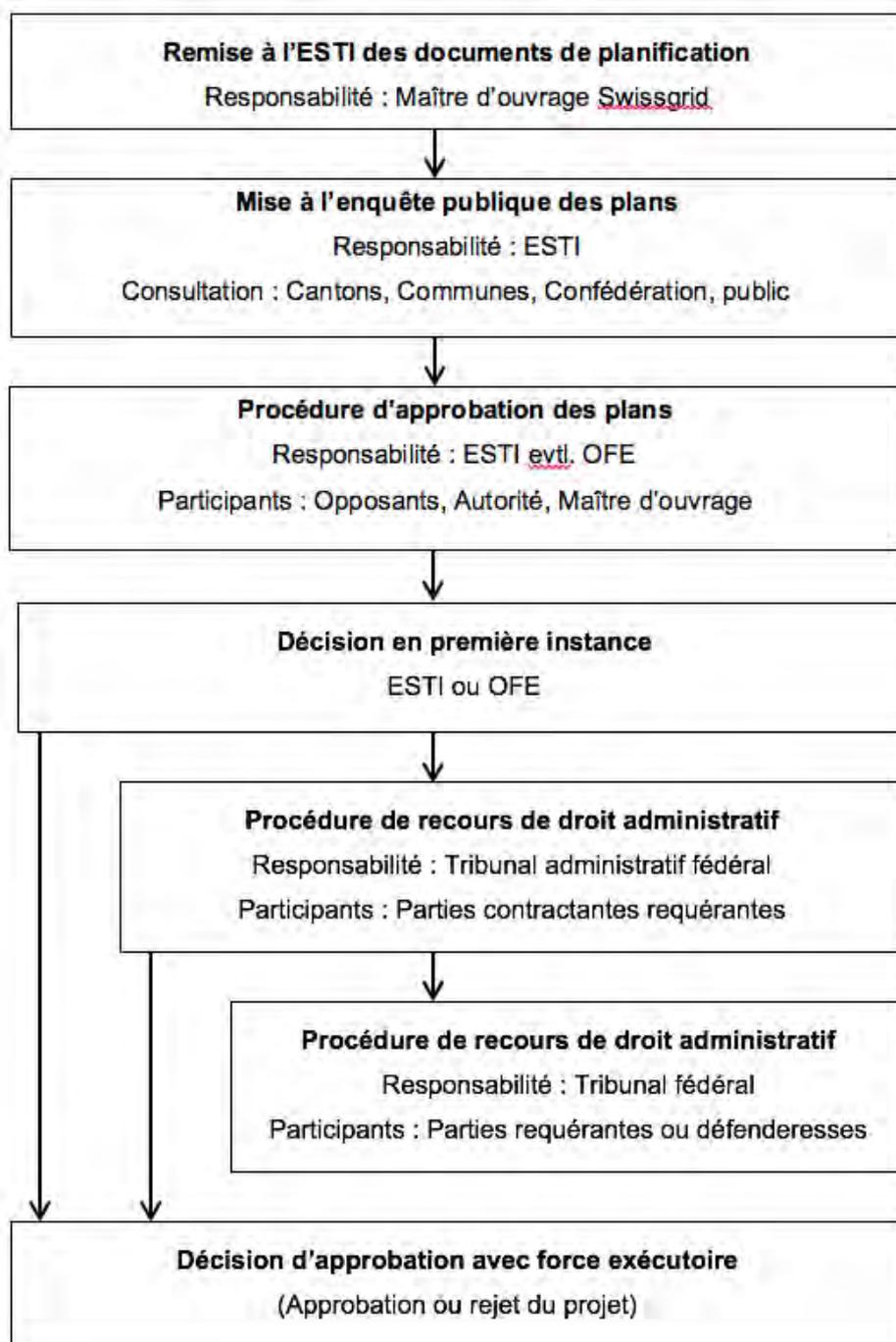
N° de pylône / Portée	Accès	Engins	Total
4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 21, 22, 27, 42, 50, 51, 52, 53, 55, 62, 63, 72, 78, 81, 112, 140-2	Voies existantes	Jeep ou quad, treuil	25 pylônes
23, 28, 49, 54, 57	Voies existantes	Jeep, Unimog, mini-pelleteuse, foreuse, dumper, treuil	5 pylônes

N° de pylône / Portée	Accès	Engins	Total
18, 19, 20, 26, 56, 65, 85, 86, 87, 88, 113, 126, 136, 137, 138	Piste à tracteurs existante / Sentier	Quad ou jeep ou Unimog, treuil	15 pylônes
17, 25, 66, 67, 71, 114	Piste à tracteurs existante, matelas de protection / piste de chantier	Jeep, Unimog, mini-pelleteuse, foreuse, dumper, treuil	6 pylônes
109, 110, 111	Hélicoptère / Sentier	Mini-pelleteuse, foreuse manuelle, treuil, quad, hélicoptère	3 pylônes
Sous-station de Pieterlen	Installations existantes	Mini-pelleteuse, foreuse, dumper, treuil	1 pylône
M39 – M40 M71 – PIE PIE – M72	Voies existantes	Pont élévateur	3 portées
M135 – M136	Hélicoptère	Chariot, hélicoptère	1 portée

En forêt, l'accès aux emplacements des pylônes se fait sur les voies d'entretien existantes. Vous trouverez de plus amples informations sur l'accès aux pylônes dans les fiches des emplacements des pylônes (pièce jointe 1) et – pour les pylônes situés en forêt – dans la demande de défrichement.

4 Procédure

Selon l'art. 16 al.1 LIE, les modifications prévues doivent être approuvées par l'autorité compétente. C'est la procédure ordinaire d'approbation des plans qui est applicable. L'autorité d'approbation est l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI) ou, si les oppositions ou les recours ne peuvent être réglés, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Les étapes procédurales suivantes sont possibles jusqu'à l'approbation des plans :



5 Sites et environnement

Le tracé de la ligne a été subdivisé en cinq sous-régions (voir annexes 2-1 et 2-2). La délimitation des régions s'est appuyée sur la typologie des paysages de Suisse (Office fédéral du développement territorial, ARE). La délimitation des sous-régions adjacentes se fait au milieu de la portée.

5.1 Sous-région 1 Mühleberg – Lyss (pylônes 1 – 29)

La ligne s'étend de la sous-station de Mühleberg jusqu'à la rive opposée de l'Aar. Situé dans le fond de la vallée de l'Aar, le tronçon entre la sous-station et le pylône n° 2 présente les caractéristiques typiques d'un paysage fluvial anthropique (*type de paysage 36*) du Plateau : exploitation agricole intensive des anciennes zones alluviales, exploitation intensive des eaux (Wohlensee, centrale de Mühleberg). Au nord du pylône n° 2 succède le paysage de collines des parties basses du Plateau suisse marqué par les grandes cultures (*type de paysage 12*). Il est présent dans une grande partie de la sous-région 1 et s'étend jusqu'au pylône n° 29. Ce type de paysage se caractérise par la présence de nombreux villages et hameaux et est voué à l'agriculture intensive, notamment aux grandes cultures et, régionalement, à l'arboriculture fruitière (fig. 9). Dans cette région, la densité du bâti est relativement faible et l'infrastructure de transports peu développée. La plus grande zone d'habitation est Seedorf (BE), dont la bordure ouest est parcourue par le tracé de la ligne.



Fig. 9 Paysage de collines marqué par les grandes cultures à Frieswil (gauche) et Aspi - Seedorf (droite).

5.2 Sous-région 2 Lyss – Pieterlen (pylônes 30 – 73)

La sous-région 2 s'étend principalement dans le fond de vallée de la Vieille Aar. Cette sous-région est divisée en trois types de paysage en raison de l'extension variable, parfois dispersée, des surfaces de l'habitat et des voies de communication :

- Paysage de plaines du Plateau suisse marqué par l'urbanisation (*type de paysage 12*), incluant les villages de Lyss, de Worben, de Studen et de Dotzingen, où l'on trouve de vastes zones d'artisanat (fig. 10). La région est en outre segmentée par le chemin de fer et l'autoroute A6. L'exploitation agricole est intensive et principalement consacrée aux grandes cultures. Cette région comprend les pylônes 30 – 46, 52 – 56 et 62 – 64.
- Le long de la Vieille Aar, un ancien paysage alluvial naturel, formant le cœur de la zone IFP n° 1302 « Vieille Aar/Vieille Thièle », est largement préservé. Ce paysage fait partie des paysages fluviaux du Plateau (*type de paysage 36*). La région comprend les pylônes 47 – 51 et 57 – 61.

- Au nord, le paysage de collines marqué par les grandes cultures (*type de paysage 12*) succède de nouveau au paysage de plaines marqué par l'urbanisation. Cette région, où l'on trouve Pieterlen et l'autoroute A5, est déjà davantage marquée par l'habitat et les transports que le paysage de collines marqué par les grandes cultures de la sous-région 1. Elle comprend les pylônes 65 – 73.



Fig. 10 Paysage de plaines marqué par l'urbanisation à Lyss (gauche) et Safern (droite).

5.3 Sous-région 3 Pieterlen – Prés de la Montagne (pylônes 74 – 85)

La sous-région 3 est comprise dans le paysage de collines du Jura plissé (*type de paysage 2*). Dans le périmètre du projet, l'habitat est constitué de fermes isolées. Les forêts et les pâturages dominent le paysage (fig. 11). Exposée au sud, la sous-région 3 présente, s'agissant de la flore et des habitats, des caractéristiques différentes (site pour espèces thermophiles) de celles du paysage de collines du Jura plissé des sous-régions 4 et 5 qui lui succèdent au nord.



Fig. 11 Paysage de collines du Jura plissé à l'ouest de Romont (BE) (gauche : pylône n° 77 ; droite : pylône n° 78).

5.4 Sous-région 4 Prés de la Montagne – Champoz (pylônes 86 – 108)

La sous-région 4 se compose de trois paysages différents :

- Au sud, on trouve les étages supérieurs du paysage de collines du Jura plissé (*type de paysage 2*). Ils accueillent les premiers pâturages et pâturages boisés sur sols maigres, qui font l'objet d'une exploitation extensive. Cette région comprend les pylônes 86 – 89.
- Dans la partie centrale (pylônes 90 – 96) y succède le paysage montagnard du Jura plissé (*type de paysage 7*), où les pâturages et pâturages boisés alternent avec les hêtraies et les hêtraies-sapinières. L'habitat est clairsemé.
- Au nord de la sous-région, le paysage est marqué par les vallées habitées du Jura plissé (*type de paysage 4*). C'est ici que sont implantés la plupart des villages et les axes routiers principaux. Les fonds de vallées ont développé une agriculture intensive (fig. 12). La région comprend les pylônes 97 – 108.



Fig. 12 Paysage de vallées et bassins du Jura plissé à Bévillard (gauche : pylône n° 102 ; droite : pylône n° 104).

5.5 Sous-région 5 Champoz – Bassecourt (pylônes 109 – 140-2)

Au nord de la sous-région 5, le paysage de vallées et bassins du Jura plissé (*type de paysage 1*) succède au paysage de collines du Jura plissé (*type de paysage 5*). Alors que la partie sud est faiblement peuplée, la partie nord est caractérisée par une exploitation plus intensive et un habitat plus dense dans la plaine de Delémont autour de Bassecourt (fig. 13).



Fig. 13 Paysage de collines (gauche : pylône n° 126) et paysage de vallées et bassins à Bassecourt (droite : pylône n° 139).

6 Impact sur l'environnement

6.1 Air

6.1.1 Bases légales

- OPair (RS 814.318.142.1) : Ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (état le 01.08.2016)
- LPAir (RSB 823.1) : Loi du 16 novembre 1989 sur la protection de l'air (état le 01.01.2011)
- OCPAIR (RSB 823.111) : Ordonnance du 25 juin 2008 sur la protection de l'air (état le 01.01.2015)
- (RSJU 814.02) : Ordonnance du 12 décembre 2006 concernant les mesures de lutte contre la pollution de l'air par des poussières fines
- Protection de l'air sur les chantiers. Directive concernant les mesures d'exploitation et les mesures techniques visant à limiter les émissions de polluants atmosphériques des chantiers (Directive Air Chantiers), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2009 (édition complétée, février 2016).
- Directive concernant la lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2001.
- Liste des systèmes de filtres homologués et liste des moteurs conformes aux exigences de l'OPair (liste des filtres à particules de l'OFEV), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2016.
- Recommandation Cercl'Air n° 23, Exécution de la Directive Air Chantiers de l'OFEFP, Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air, 2004.
- Exigences de qualité de l'air pour les projets de constructions cantonaux, beco, canton de Berne, 2009.
- Mise en œuvre de la Directive Air Chantiers de la Confédération (année non indiquée). Gute Baustellenpraxis Basismassnahmen für das Baugewerbe (Bonnes pratiques de chantier, mesures de base pour l'industrie de la construction), beco, canton de Berne.

Reposant sur la Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement, l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) est entrée en vigueur le 1^{er} mars 1986. L'annexe 7 de l'OPair définit les valeurs limites d'immission pour les principaux polluants atmosphériques. Le but de l'OPair est de protéger l'homme, les animaux et les plantes, leurs biotopes et biocénoses, ainsi que le sol, des pollutions atmosphériques nuisibles ou incommodantes.

La Directive Air Chantiers concrétise les dispositions de portée générale de l'annexe 2, ch. 88, de l'OPair. Elle expose la manière d'évaluer, dans le cadre de la procédure d'autorisation, les principales catégories de chantiers du point de vue des travaux prévus qui génèrent des émissions et leur indique les mesures préventives à prescrire.

6.1.2 Méthode

La situation initiale concernant les immissions et les émissions dans les différentes sous-régions a été évaluée sur la base des relevés de la qualité de l'air disponibles, du « Plan de mesures de protection de l'air 2015/2030 » du canton de Berne et du « Rapport 2015 sur la qualité de l'air dans la Suisse du Nord-Ouest ». L'impact du projet dans sa phase de réalisation a été déterminé au moyen de la Directive Air Chantiers. La directive a permis de définir le niveau de mesures. La phase d'exploitation ne devrait avoir aucun impact sur la protection de l'air.

6.1.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Situation concernant les immissions

Le périmètre du projet est pour une large part rural. La densité de population, la charge de trafic et les activités industrielles et artisanales sont limitées par rapport aux zones urbaines. La pollution de l'air y est donc globalement faible.

Situation concernant les émissions

La pollution de l'air est majoritairement causée par le trafic, le trafic de personnes, première source d'émission d'oxyde d'azote (NOx) et de composés organiques volatils (COV), en étant la principale cause. Le trafic de marchandises se place en deuxième position. Les sous-régions 1, 3 et 4 sont faiblement peuplées par rapport au reste du pays. C'est pourquoi le réseau routier y est peu fréquenté. À l'inverse, les fonds de vallées des sous-régions 2 (Lyss-Pieterlen) et 5 (Bassecourt-Delémont) disposent d'un réseau plus dense composé d'autoroutes (A5, A6, A16) accueillant un trafic à grande distance. C'est dans cette zone que les émissions liées au trafic sont les plus élevées dans le périmètre du projet.

6.1.4 Impact pendant la phase de réalisation

Les émissions des chantiers sont dues, d'une part, aux moteurs à combustion des engins de chantier et des véhicules de transport utilisés sur le chantier et, d'autre part, aux poussières, poussières fines, fumées et/ou substances gazeuses dégagées par les travaux. Les émissions liées et non liées aux moteurs dégagées par les travaux peuvent être minimisées au moyen des mesures prescrites par la Directive Air Chantiers.

Les polluants atmosphériques dus au transport (NOx) dépendent pour l'essentiel du type et du volume de matériel à livrer et à évacuer, ainsi que de la répartition entre le transport par camion et le transport par hélicoptère.

Dans le présent projet, des mesures ponctuelles (installation de chaînes porteuses doubles, élévation de la tension des câbles, optimisation des phases, installation de distanceurs de phase, renforcement des pylônes, modification des départs des lignes), sont mises en œuvre pour 54 emplacements de pylône, une sous-station et 29 portées. Dans le cadre de ces mesures, le transport de matériel est limité et effectué au moyen de véhicules légers (quads, jeeps, Unimog). De plus, la plupart des engins de chantier utilisés sont des treuils. Des travaux en profondeur aux fins du renforcement des fondations, nécessitant en outre des foreuses et des mini-pelleuses, sont prévus pour seulement 12 pylônes. Pour 3 pylônes et une portée (M135 – M136), il est prévu d'utiliser un hélicoptère pour le transport. Dans ce cas, les émissions de polluants atmosphériques seront néanmoins relativement faibles et, de surcroît, limitées dans le temps.

L'utilisation des engins de chantier et des appareils est encadrée par la directive « Protection de l'air sur les chantiers ». Avec une durée totale d'env. 6 mois, une surface totale de 5 000 m² max. répartie sur 12 sites et des cubages de près de 100 m³, le chantier n'atteint pas les critères de classement dans le niveau de mesures B indiqués dans le tableau 3 et est classé dans le **niveau de mesures A** (bonne pratique de chantier). En vertu de l'OPair, les appareils à moteur à combustion utilisés doivent cependant être équipés d'un filtre à particules diesel.

Tab. 3 Critères de classement des chantiers dans le niveau de mesures B

Situation du chantier	Durée du chantier	Nature et dimension du chantier	
		Surface	Cubages
Zone rurale	> 1,5 an	> 10 000 m ²	> 20 000 m ³
Agglomération/centre-ville	> 1 an	> 4 000 m ²	> 10 000 m ³

6.1.5 Impact pendant la phase d'exploitation

La phase d'exploitation ne devrait pas entraîner une pollution de l'air supplémentaire. Le rayonnement de chaleur de la ligne aérienne n'a aucune incidence sur le climat local.

6.1.6 Conclusions et mesures

Durant la phase de réalisation, certains secteurs pourraient subir une pollution accrue, due notamment au transport par hélicoptère. Ces atteintes sont acceptables en comparaison aux avantages présentés par le transport par hélicoptère par rapport à la desserte terrestre. À long terme, le projet n'a aucun impact sur la qualité de l'air, ni sur la quantité de polluants atmosphériques, ni sur le climat local. Le projet est compatible avec la législation environnementale sur le plan de la protection de l'air.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Lu 01	Les mesures fixées par la Directive Air Chantiers sont formulées concrètement et définies comme condition impérative dans les dispositions particulières et le cahier des charges de l'appel d'offres.	Soumission
Lu 02	La mise en œuvre des mesures conformes au niveau de mesures A de la « Directive Air Chantiers » est contrôlée en permanence par la direction des travaux.	Phase de réalisation

6.2 Bruit

6.2.1 Bases légales

- LPE (RS 814.01) : Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (Loi sur la protection de l'environnement) (état le 1^{er} août 2016)
- OPB (RS 814.41) : Ordonnance du 1^{er} octobre 1991 sur la protection contre le bruit (état le 01.01.2016)
- OETV (RS 741.41) : Ordonnance du 19 juin 1995 concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (état le 01.01.2016)
- OCPB (RSB 824.761) : Ordonnance cantonale du 14 octobre 2009 sur la protection contre le bruit (état le 01.05.2016)
- OENV (RSJU 814.01) : Ordonnance du 30 janvier 1990 portant application de la Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement
- OBMa (RS 814.412.2) : Ordonnance du 22 mai 2007 du DETEC relative aux émissions sonores des matériels destinés à être utilisés en plein air (état le 01.07.2007)
- Directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers selon l'article 6 de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (Directive sur le bruit des chantiers), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2008 (état 2011).
- Manuel d'application de la Directive sur le bruit des chantiers, Cercle Bruit, 2005.
- Directive ENV AI01 : Installations techniques. Protection contre le bruit dans les projets de construction, Office de l'environnement, République et Canton du Jura, avril 2013.

Les mesures de limitation du bruit des chantiers sont basées sur la Directive sur le bruit des chantiers et son manuel d'application publié par Cercle Bruit.

Les immissions sonores induites par l'effet corona sont analysées selon les critères de l'Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit OPB. Les émissions sonores corona de lignes à haute tension sont considérées comme bruit d'installations électriques qui est assimilé au bruit industriel et commercial. Le niveau d'évaluation L_r en décibels dB(A) est par conséquent déterminant. Il est déterminé séparément pour la période de jour de 7 h à 19 h et la période de nuit de 19 h à 7 h. Les limites de charge sont définies séparément pour le jour et la nuit et adaptées selon les autorités cantonales pour chaque zone d'utilisation par des degrés de sensibilité définis.

Selon l'art. 41 OPB, les valeurs limites d'exposition de jour sont appliquées aux bâtiments (comme p.ex. des bureaux) dans lesquels des personnes ne séjournent en principe que de jour.

Selon l'art. 42, des limites d'immissions majorées de 5 dB(A) s'appliquent aux exploitations qui sont situées dans des zones de degré de sensibilité au bruit I, II et III.

Tab. 4 Valeurs limites d'exposition pour le bruit industriel et commercial selon l'annexe 6 de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Belastungsgrenzwerte					
	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	L_r in dB(A)		L_r in dB(A)		L_r in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Les degrés de sensibilité au bruit selon l'art. 43 OPB forment la base pour la détermination de l'exposition au bruit :

- le degré de sensibilité I dans les zones qui requièrent une protection accrue contre le bruit, notamment dans les zones de détente;
- le degré de sensibilité II dans les zones où aucune entreprise gênante n'est autorisée, notamment dans les zones d'habitation, ainsi que celles réservées à des constructions et installations publiques;
- le degré de sensibilité III dans les zones où sont admises des entreprises moyennement gênantes, notamment dans les zones d'habitation et artisanales (zones mixtes) ainsi que dans les zones agricoles;
- le degré de sensibilité IV dans les zones où sont admises des entreprises fortement gênantes, notamment dans les zones industrielles.

La présente ligne électrique à haute tension est considérée comme installation au sens de l'art. 7 al. 7 de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE) et l'art. 2 OPB.

La ligne 380/220 kV a été autorisée dans les années 70. Les immissions sonores de cette ancienne installation sont actuellement situées largement en dessous des valeurs de planification (VP) de l'OPB.

De par la modification d'un des ternes d'une exploitation à 220 kV à 380 kV, la valeur maximale du champ électrique augmente, ce qui induit une élévation du niveau sonore corona et ainsi également du niveau sonore de la ligne.

Selon la pratique actuelle du Tribunal fédéral (voir ATF 123 II 325 E. 4c aa), le principe de la prévention prévoit qu'une ancienne installation, qui ne produisait pas de nuisances sonores avant l'entrée en vigueur de la Loi sur la protection de l'environnement, doit toujours être jugée selon l'art. 25 LPE et non selon l'art. 8 OPB. Par conséquent, l'installation modifiée est à considérer comme nouvelle. Ainsi, les prescriptions des art. 25 LPE et 7 OPB s'appliquent.

Selon l'art. 7 OPB, les valeurs d'émission sonores de nouvelles installations fixes sont à restreindre selon les prescriptions de l'autorité de mise en application :

- a. autant que possible techniquement et pour l'exploitation ainsi qu'économiquement viable et
- b. que les immissions sonores produites par l'installation seule ne dépassent pas les valeurs de planification.

L'autorité d'exécution permet des allègements dans la mesure où le respect des valeurs de planification mènerait à une charge exagérée pour l'installation et qu'il existe un intérêt public prépondérant, notamment également un intérêt d'aménagement du territoire à l'installation. Les valeurs limites d'immission ne peuvent toutefois être dépassées.

6.2.2 Méthode

Phase de réalisation

Sur le plan de la méthode, l'évaluation des nuisances sonores au cours de la phase de réalisation s'appuie sur la Directive sur le bruit des chantiers de l'OFEV et la description de la phase de réalisation présentée au chapitre 3.4. La directive s'applique à la limitation du bruit des chantiers lorsque celui-ci touche des locaux à usage sensible au bruit. Il s'agit avant tout des habitations et des locaux d'exploitation, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée. En sont exclus les locaux destinés à la garde d'animaux de rente et les locaux où le bruit inhérent à l'exploitation est considérable. Des critères différents sont utilisés pour déterminer les mesures à prendre pour les travaux de construction, les travaux de construction très bruyants et les transports de chantier. Les mesures sont classées par niveau avec des exigences différentes. On distingue les niveaux A, B et C, où C correspond aux exigences les plus élevées. Pour les transports de chantier, on utilise uniquement les niveaux de mesures A et B.

Phase d'exploitation

Un calcul de bruit du niveau sonore pour l'augmentation de la tension à 380 kV de la ligne à haute tension Bassecourt – Mühleberg a été réalisé avec le programme EFC-400 PS. Les données météorologiques standards suisses suivantes ont été utilisées pour le calcul :

	pluie	brouillard	soleil
jour (7 h-19 h)	150h	75h	4155h
nuit (19 h-7 h)	200h	100h	4080h

Une valeur de 2,5 mm/h a été admise pour l'intensité de la pluie.

Tous les bâtiments à l'intérieur du périmètre d'examen (selon l'ORNI) ont été relevés. Puis, il a été analysé si ces bâtiments sont des lieux à utilisation sensible (voir documentation photographique de tous les bâtiments dans le périmètre d'examen de la ligne, registre 11).

Les locaux dans les appartements, à l'exclusion de la cuisine sans partie habitable, des sanitaires et des locaux de dépôt ainsi que des locaux des entreprises où des personnes séjournent pendant de longues périodes, à l'exception des locaux servant à l'hébergement de bêtes de somme et de locaux avec un bruit d'exploitation important sont considérés comme objets sensibles au bruit selon l'art. 2 OPB.

S'il existe de tels locaux dans les bâtiments et que ceux-ci sont situés dans le périmètre d'examen, un calcul a été exécuté pour le point du bâtiment le plus proche du conducteur. Le point de calcul a été adapté à l'utilisation dans des cas d'exception où il était évident que le point du bâtiment le plus proche du conducteur n'est pas un endroit sensible au bruit.

Les résultats de calcul sont indiqués dans un tableau de même que sur des profils en travers (voir registre 9). Les isolignes de 40, 45, 50 et 55 dB(A) et le point de calcul correspondant du bâtiment sont visibles sur les profils en travers. Il est de plus indiqué dans quel degré de sensibilité au bruit le bâtiment est situé.

La répartition des degrés de sensibilité au bruit a été élaborée sur la base des plans de zones des communes, en consultation avec le canton.

Le calcul du bruit est réalisé pour chaque tension d'exploitation maximale.

Tension nominale	Tension d'exploitation maximale
380 kV (50 Hz)	420 kV
132 kV (50 Hz)	145 kV
132 kV (16 2/3 Hz)	170 kV

Le calcul du niveau d'évaluation Lr a été exécuté selon l'OPB avec un facteur de correction de niveau K1 = 5 dB(A), K2 = 4 dB(A), K3 = 0 dB(A).

6.2.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Dans le périmètre du projet, les routes actuelles créent des nuisances préexistantes, qui sont principalement conditionnées par la charge de trafic. Dans les sous-régions 1 et 3, dans le paysage montagnard de la sous-région 4 et dans le paysage de collines de la sous-région 5, les nuisances préexistantes peuvent être considérées comme peu importantes en raison de la faible densité de population et de l'absence de routes à fortes charges de trafic. Les nuisances préexistantes sont en revanche plus importantes dans la sous-région 2, ainsi que dans les fonds de vallées des sous-régions 4 et 5. Les fonds de vallées sont parcourus par des autoroutes et routes de liaison régionales plus fréquentées. De plus, plusieurs zones artisanales et industrielles y sont implantées. Vous trouverez une vue d'ensemble des sous-régions et des paysages aux annexes 2-1 et 2-2.

Des sons peuvent apparaître en cas de décharges corona lors de processus ionisants importants à la surface des conducteurs. Ces sons sont dépendants des conditions météorologiques. Suivant le temps, ils sont perçus de manière variable en intensité comme bruit, murmure ou crépitement. Le niveau de bruit à la ligne est plus élevé par temps humide (pluie, neige, brouillard) que par temps sec. Les valeurs limites légales de l'OPB sont respectées avec l'exploitation actuelle à 220 kV. Le bruit corona est minimisé avec le faisceau à quatre conducteurs présent, le principe de prévention est ainsi pris en compte.

6.2.4 Impact pendant la phase de réalisation

Les mesures de construction prévues sont réalisées uniquement les jours ouvrables pendant les heures de travail habituelles (7 h-12 h et 13 h-19 h). Compte tenu des machines utilisées (petits véhicules/camionnettes, treuils), les travaux liés à l'installation de chaînes porteuses doubles, au renforcement des pylônes, à l'optimisation des phases et à l'installation de distanceurs de phase peuvent être évalués comme étant globalement peu bruyants. De plus, ces travaux durent 2 à 4 jours maximum par site. D'après le test rapide (tab. 2.2 de la Directive sur le bruit des chantiers), ces travaux ne requièrent aucune mesure.

Des phases de construction bruyantes ou des travaux de construction très bruyants sont à prévoir lors des travaux visant au renforcement des pylônes et les travaux nécessitant le transport du matériel par hélicoptère. Le tableau 5 dresse la liste des pylônes et des portées comprenant potentiellement une phase de construction bruyante :

Tab. 5 Pylônes pour lesquels des phases de construction bruyantes ou des travaux de construction très bruyants sont prévus

N° de pylône / Portée	Travaux de construction	Durée (jours)	Distance par rapport à des locaux à usage sensible au bruit	Niveau de mesures Directive sur le bruit des chantiers
17	Forage, bétonnage	15.	env. 250 m	À (zone agricole, DS III)
23		15	env. 100m	À (zone résidentielle 2, DS II)
25		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
28		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
49		15	env. 160 m	À (zone résidentielle 2, DS II)
54		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
57		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
66		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
67		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
71		15	env. 100 m	À (DS III)
114		15	> 300 m	Pas de niveau de mesures
109	Forage, bétonnage, transports par hélicoptère	15	> 300 m	B (vols d'hélicoptère)
110	Transports par hélicoptère	2	> 300 m	B (vols d'hélicoptère)
111		2	> 300 m	B (vols d'hélicoptère)
M135-M136		1	> 300 m	B (vols d'hélicoptère)

Toutes les activités de construction qui ne requièrent pas de mesures aux termes de la Directive sur le bruit des chantiers doivent toutefois prévoir les mesures de précaution habituelles conformément au principe de précaution défini par l'art. 11 al. 2 LPE.

6.2.5 Effets durant la phase d'exploitation

De par la modification d'un des ternes d'une exploitation à 220 kV à 380 kV, la valeur maximale du champ électrique augmente, ce qui induit une élévation du niveau sonore corona et ainsi également du niveau sonore de la ligne. Les mesures de bruit ont montré que la valeur de planification de l'OPB est respectée dans tous les lieux sensibles au bruit lors d'une exploitation à 380 kV. Le bruit corona est même amélioré aux bâtiments devant la SST de Bassecourt avec la modification de l'introduction à la SST de Bassecourt. Le bruit corona est minimisé avec le montage d'un faisceau à quatre conducteurs et le principe de précaution est pris en compte.

6.2.6 Conclusions et mesures

Phase de réalisation

Pendant la phase de réalisation, l'utilisation d'hélicoptères et d'engins de chantier sur certains sites génère des nuisances sonores supplémentaires. La mise en œuvre de mesures ciblées permet de réduire les émissions sonores dues aux transports par hélicoptère, notamment la définition des points de départ et des heures et trajectoires de vol.

Phase d'exploitation

Aucune mesure n'est requise.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Lä 01	Les mesures fixées par la Directive sur le bruit des chantiers sont formulées concrètement et définies comme condition impérative dans les dispositions particulières et le cahier des charges de l'appel d'offres.	Soumission
Lä 02	La mise en œuvre des mesures conformes au niveau de mesures B de la Directive sur le bruit des chantiers et le respect des mesures générales de précaution est contrôlée en permanence par la direction des travaux.	Phase de réalisation
Lä 03	Définition des points de départ et des heures et trajectoires de vol pour les transports par hélicoptère	Avant le début des travaux

6.3 Rayonnement non ionisant

6.3.1 Bases légales

Les champs électrique et magnétique (CEM) sont considérés comme impacts qui doivent être limités dans le sens de la précaution. L'Ordonnance du 23 décembre 1999 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) a pour but de protéger les humains des rayonnements nocifs ou gênants. Les valeurs limites d'immission correspondantes sont définies à l'annexe 2 de l'ordonnance.

- 5 kV/m pour le champ électrique ;
- 100 microteslas pour le champ magnétique.

La valeur limite d'immission (VLI) de 5 kV/m doit être respectée à tout moment dans tous les « lieux accessibles aux personnes » (lieux de séjour momentané LSM) et dans tous les lieux à utilisation sensible (LUS). Tous les lieux extérieurs accessibles aux personnes sont considérés comme LSM. Les périmètres fermés par des barrières ou des chaînes et équipés de signalisation de danger sont considérés comme inaccessibles. Les endroits aux reliefs tourmentés sont également à considérer comme inaccessibles, notamment en montagne.

Une version révisée de l'ORNI est entrée en vigueur le 1.7.2016. Avec la modification de l'ORNI du 1.7.2016, les divergences entre la réglementation de l'assainissement selon l'ORNI et son fondement juridique dans la LPE – démontrées par les deux décisions du Tribunal fédéral (décision 1A.184/2003 du 9 juin 2004 ; décision 1C_172/2011 du 15 novembre 2011) – sont dissipées et une sécurité juridique rétablie.

L'ORNI différencie les « anciennes installations » des « nouvelles installations » et les « modifications d'anciennes installations ». Le respect de la valeur limite de l'installation y est réglementé de manière différenciée. Toutes les installations qui ont été autorisées légalement après la mise en vigueur de l'ORNI sont des installations nouvelles. La ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg, approuvée comme ligne 380/220 kV en 1977 et construite ensuite, est donc une installation ancienne au sens de l'ORNI.

Les mesures qui sont considérées comme modification d'une installation sont définies au chiffre 12 al. 7. Par modification d'une installation, on entend :

- a. les adaptations constructives qui consistent à réduire la distance au sol des conducteurs de phase d'une ligne aérienne ou la profondeur d'enfouissement des conducteurs de phase d'une ligne en câbles souterraine;
- b. les adaptations constructives qui consistent à augmenter l'écart entre les conducteurs de phase de même fréquence d'une ligne électrique;
- c. la construction d'une nouvelle ligne électrique à proximité d'une ligne électrique existante;
- d. le démontage d'une ligne électrique à proximité d'une autre ligne électrique;
- e. la modification du nombre de ternes exploités en permanence;
- f. l'utilisation de ternes existants pour des systèmes de courant d'une autre fréquence, ou
- g. la modification durable du courant déterminant au sens du ch. 13, al. 2 et 3.

Selon le chiffre 12, al. 7 de l'ORNI, l'augmentation de tension seule n'est pas considérée comme une modification d'une ancienne installation. Les modifications nécessaires, qui doivent être apportées à la ligne afin de pouvoir réaliser l'augmentation de tension en tenant compte de toutes les dispositions légales, ne sont pas non plus une modification d'installation selon le chiffre 12 al. 7 au sens de l'ORNI. C'est pourquoi le projet présenté ici est à considérer comme ancienne installation au sens de l'ORNI.

Dans une installation ancienne, un dépassement de la valeur limite d'installation est à réduire par une optimisation des phases, autant que possible techniquement et pour l'exploitation.

6.3.2 Méthodologie

Champ électrique

Le champ électrique a été calculé pour les diverses silhouettes de pylône avec une exploitation à 380 kV. Il a été tenu compte de la tension d'exploitation de 420 kV. Avec le calcul du cas le plus défavorable, il a été étudié pour chaque silhouette la distance au sol minimale des conducteurs afin d'assurer le respect des 5 kV/m à un mètre au-dessus du sol.

Les endroits accessibles ont été étudiés à l'aide des profils en long afin de planifier les mesures de rehaussement des conducteurs aux emplacements où les distances au sol sont trop courtes.

La fiche complémentaire 4 de la fiche spécifique au site a été remplie pour le LSM le plus chargé, accompagné d'un profil en travers.

Champ magnétique

Une demande d'assainissement a été remplie et déposée à l'ESTI concernant l'optimisation des phases. La ligne a été scindée en plusieurs tronçons sur la base des différentes dispositions des ternes pour la demande d'assainissement. La disposition des phases optimale a été déterminée pour les divers tronçons, disposition pour laquelle l'ampleur du dépassement est minimisée aux LUS. Les mesures prévues dans le cadre du projet réalisent la situation de phasage optimale dans les divers tronçons.

6.3.3 Situation initiale

Champ électrique

La VLI de 5 kV/m pour le champ électrique est aujourd'hui (avec une exploitation à 220 kV) respectée dans tous les lieux accessibles.

Champ magnétique

La valeur limite d'immission de 100 microteslas pour le champ magnétique est respectée partout où des personnes peuvent séjourner. La valeur limite de l'installation (VLI) de 1 microtesla est dépassée à divers LUS.

La ligne Bassecourt – Mühleberg a été autorisée et mise en service avant l'introduction de l'ORNI et vaut comme « ancienne installation », pour laquelle un dépassement de la VLI est admissible.

6.3.4 Effets durant la phase de construction

Aucun effet.

6.3.5 Effets durant la phase d'exploitation

Champ électrique

Afin que la valeur limite d'immission selon l'art. 2, chiffre 11 alinéa 1 de l'ORNI soit respectée dans tous les lieux accessibles (LSM) avec une exploitation à 380 kV, la tension du conducteur sera augmentée sur 6 tronçons de tirage comme décrit au chapitre 3.4. Sur la base de cette mesure, la valeur limite d'immission de 5 kV/m pour le champ électrique sera respectée dans tous les lieux accessibles après l'exécution du projet.

Champ magnétique

La valeur limite d'immission de 100 microteslas pour le champ magnétique est respectée partout où des personnes peuvent séjourner. La valeur limite de l'installation (VLI) de 1 microtesla est dépassée à divers LUS. L'optimisation du phasage prévu du tronçon de Pieterlen à Bassecourt minimisera l'ampleur du dépassement de la valeur limite de l'installation aux LUS.

6.3.6 Conclusions et mesures

La valeur limite d'immission pour le champ électrique est respectée dans tous les lieux accessibles après l'application des mesures prévues (élévation de la tension des conducteurs sur 6 tronçons de tirage).

La valeur limite d'immission pour le champ magnétique est respectée partout. De plus, le champ magnétique est réduit avec l'optimisation du phasage prévue du tronçon de Pieterlen à Bassecourt.

6.4 Eaux souterraines / Eaux de surface

6.4.1 Bases légales

- LEaux (RS 814.20) : Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (état le 01.01.2016)
- OEaux (RS 814.201) : Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (état le 02.02.2016)
- LACE (RS 721.100) : Loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau (état le 01.01.2011)
- OACE (RS 721.100.1) : Ordonnance du 2 novembre 1994 sur l'aménagement des cours d'eau (état le 01.01.2016)
- LFSP (RS 923.0) : Loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (état le 01.01.2014)
- OLFP (RS 923.01) : Ordonnance du 24 novembre 1993 relative à la Loi fédérale sur la pêche (état le 01.03.2014)
- LcEaux (RSB 821.0) : Loi cantonale du 11 novembre 1996 sur la protection des eaux (état le 01.01.2007)
- OPE (RSB 821.1) : Ordonnance cantonale du 24 mars 1999 sur la protection des eaux (état le 01.01.2009)
- OEaux (RSJU 814.21) : Ordonnance du 6 décembre 1978 sur la protection des eaux
- Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2004.

- Fiche « Espace réservé aux eaux et agriculture », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de l'agriculture (OFAG) et Office fédéral du développement territorial (ARE), Berne, 20 mai 2014.
- Recommandation SIA 431 : Évacuation et traitement des eaux de chantier, édition 1997, Zurich, 1997.

6.4.2 Méthode

À l'aide des cartes numériques de protection des eaux des cantons de Berne et du Jura, nous avons vérifié si les pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues sont situés dans les zones de protection des eaux S1 – S3 ou dans le secteur de protection des eaux A_u/A_o . De plus, nous avons utilisé la carte de protection des eaux souterraines pour calculer les niveaux piézométriques par rapport au niveau moyen des eaux souterraines. La détermination de l'espace réservé aux eaux est conforme à la définition de l'art. 41a/b OEaux. S'il n'est pas déterminé, l'espace réservé aux eaux est délimité conformément aux dispositions transitoires relatives à la modification du 4 mai 2011.

6.4.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Eaux souterraines

La nappe d'eaux souterraines la plus grande et possédant le débit le plus élevé située dans la zone du projet se trouve dans le fond de la vallée de l'Aar/la Vieille Aar, et s'étend du sud-ouest au nord-est entre la zone du Grand-Marais et Lengnau en passant par Lyss. Du fait de la présence de sédiments meubles épais et bien perméables dans le fond de la vallée, l'épaisseur de l'aquifère exploitable est supérieure à 20 m. La majorité des pylônes situés dans la zone de cette nappe d'eaux souterraines se trouvent dans un secteur de protection des eaux A_u , qui comprend les nappes d'eaux souterraines exploitables, ainsi que les zones attenantes nécessaires à leur protection. Le tableau 6 dresse la liste des pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues qui sont situés dans un secteur ou une zone de protection. D'autres nappes d'eaux souterraines importantes se trouvent dans la vallée de la Birse et de la Sorne.

Lorsque les nappes d'eaux souterraines sont exploitées, des zones de protection des eaux souterraines sont définies. Les zones de protection des eaux souterraines visent à protéger les captages et les eaux souterraines juste avant leur utilisation comme eau potable. C'est dans la zone de captage (zone de protection des eaux souterraines S1) que les exigences en matière de protection sont les plus élevées. Aucun pylône n'est situé dans la zone S1. Après la zone S1 vient la zone de protection des eaux souterraines S2, qui est une zone de protection rapprochée. La zone S2 doit empêcher l'arrivée au captage de germes et de virus pathogènes, ainsi que de liquides pouvant polluer les eaux, comme l'essence ou le mazout. Les eaux souterraines ne doivent pas être polluées par suite de l'exécution de fouilles ou de travaux souterrains et la capacité de filtration naturelle du sol et du sous-sol doit être préservée. Six pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues sont situés dans la zone S2.

La zone de protection des eaux souterraines S3 (zone de protection éloignée) forme une zone tampon autour de la zone S2. Elle constitue une protection contre les installations et activités qui représentent un risque important pour les eaux souterraines (par exemple, extractions de matériaux, entreprises artisanales et industrielles). En cas de danger imminent (par exemple, en cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses), elle permet de disposer de suffisamment d'espace et de temps pour intervenir et prendre les mesures d'assainissement nécessaires. Sept pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues sont situés dans la zone S3.

Tab. 6 Zones de protection des eaux souterraines et pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues

N° de pylône	Zone de protection
17, 65, 66, 67, 135, 136	Zone de protection rapprochée (zone S2)

78, 109 – 114	Zone de protection éloignée (zone S3)
11, 14, 15, 39, 40, 42, 49 – 57, 81, 85 – 88, 137, 140-2	Secteur de protection des eaux A _u (eaux souterraines)

Eaux de surface

Les principales eaux de surface dans le périmètre du projet sont l'Aar/la Vieille Aar, la Leugene, le Terbez, la Birse, la Chalière, le Folpotat et la Sorne. Le canton de Berne indique la largeur du lit des différents rivières et ruisseaux de sorte qu'il est possible de calculer la largeur minimale de l'espace réservé aux eaux en vertu de l'art. 41a OEaux. Des espaces réservés aux eaux sont en outre définis pour les étendues d'eau. Dans le canton du Jura, des zones de protection des rives sont délimitées le long des petits cours d'eau. Pour les cours d'eau plus importants (notamment la Sorne), la largeur minimale de l'espace réservé aux eaux a été déterminée conformément à l'art. 41a OEaux. Aucun pylône pour lequel des mesures de construction sont prévues n'est situé dans le secteur d'un espace réservé à des eaux de surface.

6.4.4 Impact pendant la phase de réalisation

Sont principalement concernés par la protection des eaux les travaux liés au renforcement des fondations. Ces travaux comprennent des fouilles dans un rayon de 5 m autour des fondations actuelles, entraînant un affaiblissement temporaire de la fonction de filtre du sol et une réduction du niveau piézométrique par rapport au niveau moyen des eaux souterraines. De surcroît, il s'agit des travaux les plus longs (15 jours par pylône) et des surfaces d'installation sont nécessaires. Par conséquent, le renforcement des fondations représente les travaux les plus sensibles pour les zones de protection des eaux souterraines S2 et S3, ainsi que pour les secteurs de protection des eaux A_u. Ces travaux requièrent la mise en place de mesures spécifiques de protection des eaux.

Pour les autres mesures (installation de chaînes porteuses doubles, optimisation des phases, installation de distanceurs de phase), des engins légers ne seront utilisés que pendant des périodes limitées (1-2 jour(s) par pylône). De plus, les terrains ne seront pas modifiés et aucune installation ne sera nécessaire. Dans le cadre de ces travaux, ce sont tout au plus les éventuelles avaries touchant les machines (fuites de carburants ou d'huiles) qui peuvent jouer un rôle sur le plan de la protection des eaux. La protection des eaux peut donc être assurée au moyen de mesures standard.

Le tableau 7 dresse la liste des pylônes dont les fondations doivent être renforcées situés dans des zones ou secteurs de protection.

Tab. 7 Pylônes dont les fondations doivent être renforcées situés dans des zones ou des secteurs de protection des eaux

N° de pylône	Zone de protection	Niveau piézométrique moyen évalué
17	Zone de protection rapprochée (zone S2)	Non connu
66	Zone de protection rapprochée (zone S2)	Non connu
67	Zone de protection rapprochée (zone S2)	Non connu
109	Zone de protection éloignée (zone S3)	Roche consolidée susceptible de se karstifier, eaux souterraines qui ne sont pas proches de la surface
114	Zone de protection éloignée (zone S3)	Roche consolidée susceptible de se karstifier, eaux souterraines qui ne sont pas proches de la surface
49	Secteur de protection des eaux A_u	1,80 m
54	Secteur de protection des eaux A_u	2,30 m
57	Secteur de protection des eaux A_u	3,40 m

6.4.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Aucun changement par rapport à l'état initial n'est prévu pendant la phase d'exploitation.

6.4.6 Conclusions et mesures

Les travaux de construction réalisés dans les zones de protection des eaux S2 et S3 comprenant des fouilles (temporaires) nécessitent en principe une autorisation spéciale prescrite en vertu de la législation sur la protection des eaux souterraines conformément à l'art. 19 LEaux et à l'art. 32 OEaux. Des places réservées aux installations et des places de stationnement pour les engins et machines de chantier doivent être créées en dehors de la zone S2 (dans la zone S3 ou A_v) conformément aux dispositions des Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. Il en va de même pour ce qui concerne le ravitaillement en carburant et la révision des véhicules et des machines de chantier. En cas de travaux de forage et de bétonnage, le chantier doit en outre être évacué conformément à la recommandation SIA 431. Les travaux réalisés dans les zones de protection des eaux souterraines S2 et S3 requièrent un suivi hydrogéologique, qui définit les mesures de protection.

Le principe de précaution, en vertu duquel toute infiltration de liquides pouvant altérer les eaux doit être empêchée, s'applique à toutes les autres activités menées dans et en dehors des zones de protection.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
GW 01	Concertation et coordination avec les services spécialisés cantonaux en vue de l'obtention des autorisations spéciales	Avant le début des travaux
GW 02	Planification, mise en œuvre et surveillance des mesures visant à éviter toute pollution des eaux souterraines dans le cadre des activités conduites dans les zones S2 et S3 au moyen d'un suivi hydrogéologique.	Avant le début des travaux, phase de réalisation
GW 03	Établissement et mise en œuvre d'un concept d'évacuation des eaux selon la recommandation SIA 431	Avant le début des travaux, phase de réalisation
GW 04	Signalement des sources ou des couches aquifères identifiées aux services de protection de l'environnement compétents	Phase de réalisation
GW 05	Signalement immédiat de toute pollution des eaux aux services d'approvisionnement en eau concernés et au service de protection de l'environnement compétent	Phase de réalisation

6.5 Sols

6.5.1 Bases légales

- OSol (RS 814.12) : Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (état le 12.04.2016)
- OLED (RS 814.600) : Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets) (état le 19.06.2016)
- SN 640 581a, SN 640 582, SN 640 583 : terrassement, sol (1999, 2000)
- Instructions « Évaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux) », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2001.
- Construire en préservant les sols, Guide de l'environnement n° 10, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2001.

- Sols pollués. Évaluation de la menace et mesures de protection, Manuel L'environnement pratique, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2005.
- Directive sur la protection des sols sur les chantiers du 22 mai 2013, Département de l'Environnement et de l'Équipement, République et Canton du Jura.

6.5.2 Méthode

Pour identifier et recenser les sols existants, nous avons consulté les bases suivantes :

- Carte des sols (BOKA) de l'Office de l'agriculture et de la nature du canton de Berne (en ligne)
- Carte de l'aptitude des sols de la Suisse de l'Office fédéral de l'agriculture (mars 1980)
- Atlas géologique de la Suisse 1:25000, Office fédéral de topographie (en ligne)

Nous n'avons pas procédé à des sondages pédologiques visant à établir l'état actuel pour les pylônes concernés par des mesures de construction pour les raisons suivantes :

- Aucun nouvel emplacement de pylône n'est prévu.
- Les interventions touchant au sol (renforcement des fondations) sont prévues dans l'environnement immédiat des pylônes, qui avait déjà subi des atteintes anthropiques lors des travaux initiaux.
- Aucune zone particulièrement digne de protection dans laquelle la structure du sol revêt une importance particulière (par exemple, haut marais) n'est concernée.

6.5.3 Situation initiale dans la zone du projet

Sous-régions 1 et 2

Les types de sols prédominants dans ces sous-régions du Plateau sont le sol brun, le sol brun acide et le sol brun calcaire. L'épaisseur de ces sols est de modérée à importante. Il s'agit de sols percolés présentant généralement une bonne perméabilité.

Dans les dépressions, notamment sur sous-sol argileux-silteux, les sols bruns se transforment en sol brun-gley oxydé ou en pseudogley. Ces sols se caractérisent par une perméabilité freinée.

Dans les fonds de vallées le long de la Vieille Aar, dans les anciennes prairies inondables, on trouve de nombreux fluvisols et les sols tourbeux sont rares.

Sous-régions 3, 4 et 5

Ces zones sont caractérisées par les types de sols de la chaîne de sols. La zone de crête est dominée par la rendzine à horizon AC, les versants raides par les sols bruts, les terrasses ou les zones planes des versants par le sol brun et les fonds par le sol brun, le sol brun acide et le sol brun calcaire. Dans les zones de dépression et le long des petits cours d'eau, on rencontre également des transformations en gley et des fluvisols, ainsi que des sols tourbeux, plus rares.

La partie nord de la sous-région 5 (plaine de Delémont) est comparable aux sous-régions 1 et 2 sur le plan pédologique.

6.5.4 Impact pendant la phase de réalisation

Pylônes donnant lieu à des déblais temporaires (renforcement des fondations)

Seuls les pylônes dont les fondations doivent être renforcées nécessitent des travaux de terrassement. Selon l'état actuel de la planification, cela concerne 12 pylônes. L'intervention est limitée à la zone située entre les fondations des pylônes et une bande périphérique d'env. 1,5 m. Le sol est décapé en séparant les horizons A et B, puis entreposé séparément sur le côté. Les engins de chantier sont placés sur la piste de chantier, aménagée en « U » autour des pylônes. L'accès se fait au moyen du réseau de sentiers existant et, si nécessaire, de pistes de chantier supplémentaires (selon le terrain). Pour protéger le sol, la piste de chantier est

recouverte de matelas de protection ou de fondations temporaires en graviers, versées directement sur le sol sans décapage préalable. Il est prévu une surface d'installations jusqu'à 200 m² par pylône. La réalisation est analogue à celle des pistes de chantier.

Après le renforcement des fondations et le remplissage, le sol est remis en place. Les fondations sont recouvertes d'environ 1 m. En l'absence d'excédent, les matériaux terreux peuvent être intégralement valorisés sur place.

L'expérience tirée d'autres projets comparables (par exemple, augmentation de la tension et modernisation de la ligne de la Gemmi, réparation de la ligne Lukmanier) a montré qu'en raison de l'utilisation de produits anticorrosion, le périmètre concerné par les déblais peut présenter des teneurs très élevées en métaux lourds (généralement du zinc) dans la couche supérieure du sol (0-20 cm). En présence d'un pH faible (sols acides, en particulier sols forestiers), la mobilité des métaux lourds est renforcée. Ces derniers sont donc disponibles pour les plantes et peuvent nuire aux eaux souterraines.

Malgré l'accroissement de la teneur en zinc qui est à prévoir (classement « Matériaux terreux très pollués »), le sol doit être autant que possible remis en place au même endroit après le renforcement des fondations et non pas évacué pour élimination. Dans le cadre de la suite de la planification (élaboration du concept de protection des sols), les sites sont échantillonnés et analysés, et une évaluation de la menace selon OFEV 2005 est conduite. L'objectif de cette dernière est de montrer si une réutilisation sur place est possible. En cas de réutilisation de matériaux terreux très pollués, la procédure applicable est la suivante :

- Les matériaux terreux sont décapés séparément et entreposés sur une couche de séparation (par exemple, du géotextile).
- La réutilisation se fait au même emplacement après le renforcement des fondations.

Les matériaux du sous-sol peu pollués (profondeur 20-40 cm) éventuellement présents sont également décapés séparément, entreposés et remis en place. Pour les sols profonds, il peut donc en résulter deux dépôts de sous-sol : un dépôt de sous-sol composé de sous-sol non pollué chimiquement et un dépôt composé de sous-sol peu pollué.

La gestion des matériaux terreux très et peu pollués est définie en concertation avec les deux services spécialisés cantonaux dans le cadre de l'élaboration du concept de protection des sols.

Pylônes pour lesquels des mesures de construction sans déblais sont prévues

Sur les sites où doivent être uniquement effectuées des modifications du pylône ou de la portée (installation de chaînes porteuses doubles, optimisation des phases, installation de distanceurs de phase, augmentation de la tension des câbles, modification des départs des lignes), aucun accès supplémentaire au moyen d'une piste n'est prévu. Les transports sont en partie effectués par hélicoptère. La procédure d'accès des véhicules et des engins de chantier est définie au cas par cas selon l'emplacement du pylône par l'entreprise, la direction des travaux et le suivi environnemental de la phase de réalisation. D'une manière générale, seuls des véhicules légers sont utilisés, les zones ne sont empruntées que sur sol sec et, si nécessaire, des matelas de protection sont mis en place afin de préserver le sol. Le même principe s'applique à la délimitation des zones d'entreposage éventuelles.

6.5.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Les pylônes en treillis sont galvanisés à chaud et recouverts d'une couche anticorrosion, qui est renouvelée tous les 20 à 25 ans. Dans le sol situé sous les pylônes, des métaux lourds peuvent s'accumuler comme jusqu'à présent. Pour le reste, la phase d'exploitation n'a aucun impact sur le sol. Étant donné l'absence de modification de l'état initial affectant le sol, la phase d'exploitation n'est pas considérée comme significative.

6.5.6 Conclusions et mesures

Actuellement, nous ne constatons pas de potentiel de conflit ne pouvant être évalué avec certitude dans le cadre de la présente étude pour aucun des pylônes. La mise en œuvre de mesures de protection du sol adaptées permet au projet de respecter les dispositions légales.

L'impact du projet est significatif pendant la phase de réalisation. À ce titre, la protection des sols sur le plan tant chimique que physique est à prendre en considération. Avec les mesures suivantes, les prescriptions de la législation environnementale peuvent être respectées et l'impact sur les sols limité à un niveau respectueux de l'environnement.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Bo 01	<p>Élaboration d'un concept de protection des sols dont le contenu est le suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niveau de pollution sur les emplacements des pylônes avec déblais (avec preuves analytiques) - Évaluation de la menace selon OFEV 2005 - Mesures de gestion des déblais et des matériaux terreux pollués - Mesures de protection contre le compactage - Cahier des charges du suivi pédologique SPSC 	Avant le début des travaux
Bo 02	Un suivi pédologique (spécialiste reconnu) doit être prévu. Le spécialiste doit être impliqué dans la phase de réalisation, mais aussi dès la planification détaillée, y compris lors de la soumission des offres et de la planification de l'exécution. Le cahier des charges SPSC encadre la mise en œuvre du suivi.	Avant le début des travaux, phase de réalisation

6.6 Sites contaminés

6.6.1 Bases légales

- OSites (RS 814.680) : Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (Ordonnance sur les sites contaminés) (état le 01.01.2016)
- OLED (RS 814.600) : Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets) (état le 19.06.2016)
- OSol (RS 814.12) : Ordonnance du 01.07.1998 sur les atteintes portées aux sols (état le 12.04.2016)
- LD (RSB 822.1) : Loi du 18.06.2003 sur les déchets (état le 01.07.2008)
- OD (RSB 822.111) : Ordonnance du 11.02.2004 sur les déchets (état le 01.01.2009)
- Loi du 24 mars 1999 sur les déchets (RSJU 814.015)
- Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 1999.
- Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 1997, édition mise à jour 2006.
- Notice relative aux projets de construction sur des sites pollués, Office des eaux et des déchets, Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne, Berne, août 2009.
- Directive ENV SP02A : Construction sur site pollué ou potentiellement pollué. Recommandations dans le cadre de travaux de faible ampleur, Office de l'environnement, République et Canton du Jura, avril 2013.

6.6.2 Méthode

Le cadastre des sites pollués (CSP) des cantons de Berne et du Jura, l'Office fédéral des transports (OFT) et le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS) ont été consultés afin de vérifier si des sites pollués se trouvent dans le secteur ou à proximité immédiate des pylônes. Les sites pollués situés jusqu'à 30 m des emplacements des pylônes ont été pris en considération dans le cadre de l'évaluation. Les sites éloignés de plus de 30 m des pylônes n'ont pas été jugés pertinents.

6.6.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Selon les cadastres, seulement trois pylônes sont situés sur un site pollué ou à proximité immédiate d'un site pollué (< 30 m) sur l'ensemble du tracé de la ligne (tab. 8).

Tab. 8 Emplacements de pylônes à proximité de sites pollués selon les cadastres

Canton	N° de pylône	Site pollué	Distance par rapport au site pollué
BE	M30	CSP n° 03060001 Site de stockage définitif ne nécessitant ni assainissement, ni surveillance.	15 m
BE	M39	CSP n° 03050019 Site de stockage définitif ne nécessitant ni assainissement, ni surveillance.	0 m
BE	M47	CSP n° 07490005 Site de stockage définitif nécessitant un assainissement en cas de projet de construction.	<5 m
BE	M47	CSP n° 07490012 Aire d'exploitations nécessitant une investigation en cas de projet de construction.	<5 m

6.6.4 Impact pendant la phase de réalisation

Aucun des emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues ne se trouve sur un site pollué ou à proximité immédiate d'un site pollué (< 30 m). Les pylônes 30, 39 et 47 ne sont pas concernés par les travaux de construction. Dans la portée du pylône n° 39 au pylône n° 40, des distanceurs de phase doivent être installés. Cependant, cette activité ne concerne pas le site pollué CSP n° 03050019.

6.6.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, aucun impact n'est prévu dans ce domaine.

6.6.6 Conclusions et mesures

Le domaine « Sites contaminés » peut être considéré comme non significatif.

6.7 Déchets et substances dangereuses pour l'environnement

6.7.1 Bases légales

- OLED (RS 814.600) : Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets) (état le 19.06.2016)
- OSites (RS 814.680) : Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (Ordonnance sur les sites contaminés) (état le 01.01.2016)
- OSol (RS 814.12) : Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (état le 12.04.2016)
- LD (RSB 822.1) : Loi du 18 juin 2003 sur les déchets (état le 01.07.2008)
- OD (RSB 822.111) : Ordonnance du 11 février 2004 sur les déchets (état le 01.01.2009)
- Loi du 24 mars 1999 sur les déchets (RSJU 814.015)
- Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 1999.
- Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 1997, édition mise à jour 2006.
- Instructions « Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude de l'impact sur l'environnement », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2003.
- Instructions « Évaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux) », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2001.
- Norme SIA 430 (SN 509 430), Gestion des déchets de chantier lors des travaux de construction, de transformation et de démolition, SIA, 1993.
- Manuel « Concept de sécurité au travail, de santé et de protection de l'environnement » (ZHSE80-016), Swissgrid SA.

6.7.2 Méthode

En vertu des bases légales susmentionnées, des données sont établies concernant les déchets produits sur les chantiers et les déchets à évacuer. Ces données indiquent les catégories de matériaux concernées et les méthodes de traitement des différentes fractions de déchets (filiales d'élimination).

6.7.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Les pylônes sont constitués de quatre fondations enterrées dans le sous-sol et d'un pylône en treillis recouvert d'une couche de protection. Suite à la dégradation de la couche de protection, des charges élevées en métaux lourds sont à prévoir dans le sol dans les environs proches des pylônes (voir chap. 6.5).

6.7.4 Impact pendant la phase de réalisation

Le projet de construction génère les types de déchets suivants :

- Isolateurs en porcelaine.
- Ferraille (pour les pylônes dont les éléments en acier doivent être remplacés en vue de leur renforcement).
- Matériaux d'excavation non pollués (environ 5 min 3 s de déblais excédentaires sont produits pour chaque pylône dont les fondations doivent être renforcées).

Tous les déchets de chantier sont triés avant d'être éliminés ou recyclés dans le respect de l'environnement. Les directives correspondantes de la Confédération et des cantons, ainsi que les mesures et prescriptions fixées par la directive SIA 430 (notamment le concept multi-bennes) s'appliquent. On distingue les catégories de déchets suivantes (tab. 9) :

Tab. 9 Catégories de déchets concernées et filières d'élimination

Catégorie de déchets	Filière d'élimination
Matériaux réfractaires non problématiques (isolateurs)	Recyclage
Ferraille (éléments en acier, armatures)	Recyclage
Matériaux d'excavation non pollués	Valorisation / Décharge type A

Il n'y a pas de matériaux terreux excédentaires (couche supérieure du sol et sous-sol). Tous les matériaux terreux sont entreposés séparément en fonction de leur provenance – couche supérieure du sol et sous-sol – et de la pollution chimique, puis remis en place.

6.7.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, le projet n'a pas d'impact dans le domaine des déchets et des substances dangereuses pour l'environnement.

6.7.6 Conclusions et mesures

Les déchets de chantier produits pendant la phase de réalisation sont collectés séparément et éliminés dans les règles de l'art. Veuillez consulter le chapitre « Déchets » du manuel « Concept de sécurité au travail, de santé et de protection de l'environnement » (ZHSE80-016) publié par Swissgrid. Pour les 12 pylônes nécessitant un renforcement des fondations, les matériaux terreux correspondants sont entreposés séparément, puis remis intégralement en place.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Abf 01	Avant le début des travaux, un concept de gestion et d'élimination des déchets doit être élaboré conformément aux Instructions OFEV 2003 et aux fiches pratiques cantonales.	Avant le début des travaux
Abf 02	Les prescriptions des directives de la Confédération, de la SIA et de Swissgrid relatives au tri et à l'élimination des déchets figurent dans les documents de soumission et sont définies comme condition impérative dans le contrat d'entreprise.	Soumission, phase de réalisation

6.8 Organismes dangereux pour l'environnement

6.8.1 Bases légales

- LPE (RS 814.01) : Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (état le 01.08.2016)
- ODE (RS 814.911) : Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement) (état le 01.02.2016)

- Groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes, Plantes exotiques problématiques (néophytes envahissantes) dans les projets de construction, Berne, 2014.
- Groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes, Fiches de lutte contre les espèces envahissantes (néophytes envahissantes), Berne, 2014.
- Groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes, Gestion des matériaux terreux contaminés biologiquement (néophytes envahissantes), Berne, 2015.
- Info Flora, Liste noire, Chambésy-Genève, 2014.
- Info Flora, Watch List / Liste d'observation, Chambésy-Genève, 2014.
- Info Flora, Fiches d'information sur les espèces végétales exotiques envahissantes, Chambésy-Genève, 2014.

6.8.2 Méthode

Au cours de l'été 2015, des relevés des biotopes et espèces végétales ont été réalisés et documentés sur 40 emplacements de pylône. Les résultats des relevés sont présentés dans la pièce jointe 1. Les informations énoncées ci-après se rapportent uniquement aux néophytes envahissantes ou aux espèces végétales figurant sur la liste noire et la Watch List (Info Flora / Commission suisse pour la protection des plantes sauvages - CPS).

6.8.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

D'une manière générale, les néophytes envahissantes sont présentes en nombre dans le périmètre du projet principalement le long des cours d'eau, aux lisières et dans les clairières des forêts, ainsi que sur les friches et les sites rudéraux. Sur les sites sur lesquels des relevés ont été effectués, les néophytes envahissantes suivantes (tab. 10) ont été recensées. Il est à noter que les peuplements observés sont très limités (seulement quelques plantes).

Tab. 10 Néophytes envahissantes sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Pylône	Néophyte	Mesure de construction
23	Vergerette annuelle	Renforcement des fondations
50	Vergerette annuelle, cornouiller soyeux	Élévation de la tension des câbles
51	Vergerette annuelle, paulownia	Élévation de la tension des câbles
63	Vergerette annuelle, verge d'or du Canada, ronce d'Arménie	Installation d'une chaîne porteuse double
88	Verge d'or du Canada	Installation d'une chaîne porteuse double
137	Berce du Caucase	Installation d'une chaîne porteuse double

6.8.4 Impact pendant la phase de réalisation

Concernant le risque de déplacement lors des travaux de construction, une attention particulière doit être portée au solidage géant, à la verge d'or du Canada et à la berce du Caucase. Durant la phase de réalisation,

le plus grand soin est requis afin d'empêcher que des parties de plantes ne soient propagées en dehors du périmètre des pylônes ou apportées dans le périmètre des pylônes à la suite des travaux d'excavation et le transport. Sur les sites où un renforcement des fondations (fouilles) est prévu, les peuplements doivent être éliminés lors des travaux. Les matériaux d'excavation excédentaires et les déchets verts des sites envahis doivent impérativement être éliminés dans une décharge ou une installation de compostage appropriée. Après des travaux de terrassement, il existe généralement un risque d'apparition de néophytes. Une végétalisation doit être réalisée au moyen d'un arrachage et de la mise en place de mottes de gazon, notamment dans les milieux naturels de grande valeur. Selon les clarifications menées, aucun des sites nécessitant un renforcement des fondations ne devrait être envahi par des néophytes (tab. 10).

Sur les autres emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues sans intervention dans le sol, il doit être évité de passer à pied ou en véhicule sur les peuplements de néophytes.

6.8.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Sur les surfaces remises en état sur les emplacements de pylône nécessitant un renforcement des fondations, le degré de recouvrement de la végétation sera insuffisant au cours des premières années. Dans ce cas, il existe un risque de propagation de néophytes indésirables. Par conséquent, il convient de végétaliser immédiatement les surfaces ouvertes afin de prévenir toute implantation et propagation de néophytes. Dans le cadre des contrôles des pylônes, l'apparition de peuplements de néophytes doit être évitée le plus efficacement possible.

6.8.6 Conclusions et mesures

Quelques emplacements de pylône où l'on trouve des néophytes sont connus. Cependant, il n'est pas à exclure que des peuplements soient découverts sur d'autres emplacements de pylône qui n'ont pas été cartographiés lors de la phase de planification. Au cours de la phase de réalisation, le SER identifiera les peuplements réels de néophytes et définira des mesures de gestion des néophytes respectant les règles de l'art. Il doit informer le personnel de chantier des espèces problématiques critiques et prendre des dispositions permettant le respect des mesures de lutte.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Neo 01	Relevé de statut sur les différents emplacements de pylône, ainsi que sensibilisation et information du personnel de chantier par le SER concernant les plantes problématiques	Au début des travaux
Neo 02	Limitation des surfaces ouvertes temporaires. Arrachage et remise en place du plus grand nombre de mottes possible, semis immédiatement après la remise en culture.	Phase de réalisation
Neo 03	Contrôles complémentaires et définition de mesures de lutte pour les pylônes sélectionnés	Phase d'exploitation

6.9 Prévention des accidents majeurs / Protection contre les catastrophes

6.9.1 Bases légales

- LPE (RS 814.01) : Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (état le 01.08.2016)

- OPAM (RS 814.012) : Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (Ordonnance sur les accidents majeurs) (état le 01.06.2015)
- Manuel I de l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). Aide à l'exécution pour entreprises utilisant des substances, des préparations ou des déchets spéciaux, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2008.

6.9.2 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Selon le Manuel de l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OFEV, 2008), une entreprise est soumise à l'OPAM lorsque le seuil quantitatif est dépassé pour une de ses substances, une de ses préparations ou encore un de ses déchets spéciaux. Les substances sont des éléments chimiques et leurs combinaisons, naturels ou issus de procédés de production (art. 4, al. 1, let. a, LChim). Les dangers consécutifs aux rayons ionisants ne sont pas l'objet de la Loi sur la protection de l'environnement, ni de l'OPAM.

6.9.3 Impact pendant la phase de réalisation et d'exploitation

Lors des activités de construction, aucune substance naturelle ou chimique n'est dégagée, ni aucun seuil quantitatif tel que défini par l'OPAM n'est dépassé.

6.9.4 Conclusions et mesures

Le présent projet ne présente aucun danger pour l'environnement. Le domaine « Prévention des accidents majeurs » et l'art. 10 LPE peuvent donc être considérés comme non significatifs.

6.10 Forêts

6.10.1 Bases légales

- LFo (RS 921.0) : Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (état le 01.06.2013)
- OFo (RS 921.01) : Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (état le 01.01.2016)
- LCFo (RSB 921.11) : Loi cantonale du 05 mai 1997 sur les forêts (état le 01.01.2014)
- OCFo (RSB 921.111) : Ordonnance cantonale du 29 octobre 1997 sur les forêts (état le 01.01.2014)
- LFOR (RSJU 921.11) : Loi du 20 mai 1998 sur les forêts
- DFOR (RSJU 921.111) : Décret du 20 mai 1998 sur les forêts
- OFIR (RSJU 921.111.1) : Ordonnance du 4 juillet 2000 sur les forêts
- Aide à l'exécution « Défrichements et compensation du défrichement », Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2012.

6.10.2 Méthode

Les emplacements de pylône potentiellement contigus à une surface forestière ont été déterminés à l'aide du GIS et de photographies aériennes. À l'aide de photographies aériennes et de la carte nationale au 1:25 000, nous avons également déterminé les voies d'accès semblant les plus simples/appropriées, que nous avons

représentées sur des plans détaillés. Pour les pylônes dont l'emplacement n'a pas pu être clairement affecté à une surface forestière ou à un milieu ouvert, la constatation de la nature forestière a été établie par les autorités forestières cantonales. En accord avec les autorités cantonales, seuls les emplacements de pylône situés en forêt où des interventions dans le sol (renforcement des fondations) sont prévues ont été examinés en vue de la demande d'autorisation de défrichement. Les accès via des pistes à tracteurs, des pistes de débardage et des routes forestières ne sont concernés par le défrichement que si ces dernières doivent être aménagées ou renforcées. En vue de l'utilisation en l'état actuel, l'autorité cantonale ne demande pas de défrichement, étant donné que l'activité de construction n'est que de courte durée (communication écrite du 12 novembre 2015, Office des forêts du canton de Berne).

Étant donné que, d'une part, la ligne actuelle a été autorisée en 1976/77 pour une tension d'exploitation de 380/220 kV et construite en 1978 et que, d'autre part, une surface de défrichement définitive autour des pylônes a été autorisée pour tous les emplacements de pylône situés en forêt, nous sommes partis du principe qu'une nouvelle autorisation de défrichement n'est pas nécessaire.

À l'aide du GIS, les emplacements de pylône situés en forêt ont été en outre recoupés avec l'inventaire des objets naturels en forêt (IONF) du canton de Berne et la cartographie sociophytologique du canton du Jura. L'inventaire des objets naturels en forêt appuie la mise en œuvre de la politique de protection des biotopes et des espèces en forêt et entre dans le cadre de la planification forestière interentreprises, mais n'est contraignant ni pour les particuliers, ni pour les autorités. Les forêts figurant à l'inventaire doivent être gérées de manière durable en tant qu'écosystèmes et leur diversité doit être préservée. L'inventaire des objets naturels en forêt prend en compte les biotopes et les peuplements forestiers importants sur le plan de la biodiversité des forêts.

6.10.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Dans le cadre de l'autorisation de construction de la ligne, des défrichements de 15 m x 15 m par pylône ont été approuvés. Les quatre bases de fondations occupent une surface d'env. 7 m x 7 m, à laquelle s'ajoute un espace de 4 m dans toutes les directions. Cette surface de 225 m² n'appartient plus à la surface forestière et est régulièrement débarrassée des recrûs dans le cadre de l'entretien de la ligne. Par ailleurs, des servitudes de limitation de hauteur ont été mises en place pour plusieurs tronçons de la ligne. Elles visent à assurer une distance de sécurité suffisante entre les conducteurs inférieurs et la cime des arbres. Cette distance est normalement de 7 m. Sur les surfaces forestières faisant l'objet de telles servitudes, les personnes en charge de l'entretien veillent régulièrement à la limitation de la hauteur des arbres. C'est pourquoi il existe généralement des voies d'accès pour les véhicules légers/appareils (brouettes motorisées).

Le projet d'augmentation de la tension et de modernisation nécessite des mesures de construction sur 54 des 141 pylônes et 29 portées. Les fondations de 12 des 54 pylônes devant faire l'objet de mesures de construction doivent être renforcées. Dans ces cas, des travaux de construction dans le sol sont nécessaires.

Le tableau 11 dresse la liste des emplacements de pylône et des portées pour lesquels des mesures de construction sont prévues situés sur une surface forestière ou à max. 30 m d'une surface forestière (voir également annexes 6.10-1 et 6.10-2).

Tab. 11 Vue d'ensemble des pylônes et des portées pour lesquels des mesures de construction sont prévues situés sur une surface forestière ou à proximité d'une forêt

Pylônes	Site	Nombre
49	Sur une surface forestière - Inventaire des objets naturels en forêt	1
26, 81, 85, 88, 109, 110, 113, 114, 136	Sur une surface forestière	9
4, 17, 18, 19, 20, 42, 50, 51, 57, 65, 67, 78, 86, 87	À proximité d'une forêt (≤ 30 m)	14
Portées	Site	Nombre
17-18 49-50	Sur une surface forestière - Inventaire des objets naturels en forêt	2
26-27 109-110 110-111 113-114 135-136 136-137	Sur une surface forestière ou partiellement sur une surface forestière	6

6.10.4 Impact pendant la phase de réalisation

Trois des douze pylônes dont les fondations doivent être renforcées se trouvent sur une surface forestière (pylônes 49, 109, 114). Dans le cadre des travaux de renforcement des fondations, les fondations actuelles sont dégagées sur le côté et le sol est décapé. Au préalable, les bosquets doivent être rabattus jusqu'à la souche et la végétation tondue. Les mesures de construction sont limitées aux surfaces de 15 x 15 m soustraites à la surface forestière. Dans les trois cas, une place temporaire réservée aux installations d'une surface de 200 m² est nécessaire pour réaliser les travaux de renforcement des fondations. Étant donné que les installations se trouvent sur la surface forestière, elles requièrent des défrichements temporaires. Sont concernées :

- pour le pylône n° 49, une forêt mixte sur terrain plat (fourrés);
- pour le pylône n° 109, une forêt mixte (futaie) très découverte exposée au sud, située dans le secteur du tracé, sur un site parcouru de roches;
- pour le pylône n° 114, une plantation d'épicéas (fourrés) exposée au nord, située sur une bande de limitation de la hauteur.

Les emplacements des pylônes n° 49 et 114 sont accessibles à partir du sol pour les machines et les véhicules (dumpers, mini-pelleteuses, Unimog). Ces sites sont accessibles sur le sol en place au moyen de routes d'accès, de pistes à tracteurs, de pistes de débardage et de tronçons courts. Pour le pylône n° 109, le transport de matériel se fait par hélicoptère. Les travaux durent au maximum 15 jours par pylône. Après l'activité de construction, toutes les installations temporaires sont démontées et l'état initial est restauré (ligne de terrain, sol). Il est en outre prévu de planter des arbustes endémiques sur les surfaces d'installations démontées.

Pour les autres pylônes et portées se trouvant sur une surface forestière ou à proximité d'une forêt, les mesures de construction comprennent uniquement des interventions sur les éléments du pylône situés en surface ou sur le conducteur (élévation de la tension des câbles, installation de chaînes porteuses doubles, optimisation des phases). La mise en œuvre de ces mesures ne requiert pas la création de surfaces d'installations. C'est également la raison pour laquelle aucun défrichement temporaire n'est nécessaire. Les sites peuvent être rejoints en quad ou en jeep. Il en va de même pour la livraison des matériaux de construction et des équipements requis (treuils, outils). La durée de ces travaux est évaluée à quatre jours maximum par pylône/portée.

6.10.5 Impact pendant la phase d'exploitation

La phase d'exploitation ne modifie pas l'état initial. Les surfaces défrichées temporairement pour les trois places réservées aux installations reviennent à la forêt lors de la phase d'exploitation. Les servitudes de limitation de hauteur existantes restent en vigueur. Aucun autre impact sur la forêt n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

6.10.6 Conclusions et mesures

Le pylône 49, dont les fondations doivent être renforcées, est situé à l'intérieur de l'objet « Häftli » de l'inventaire des objets naturels en forêt, dans le Seeland inférieur, à environ 80 m de la rive de la Vieille Aar. Sur l'emplacement de pylône lui-même et sur la surface d'installations prévue, aucune espèce animale et végétale protégée ou menacée n'a été observée. Les surfaces requises pour les travaux de construction doivent être marquées et limitées à la surface de 15 x 15 m soustraite à la surface forestière, à la surface des installations (200 m²) et aux voies d'accès. Pour les 10 autres pylônes situés dans des peuplements forestiers, un marquage temporaire des surfaces de construction doit également être prévu afin de protéger la surface forestière adjacente.

Outre les 10 emplacements de pylône situés à l'intérieur de peuplements forestiers, 14 autres pylônes sont situés à proximité d'une forêt. Un marquage temporaire doit également être effectué dans le secteur des emplacements de pylône situés devant des lisières de forêt afin de prévenir toute sollicitation accidentelle de la surface forestière.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Wa 01	Un marquage doit être prévu en vue de protéger le boisement environnant en dehors des surfaces de défrichement temporaires ou de la surface de construction définie.	Phase de réalisation
Wa 02	En informant le personnel et en effectuant des contrôles, le suivi environnemental de la phase de réalisation veille à empêcher tout changement d'affectation du sol forestier (par exemple, par un entreposage de matériaux de construction dans la forêt).	Phase de réalisation

6.11 Flore et biotopes protégés

6.11.1 Bases légales

- LPN (RS 451) : Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (état le 12.10.2014)
- OPN (RS 451.1) : Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (état le 01.03.2015)
- LChP (RS 922.0) : Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Loi sur la chasse) (état le 01.01.2014)
- OChP (RS 922.01) : Ordonnance du 29 février 1988 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Ordonnance sur la chasse) (état le 15.07.2015)
- OIFP (RS 451.11) : Ordonnance du 10 août 1977 concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (état le 01.07.2010)
- OPN (RSB 426.111) : Ordonnance du 10 novembre 1993 sur la protection de la nature (état le 01.01.2016)

- LCh (RSB 922.11) : Loi du 25 mars 2002 sur la chasse et la protection de la faune sauvage (état le 01.06.2011)
- OCh (RSB 922.111) : Ordonnance du 26 février 2003 sur la chasse (état le 01.01.2016)
- LPN (RSJU 451) : Loi du 16 juin 2010 sur la protection de la nature et du paysage (LPNP)
- OPN (RSJU 451.11) : Ordonnance du 6 décembre 1978 sur la protection de la nature
- Plans directeurs cantonaux des cantons de Berne et du Jura
- Ordonnances locales de protection (communes, règlements de construction)

6.11.2 Méthode

L'évaluation des conflits entre, d'une part, les mesures de construction et, d'autre part, les espèces protégées, les biotopes à protéger et les sites protégés a été effectuée au moyen des données des inventaires disponibles, des sites connus d'espèces à protéger (liste rouge, espèces prioritaires nationales, espèces protégées) et de passages sur le terrain. Les passages sur le terrain ont eu lieu entre juillet et septembre 2015. Lors de la consultation des bases de données nationales, nous avons pris en considération, outre les plantes vasculaires, les mousses, les lichens et les champignons.

À l'aide du GIS, les inventaires nationaux et cantonaux des biotopes, les sites protégés cantonaux et les observations botaniques d'Info Flora ont été recoupés avec les emplacements des pylônes. Pour chaque emplacement de pylône, une surface d'un rayon de 100 m autour du site a été examinée. Cela a permis l'identification d'emplacements de pylône dans des biotopes protégés ou avec une occurrence d'espèces particulières dans leur environnement direct. Outre l'analyse basée sur le GIS, chaque emplacement de pylône a été évalué sur carte et sur photographie aérienne. D'autres emplacements de pylône, où les situations sur le terrain suggèrent un peuplement potentiel de types de végétation à protéger (par exemple, exploitation extensive, surfaces résiduelles, richesse structurelle, sites rocheux, exposition sud, etc.), ont ainsi pu être identifiés. L'analyse basée sur le GIS et l'analyse des photographies aériennes ont conduit au choix de 40 pylônes dont les sites et les environs immédiats ont été évalués sur le terrain. Sur le terrain, un relevé des biotopes sur l'ensemble de la surface centrale autour des pylônes (rayon de 20 m) a en outre été établi. Par ailleurs, une recherche sélective de biotopes sensibles, qui devraient éventuellement être préservés, par exemple, lors de l'accès ou de la mise en place des installations, a été menée dans les environs (rayon de 100 m). Les résultats de l'ensemble des clarifications sont documentés sur les fiches des emplacements des pylônes (pièce jointe 1). Une vue d'ensemble des sites figurant aux inventaires et des sites protégés situés le long du tracé de la ligne est disponible aux annexes 6.11-1 et 6.11-2.

Les bases suivantes ont été consultées :

- Bases de données nationales Info Flora, Swissfungi, NISM, SwissLichens
- Inventaires de la Confédération : bas-marais, prairies et pâturages secs, zones alluviales, paysages et monuments naturels (IFP), parcs
- Inventaires des cantons : inventaire des objets naturels en forêt, sites secs régionaux, réserves naturelles cantonales et communales
- Inventaire « ONJB 2007 – 2009 » de Pro Natura : « Inventaire des Objets Naturels du Jura Bernois », communes de Souboz, de Champoz, de Sorvillier, de Malleray, de Bévilard, de Péry, de La Heutte, de Plagne, de Vauffelin et de Romont

6.11.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Toutes les informations énoncées dans ce chapitre se rapportent aux pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues. Ci-après, nous présentons la situation initiale des types de biotopes et de la végétation séparément pour les cinq sous-régions qui se distinguent sur le plan du paysage (voir chap. 5). Les sites figurant aux inventaires et les sites protégés situés dans le secteur de la ligne sont indiqués aux annexes 6.11-1 et 6.11-2. Les sites figurant aux inventaires et les sites protégés qui sont localement contigus ou voisins, ainsi que les résultats des relevés sur le terrain sont présentés sur les différentes fiches des emplacements des pylônes (pièce jointe 1). Les 40 sites étudiés sur le terrain se trouvent dans le canton de Berne.

Sous-région 1

La sous-région 1 comprend le tronçon de ligne situé entre Mühleberg et la périphérie sud de Lyss, dans le canton de Berne (sous-station de Mühleberg – M29). La ligne traverse majoritairement des milieux ouverts voués à une agriculture intensive. Seules des zones limitées de surface forestière sont concernées. Sur le plan climatique, la région est située à l'étage du chêne et du hêtre. Les hêtraies (Fagenion) constituent les types de forêts dominants. Dans les milieux ouverts, on rencontre principalement, outre les prairies riches (le plus souvent, des formes botaniquement appauvries des prairies à fromental élevé, Arrhenaterion), différentes grandes cultures accompagnées de la flore secondaire correspondante (Secalinetea, Chenopodietea).

En raison de la prédominance de l'agriculture intensive, la région est relativement pauvre en espèces. Tout au plus subsiste-t-il des biotopes particuliers sur des surfaces résiduelles dans des emplacements difficiles d'accès ou sur des sols à faible rendement. Dans cette sous-région, la ligne traverse un objet de l'inventaire des objets naturels en forêt. Par ailleurs, plusieurs zones de protection du paysage cantonales et communales sont touchées.

Sous-région 2

La sous-région 2 comprend le tronçon de ligne situé entre la périphérie sud de Lyss et le Pied du Jura, à Pieterlen (M29 – M73). Sur le plan climatique, la région est située à l'étage du chêne et du hêtre. Les hêtraies (Fagenion) constituent les types de forêts dominants. Dans les milieux ouverts, on rencontre principalement, outre les prairies riches (le plus souvent, des formes botaniquement appauvries des prairies à fromental élevé, Arrhenaterion), différentes grandes cultures accompagnées de la flore secondaire correspondante (Secalinetea, Chenopodietea).

Hormis les milieux naturels usuellement voués à l'agriculture intensive dans les plaines, la sous-région 2 englobe des surfaces de végétation humide (zones alluviales, forêts marécageuses, marais) relativement grandes et importantes pour la Suisse, concentrées dans le secteur de la Vieille Aar (objet IFP 1302 « Vieille Aar / Vieille Thièle », 985 ha). Entre Aarberg et Meinisberg, le tracé de la ligne est parallèle à la Vieille Aar sur de longues distances. Au nord de Lyss, la ligne touche à plusieurs reprises une zone alluviale d'importance nationale (objet n° 48, Vieille Aar : Lyss-Dotzigen), ainsi que plusieurs sites figurant aux inventaires (y compris, à l'IFP) et sites protégés. À Meienried, la ligne traverse un bas marais, une autre zone alluviale d'importance nationale et une réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale.

Sous-région 3

La sous-région 3 comprend le tronçon de ligne situé dans le secteur de la première chaîne du Jura, entre Pieterlen et Romont, dans le canton de Berne (M74 – M85). Le paysage est caractérisé par des forêts de grande superficie et des pâturages étendus. Les ravins peu profonds exposés au sud dans le secteur de Pieterlen hébergent notamment des lisières de hêtraies (Fagenion) et de chênaies buissonnantes (Quercion pubescenti-petraeae), qui tolèrent la chaleur et la sécheresse. Aux étages supérieurs des chaînes du Jura, ce sont les grandes hêtraies (Fagenion) et hêtraies-sapinières (Abieti-Fagenion) qui dominent, ces dernières

étant plus particulièrement présentes sur le versant nord. Les zones non boisées sont principalement utilisées comme pâturages (Cynosurion, Arrhenaterion, Mesobromion).

Dans cette sous-région, le tracé de la ligne passe par plusieurs prairies et pâturages secs d'importance régionale et nationale. Il traverse un site de reproduction des amphibiens d'importance nationale, et touche une réserve naturelle cantonale et un objet de l'inventaire des objets naturels en forêt. On y trouve par ailleurs plusieurs zones de protection du paysage cantonales et communales, ainsi que le parc régional Chasseral.

Sous-région 4

La sous-région 4 comprend le tronçon de ligne situé entre Romont et Champoz, dans le canton de Berne (M86 – M108). Outre les secteurs qui, selon la « Typologie des paysages de Suisse », font partie du paysage de collines du Jura plissé, le paysage montagnard du Jura plissé de haute altitude est caractéristique de cette sous-région. C'est notamment le cas du secteur de la « Montagne de Sorvilier ». À Bévilard et à Sorvilier, la ligne traverse en outre le paysage de vallées et bassins du Jura plissé. Aux étages supérieurs, les hêtraies (Fagenion) et les hêtraies-sapinières (Abieti-Fagenion) sont prédominantes. Les zones non boisées accueillent de vastes pâturages (Cynosurion, Arrhenaterion, Mesobromion), faisant généralement l'objet d'une exploitation extensive. Les fonds de vallées autour de Sorvilier sont en partie voués aux grandes cultures.

Le tracé de la ligne traverse une grande partie du parc régional Chasseral. Il passe par un objet de l'inventaire des objets naturels en forêt et plusieurs zones de protection du paysage cantonales et communales.

Sous-région 5

La sous-région 5 comprend le tronçon de ligne situé entre Champoz, dans le canton de Berne, et Bassecourt, dans le canton du Jura (M108 – sous-station Bassecourt). Aux étages supérieurs, les zones forestières alternent avec les hêtraies (Fagenion) et les hêtraies-sapinières (Abieti-Fagenion) avec les zones non boisées, principalement utilisées comme pâturages (Cynosurion, Arrhenaterion, Mesobromion). Comme sur le Plateau, les fonds de vallées du secteur de Bassecourt font l'objet d'une exploitation agricole intensive (champs et prairies).

Dans la sous-région 5, le tracé de la ligne croise un objet de l'inventaire des objets naturels en forêt, une réserve forestière cantonale, ainsi qu'un site sec régional. Au sud de Bassecourt, elle touche un site de reproduction des amphibiens d'importance nationale. Cette sous-région héberge en outre plusieurs zones de protection du paysage cantonales et communales.

Biotopes et espèces à protéger

Les mesures de construction sont généralement cantonnées à quelques ares autour des emplacements de pylône. Le fait que le tracé de la ligne traverse des sites protégés et des biotopes particuliers dans plusieurs sous-régions n'est pas en soi problématique. Pour 7 emplacements et une portée pour lesquels des mesures de construction sont prévues, on a observé des richesses naturelles significatives dans le domaine de la végétation dans le secteur de l'emplacement du pylône/de la portée. Il s'agit de types d'habitats ou d'espèces végétales à protéger (tab. 12). Une surface de 15 x 15 m dans le secteur du pylône (complétée, le cas échéant, par une place réservée aux installations et une voie d'accès) a été examinée. Six des huit emplacements se trouvent dans le canton de Berne, un dans le canton du Jura. Les types de biotopes concernés sont les pelouses semi-sèches (Mesobromion), les haies et les ourlets nitrophiles (Aegopodion/Alliarion). On a également recensé des espèces végétales protégées sur un site. Le tableau 12 indique la superficie des surfaces concernées par les mesures de construction. Ces données servent de base à la définition d'éventuelles mesures de reconstitution ou de remplacement.

Tab. 12 Richesses naturelles à proximité des pylônes concernés par des mesures de construction (biotopes et espèces végétales à protéger)

Pylône / Portée	Relevé sur le terrain ¹	Mesure de construction	Canton	Richesses naturelles concernées	Surface concernée ²
63	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Ourlet nitrophile	225 m ²
PIE-72	Non	Optimisation des phases	BE	Ruisseau avec taillis (haie)	100 m ²
78	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pelouse semi-sèche	225 m ²
86	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pelouse semi-sèche, chardon acaule (<i>Carlina acaulis</i>), lis martagon (<i>Lilium martagon</i>)	225 m ²
111	Non	Élévation de la tension des câbles	BE	Pelouse semi-sèche	225 m ²
112	Non	Élévation de la tension des câbles	BE	Pelouse semi-sèche	225 m ²
137	Oui	Chaîne porteuse double	JU	Pelouse semi-sèche	150 m ²
140-2	Non		JU	Ruisseau avec haie et mégaphorbiaies humides	175 m ²

Vous trouverez à l'annexe 6.11-3 une vue d'ensemble complète des emplacements de pylône évalués. Elle dresse la liste de tous les pylônes concernés par des mesures de construction et contient des informations concernant l'évaluation des richesses naturelles (passages sur le terrain, photographies aériennes), ainsi que des remarques sur la situation d'après l'étude préliminaire effectuée sur la base de photographies aériennes. Les résultats détaillés des passages sur le terrain sont disponibles dans les fiches des emplacements des pylônes.

6.11.4 Impact pendant la phase de réalisation

L'évaluation de l'impact sur les biotopes et la végétation est très variable selon la mesure de construction. Il convient de distinguer les mesures avec et sans travaux réalisés à proximité du sol.

Mesures sans travaux à proximité du sol

Les adaptations constructives effectuées sur la ligne se limitent aux parties des pylônes situées en surface ou à la portée, notamment aux conducteurs et aux chaînes. Elles sont réalisées par un personnel qui reste sur les pylônes (travaux sans contact avec le sol). Ces mesures comprennent l'installation de chaînes porteuses doubles, l'optimisation des phases, l'installation de distanceurs de phase et l'élévation de la tension des câbles. Il pourra y avoir une atteinte à la végétation lors des accès au pylône ou à la portée sur les terrains dépourvus de chemins tracés. Ces accès sont inévitables, étant donné que les équipements et le matériel doivent être transportés (transport, éléments de la ligne à monter). Aucune autre intervention à la surface du sol n'est prévue. Selon la mesure de construction, il est nécessaire d'accéder au pylône ou à un site entre deux pylônes.

¹ Indique si le site a été cartographié au moyen de relevés sur le terrain.

² Les surfaces indiquées correspondent à l'intersection entre la richesse naturelle recensée (voir pièce jointe 1) et la surface de 15 m x 15 m occupée par la mesure de construction.

La durée des mesures de ce type est de 1 à 4 journée(s) de travail. Il n'est pas prévu de créer des pistes pour permettre l'accès aux pylônes ou aux portées. La procédure d'accès des véhicules et des engins de chantier est définie au cas par cas selon l'emplacement de pylône par l'entreprise, la direction des travaux et le suivi des travaux. En principe :

1. Dans la mesure du possible, les accès ont été définis à l'aide de photographies aériennes.
2. Pour les emplacements de pylône évalués sur le terrain, des accès appropriés ont été définis sur place.
3. Seuls des véhicules légers sont utilisés (quad, jeep). Les zones ne sont empruntées que si le sol est sec et, si nécessaire, des matelas de protection sont mis en place afin de préserver le sol. Le même principe s'applique à la délimitation des éventuelles zones d'entreposage du matériel.

Mesures avec travaux à proximité du sol

Cette catégorie comprend uniquement le type de mesures « Renforcement des fondations ». Ces travaux entraînent des atteintes plus importantes à la surface du sol et des modifications de terrain. Ces dernières se limitent à une zone située entre les fondations du pylône plus une bande latérale d'env. 1,5 m. En outre, une piste de chantier d'env. 3 m de largeur est aménagée en « U » autour des pylônes afin de permettre le déplacement des machines et du matériel. Pour les pylônes dont les fondations doivent être renforcées, il est prévu une surface d'intervention de 225 m², une desserte/voie d'accès et une surface d'installations de 200 m² au total.

Seuls les chantiers concernés par le renforcement des fondations sont pertinents s'agissant de l'impact sur les biotopes et les espèces végétales à protéger. Toutefois, la présence de richesses naturelles significatives n'a pu être démontrée pour aucun des 12 emplacements de pylône pour lesquels des travaux de renforcement des fondations sont prévus (voir tableau à l'annexe 6.11-3). Du fait de la courte durée des travaux et des dérangements minimes qui en découlent à proximité du sol, le renforcement des fondations n'a des conséquences qu'à court terme sur la végétation. Avec la mise en œuvre des mesures de précaution et de protection intégrées au projet, ces conséquences sont négligeables, c'est-à-dire qu'elles seront à peine perceptibles dès la période de végétation suivante.

6.11.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, aucun impact négatif du projet sur les biotopes et les espèces à protéger n'est à prévoir. L'augmentation de la tension et la modernisation n'entraîneront aucune perte de surface et il est supposé que tous les biotopes à protéger affectés par les mesures de construction se régénéreront après une période d'un an ou, au maximum, de deux ans. Il n'y aura pas de différence dans la situation des biotopes et les peuplements des espèces végétales entre le futur état d'exploitation et l'état initial avant le projet.

6.11.6 Conclusions et mesures

Au cours de la phase de réalisation, un impact minime est à prévoir sur les biotopes et les espèces végétales à protéger. Il se limite aux conséquences des accès en dehors du réseau de chemins existant. Dès lors que les mesures internes au projet présentées ci-dessous sont correctement mises en œuvre, la végétation ne subira aucun dommage significatif. Sur les chantiers où seront effectués les travaux de renforcement des fondations, l'impact sur la végétation devrait être plus important. Toutefois, lesdits travaux de renforcement des fondations ne sont prévus sur aucun des emplacements de pylône où des richesses naturelles significatives ont été identifiées. Par conséquent, aucune atteinte aux biotopes ou aux espèces végétales à protéger due aux travaux de renforcement des fondations n'est à prévoir. Il n'est donc pas nécessaire d'engager des mesures spéciales de reconstitution et de remplacement au sens de l'OPN.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
FLLR 01	Définition de la période des travaux et des accès en accord avec le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER), notamment en cas de divergences avec les accès précédemment convenus. Pour tous les pylônes dont les fondations doivent être renforcées, une planification rigoureuse des accès doit être établie conjointement avec le SER avant le début des travaux.	Avant le début des travaux
FLLR 02	Les accès aux 5 emplacements de pylône comportant des richesses naturelles significatives ne doivent être empruntés que sur sol sec.	Phase de réalisation
FLLR 03	D'une manière générale, seuls des véhicules légers sont utilisés. Les accès sont limités au minimum.	Phase de réalisation
FLLR 04	Si nécessaire, des matelas de protection sont mis en place en vue de préserver la végétation. Cela vaut pour les accès et les places éventuellement réservées aux installations.	Phase de réalisation
FLLR 05	Pendant la phase de réalisation, le SER veille à ce qu'il n'y ait aucune intervention sur des sites protégés partiellement voisins des emplacements des pylônes.	Phase de réalisation
FLLR 06	Les travaux devant être effectués à proximité de sites humides ou secs doivent être traités en priorité dans le cadre de la planification du projet et coordonnés avec les services spécialisés cantonaux.	Avant le début des travaux

6.12 Faune

6.12.1 Bases légales

- LPN (RS 451) : Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur les forêts (état le 12.10.2014)
- OPN (RS 451.1) : Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (état le 01.03.2015)
- LChP (RS 922.0) : Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Loi sur la chasse) (état le 01.01.2014)
- OChP (RS 922.01) : Ordonnance du 29 février 1988 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Ordonnance sur la chasse) (état le 15.07.2015)
- OPN (RSB 426.111) : Ordonnance du 10 novembre 1993 sur la protection de la nature (état le 01.01.2016)
- LCh (RSB 922.11) : Loi du 25 mars 2002 sur la chasse et la protection de la faune sauvage (état le 01.06.2011)
- OCh (RSB 922.111) : Ordonnance du 26 février 2003 sur la chasse (état le 01.01.2016)
- LPN (RSJU 451) : Loi du 16 juin 2010 sur la protection de la nature et du paysage (LPNP)
- OPN (RSJU 451.11) : Ordonnance du 6 décembre 1978 sur la protection de la nature
- Ordonnance du 6 février 2007 sur la chasse et la protection de la faune sauvage (RSJU 922.111)

6.12.2 Méthode

L'évaluation des conflits entre, d'une part, les mesures de construction et, d'autre part, les populations d'espèces animales protégées et/ou menacées a été effectuée au moyen des données des inventaires disponibles, des sites connus d'espèces protégées et/ou menacées (annexe 2 de l'OPN, liste rouge, espèces prioritaires nationales, espèces protégées) et de passages sur le terrain. Les passages sur le terrain ont eu lieu

entre juillet et septembre 2015. Lors de la consultation des bases de données nationales, nous avons pris en considération tous les groupes d'espèces pour lesquels des listes rouges sont disponibles (consultation auprès du CSCF de Neuchâtel et de la Station ornithologique suisse de Sempach).

À l'aide du GIS, nous avons recoupé les corridors faunistiques, les sites de reproduction des amphibiens et les observations faunistiques avec les chantiers prévus. Pour chaque emplacement de pylône, nous avons examiné une surface de 100 m de rayon autour de l'emplacement de pylône. Un rayon de 250 m a été choisi uniquement dans le cas des oiseaux nicheurs. Sur la base des résultats de cette analyse, nous avons établi une sélection de pylônes dont les sites ont également fait l'objet d'une évaluation sur le terrain. Le travail sur le terrain a été réalisé parallèlement aux relevés des biotopes et des espèces végétales effectués entre juillet et septembre 2015 (pour plus d'informations sur la procédure et la méthode, voir chapitre 6.11.2). Les résultats des clarifications sont documentés sur les fiches des emplacements des pylônes (pièce jointe 1). Une vue d'ensemble des objets figurant aux inventaires et des objets protégés situés le long du tracé de la ligne est disponible aux annexes 6.12-1 et 6.12-2.

Les bases suivantes ont été consultées :

- Bases de données nationales CSCF, Station ornithologique suisse de Sempach
- Inventaires de la Confédération : sites de reproduction des batraciens d'importance nationale
- Réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale
- Corridors faunistiques d'importance nationale et locale
- Districts francs fédéraux
- Sites Emeraude
- Inventaire « ONJB 2007 – 2009 » de Pro Natura : « Inventaire des Objets Naturels du Jura Bernois », communes de Souboz, de Champoz, de Sorvillier, de Malleray, de Bévillard, de Péry, de La Heutte, de Plagne, de Vauffelin et de Romont

6.12.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Toutes les informations énoncées dans ce chapitre se rapportent aux pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues. La subdivision du projet en 5 sous-régions est identique à celle présentée au chapitre 6.11, où vous trouverez la description des paysages et des biotopes qu'ils accueillent. Le tracé de la ligne ne touche aucun district franc fédéral. La réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance nationale « Häftli bei Büren » est traversée par la portée M60-M61.

Sous-région 1

La sous-région 1 comprend le tronçon de ligne situé entre Mühleberg et la périphérie sud de Lyss, dans le canton de Berne (sous-station de Mühleberg – M28). Le secteur du tracé de la ligne croise plusieurs axes de liaison de corridors faunistiques suprarégionaux. De plus, la huppe fasciée est classée comme oiseau nicheur dans cette sous-région. Aucune autre espèce animale protégée et/ou menacée n'a été identifiée.

Sous-région 2

La sous-région 2 comprend le tronçon de ligne situé entre la périphérie sud de Lyss et le Pied du Jura, à Pieterlen, dans le canton de Berne (M28 – M73). Le secteur du tracé de la ligne croise plusieurs axes de liaison de corridors faunistiques suprarégionaux, ainsi qu'un corridor régional à Studen. À Meienried, le tracé passe en outre par une réserve d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale, située au bord de la Vieille Aar. Pour ce qui concerne les zones humides situées sur ce tronçon, plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs de la liste rouge, tels que le martin-pêcheur, le blongios nain, le grèbe castagneux, le bruant des roseaux et le pouillot fitis, sont identifiées. Aucune autre espèce animale protégée et/ou menacée n'a été identifiée.

Sous-région 3

La sous-région 3 comprend le tronçon de ligne situé dans le secteur de la première chaîne du Jura, entre Pieterlen et Romont, dans le canton de Berne (M74 – M85). Le tracé de la ligne traverse un site de reproduction des amphibiens d'importance nationale et l'axe de liaison d'un corridor faunistique suprarégional. Aucune espèce animale protégée et/ou menacée n'a été identifiée dans cette sous-région.

Sous-région 4

La sous-région 4 comprend le tronçon de ligne situé entre Romont et Champoz, dans le canton de Berne (M86 – M108). Le tracé de la ligne croise l'axe de liaison d'un corridor faunistique suprarégional. Aucune espèce animale protégée et/ou menacée n'a été identifiée dans cette sous-région.

Sous-région 5

La sous-région 5 comprend le tronçon de ligne situé entre Champoz, dans le canton de Berne, et Bassecourt, dans le canton du Jura (M108 – sous-station Bassecourt). Le tracé de la ligne croise les axes de liaison de plusieurs corridors faunistiques suprarégionaux et touche un site de reproduction des amphibiens d'importance nationale au sud de Bassecourt. Dans la sous-région 5, le grand-duc d'Europe est classé comme oiseau nicheur dans le secteur du pylône 138 (précision de la localisation ± 500 m). Aucune autre espèce animale protégée et/ou menacée n'a été identifiée.

Espèces animales protégées et/ou menacées

Lors des relevés sur le terrain, outre les oiseaux nicheurs, dont toutes les espèces sont protégées hormis celles pouvant être chassées, aucune espèce animale protégée et/ou menacée n'a été observée. Lors de la consultation des bases de données nationales, nous n'avons identifié des espèces figurant sur les listes rouges dans le secteur des pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues que pour les oiseaux nicheurs. Les données correspondantes sont présentées au tableau 13. L'emplacement exact des lieux de nidification de ces espèces d'oiseaux n'est pas connu. Dans la plupart des cas, un lien direct entre les lieux de nidification et les emplacements de pylône est peu probable. Le plus souvent, ce sont les structures et les biotopes se trouvant dans les environs proches des pylônes qui devraient être déterminants. Les lieux de nidification ne pourraient être situés directement à côté d'un pylône que dans le cas des espèces qui nichent dans les haies, dans les taillis ou aux lisières des forêts. On peut tirer les conclusions suivantes de leurs exigences habituelles en termes de milieu naturel :

- Les espèces présentes dans la sous-région 1 sont typiques des paysages ruraux ouverts parcourus de structures boisées (y compris les lisières de forêt et les haies). D'une manière générale, la prudence est requise lors des interventions dans des structures boisées.
- Les espèces présentes dans la sous-région 2 nichent très probablement dans les zones humides (zones alluviales, forêts marécageuses, bas-marais) voisines du tracé de la ligne. La prudence est requise dans le cas des pylônes situés directement sur les limites de zones humides (signalés par un astérisque * dans le tableau 13).
- Les espèces présentes dans les sous-régions 3 à 5 sont des oiseaux qui nichent la plupart du temps dans des forêts ou des haies. Le grand-duc d'Europe fait exception. Il niche généralement dans des cavités rocheuses, des cas de nidification au sol étant toutefois également connus. D'une manière générale, la prudence est requise lors des interventions dans des structures boisées.

Tab. 13 Oiseaux nicheurs de la liste rouge présents à proximité de pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues

Pylône	Relevé sur le terrain ³	Mesure de construction	Canton	Richesses naturelles concernées	Sites concernés ⁴
4	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Hirondelle de fenêtre, milan royal	1
20	Oui	Renforcement du pylône, chaîne porteuse double	BE	Fauvette grisette, huppe fasciée	1
42*	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Martin-pêcheur, pouillot fitis, grive litorne, blongios nain, grèbe castagneux	2
49*	Oui	Renforcement des fondations	BE	Martin-pêcheur, grive litorne, pouillot siffleur	2
57*	Oui	Renforcement des fondations	BE	Pouillot fitis, grèbe castagneux	2
63	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis	2
67	Oui	Renforcement des fondations	BE	Pic cendré	2
78	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis	3
81	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot siffleur	3
85	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis	3
86	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis, grive litorne, pouillot siffleur	4
87	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis	4
88	Oui	Chaîne porteuse double	BE	Pouillot fitis	4
138	Non	Chaîne porteuse double	JU	Grand-duc d'Europe	5

6.12.4 Impact pendant la phase de réalisation

Selon la mesure, la durée des travaux par pylône peut être de 2 à 15 jours et entraîner des nuisances importantes en raison de la présence de personnes et de machines et du bruit. Ces nuisances peuvent perturber les animaux sauvages sur leurs territoires (réaction de fuite) ou les oiseaux pendant la couvaison, entraînant la perte de la couvée (destruction directe du nid, abandon de la couvée à la suite du dérangement). Outre les animaux sauvages et les espèces d'oiseaux de la liste rouge mentionnées dans le tableau 13, les espèces d'oiseaux nichant dans les haies, les taillis et les zones forestières sont généralement concernés. Les structures boisées sont souvent très proches des emplacements de pylône.

³ Indique si le site a été cartographié au moyen de relevés sur le terrain.

⁴ Nombre d'emplacements de pylône à proximité desquels (rayon de 100 m) des oiseaux nicheurs de la liste rouge sont présents

Afin de protéger les animaux sauvages et les oiseaux qui nichent, les mesures de construction doivent être mises en œuvre en dehors de la période de nidification et de mise bas, au moins pour les pylônes contigus à des structures boisées. Toutefois, s'il est nécessaire d'effectuer des travaux pendant la période de nidification et de mise bas, il convient de vérifier au préalable avec un spécialiste externe ou dans le cadre du suivi environnemental de la phase de réalisation la présence éventuelle de territoires d'animaux sauvages et de déterminer si des espèces d'oiseaux menacées nichent à proximité. Les espèces d'oiseaux qui nichent sur les pylônes proprement dits, comme les faucons crécerelles ou les grands corbeaux, doivent plus particulièrement retenir l'attention.

Si les pylônes qui ne sont pas accessibles ou qui sont difficilement accessibles sont desservis par hélicoptère, les trajectoires de vol doivent être définies au cas par cas en concertation avec les gardes-faune compétents dans le but de protéger la faune sauvage.

6.12.5 Impact pendant la phase d'exploitation

La phase d'exploitation n'entraîne pas de modification de l'état initial. Le risque de décharge électrique que représentent les lignes à haute tension pour les oiseaux est généralement faible. Le risque de collision avec les conducteurs reste inchangé. Selon la « Carte suisse des conflits potentiels entre l'énergie éolienne et les oiseaux : partie oiseaux migrateurs »⁵ de la Station ornithologique suisse de Sempach, les densités migratoires sont généralement faibles au printemps et en automne le long du tracé de la ligne Bassecourt – Mühleberg. La densité migratoire est plus marquée entre Mühleberg et Aarberg, où elle est relativement élevée. Dans l'ensemble, l'impact des modifications locales de la hauteur des conducteurs (de l'ordre du mètre) sur l'avi-faune est jugé négligeable dans le cas présent.

Le réseau de chemins actuel ne sera pas modifié par le projet de construction. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir de nouveaux accès, de perturbations et de morcellements d'habitats susceptibles de poser problème pour les animaux sauvages.

6.12.6 Conclusions et mesures

Le risque de collision et de décharge électrique pour les rapaces et d'autres oiseaux nicheurs n'est pas modifié par les adaptations constructives. Il existe un potentiel de conflit pendant la phase de réalisation en raison des émissions sonores des hélicoptères et des engins de chantier dans les zones de protection non perturbées. Si les mesures intégrées au projet présentées ci-après sont correctement mises en œuvre, il peut toutefois être supposé que les travaux de la ligne prévus ne détérioreront pas non plus la situation de la faune durant la phase de réalisation.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Fauna 01	Exécution des travaux en dehors de la période de nidification et de mise bas, au moins pour les pylônes situés dans le secteur de sites protégés, de forêts, de lisières forestières, de haies et de taillis.	Phase de réalisation
Fauna 02	Avant le début des travaux, un spécialiste ou le SER doit vérifier si des territoires d'animaux sauvages ou des espèces d'oiseaux menacées sont présents dans les environs des pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues.	Avant le début des travaux

⁵ <http://www.vogelwarte.ch/fr/projets/conflits/cartedeconflitspotentiels>

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Fauna 03	Les travaux sur les pylônes 42, 49 et 57 doivent être examinés au préalable avec les services cantonaux de protection de la nature via le SER. Un soin particulier est requis en raison de la présence de sites protégés à proximité.	Avant le début des travaux
Fauna 04	En cas d'utilisation d'hélicoptères : définition préalable des heures et des trajectoires de vol en concertation avec les gardes-faune compétents. Avant le début des travaux, les chefs d'intervention pour la surveillance de la faune ou les gardes-faune doivent être contactés en temps utile par le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).	Avant le début des travaux

6.13 Paysages et sites

6.13.1 Bases légales

- LAT (RS 700) : Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (Loi sur l'aménagement du territoire (état le 01.01.2016))
- OAT (RS 700.1) : Ordonnance du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (état le 01.01.2016)
- LPN (RS 451) : Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur les forêts (état le 12.10.2014)
- OPN (RS 451.1) : Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (état le 01.03.2015)
- OISOS (RS 451.12) : Ordonnance du 9 septembre 1981 concernant l'inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (état le 01.10.2016)
- OIFP (RS 451.11) : Ordonnance du 10 août 1977 concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (état le 01.07.2010)
- OParcs (RS 451.36) : Ordonnance du 7 novembre 2007 sur les parcs d'importance nationale (Ordonnance sur les parcs) (état le 01.09.2014)
- Plans directeurs cantonaux des cantons de Berne et du Jura
- Ordonnances locales de protection (communes, règlements de construction)

L'augmentation de la tension et la modernisation de la ligne entrent dans le cadre de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération. Ainsi, l'art 3 al. 1 LPN s'applique : « Les autorités, services, instituts et établissements fédéraux ainsi que les cantons doivent, dans l'accomplissement des tâches de la Confédération, prendre soin de ménager l'aspect caractéristique du paysage et des localités, les sites évocateurs du passé, les curiosités naturelles et les monuments historiques et, lorsque l'intérêt général prévaut, d'en préserver l'intégrité. ». S'agissant des inventaires de la Confédération (notamment, l'IFP et l'ISOS), la loi précise que les objets qui y sont inscrits méritent spécialement d'être conservés intacts (art. 6 al. 1 LPN). Les interventions ayant des conséquences importantes ne sont autorisées que dans le cas de projets présentant des intérêts équivalents ou supérieurs (art. 6 al. 2 LPN). Si la préservation de l'intégrité d'un objet est temporairement ou durablement compromise par un projet, il doit être démontré comment ledit objet peut être ménagé le plus possible au moyen de mesures de reconstitution et de remplacement adéquates (art. 6 al. 1 LPN).

6.13.2 Méthode

L'évaluation des interventions sur le paysage et les sites prend appui sur la directive « Transport de l'énergie électrique et protection du paysage » (DFI, 1980) et le guide pratique « Esthétique du paysage » (OFEFP,

2005), notamment sur les aspects du paysage de l'échelle MEGA tels que le type, les caractéristiques et les fonctions du paysage. Pour ce qui concerne l'évaluation des fonctions, une attention particulière est portée au volet protection du paysage.

L'impact des interventions sur le paysage a été évalué à l'aide des bases de données suivantes :

- Plan de base de la ligne ;
- Description et visualisation des mesures devant être appliquées aux différents pylônes ;
- Description des mesures de construction dans le rapport technique ;
- Documentation photographique des mesures prévues ;
- Chapitre 3.1 ;
- Inventaires et plans des sites locaux, cantonaux et nationaux relevant de la protection des paysages et des sites (tous les sites protégés) et ordonnances correspondantes ou objectifs et prescriptions de protection fixés par ces dernières (IFP, ISOS, parc régional Chasseral et ordonnances régionales et locales de protection des paysages le cas échéant).

6.13.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

La ligne aérienne Bassecourt – Mühleberg actuelle mesure environ 45,4 km et est composée de 141 emplacements de pylône. Les pylônes mesurent entre 43 m et 89 m. Selon la typologie des paysages de Suisse (ARE, 2011), la ligne à haute tension traverse sept types de paysage, présentés dans le tableau 14 :

Tab. 14 Types de paysage dans le périmètre du projet et nombre de pylônes

N° de type de paysage	Type de paysage (ARE, 2011)	Nombre de pylônes
1	Paysage de vallées et bassins du Jura plissé	19 pylônes
2	Paysage de collines du Jura plissé	41 pylônes
7	Paysage montagnard du Jura plissé	8 pylônes
8	Paysage de plaines du Plateau suisse marqué par l'agriculture	5 pylônes
9	Paysage de plaines du Plateau suisse marqué par l'urbanisation	20 pylônes
12	Paysage de collines du Plateau suisse marqué par les grandes cultures	37 pylônes
36	Paysage fluvial	11 pylônes

Par ailleurs, les sites protégés relevant de la protection des paysages et des sites présentés ci-dessous sont concernés par le projet (voir annexes 6.13-1 à 6.13-4) :

Objet IFP 1302 « Vieille Aar, Vieille Thièle »

Cet objet représente le plus long bras mort d'un seul tenant de Suisse. Le paysage fluvial de la Vieille Aar et de la Vieille Thièle forme une bande pouvant atteindre un kilomètre de largeur à travers le Seeland bernois. Les terres cultivées voisines, vouées à l'agriculture intensive, sont étroitement entrelacées dans les forêts primitives, les bras morts, les torrents et les bas marais. Selon le sous-sol, les différents sites s'étendent en mosaïques, souvent sur de petites surfaces. Le paysage fluvial de la Vieille Aar est presque entièrement marqué par les zones alluviales. Malgré la première correction des eaux du Jura (1868-1878), quand l'Aar a été déviée dans le lac de Biemme par le canal de Hagneck, un bras mort impressionnant a été préservé.

Le village de Meienried, anciennement desservi par bac, et diverses traces d'embarcadères et de gués témoignent de l'importance revêtue par l'Aar et la Thièle en tant que voie navigable avant que les eaux du Jura ne soient corrigées.

Chaque année, la Vieille Aar et le Lyssbach inondent des surfaces importantes. En bordure de la zone alluviale, les terres cultivées sont protégées par des digues. Les deux grandes zones de comblement de la réserve naturelle de Häfli et de Meienriedloch sont séparées par le canal de Nidau-Büren. Ce paysage rural où s'imbrique intimement la zone alluviale laisse transparaître l'exploitation intensive du Plateau bernois par l'homme. Plus particulièrement, dans le secteur sud, les zones industrielles et artisanales côtoient directement l'espace naturel, parcouru sur plusieurs kilomètres par l'autoroute A6.

La ligne Bassecourt – Mühleberg traverse l'objet IFP ou passe à proximité immédiate de ce dernier entre les pylônes 34 et 63.

Zones régionales et locales de protection du paysage

Les zones régionales et locales de protection du paysage et les sites construits à protéger des cantons et des communes sont répertoriés dans le but de préserver l'apparence caractéristique d'un paysage ou d'un site construit (par exemple, en tant qu'espace de vie et de loisirs). Les plans directeurs (pour les zones régionales de protection du paysage) et les ordonnances de protection prises au niveau des communes (pour les sites protégés communaux, les règlements de construction) fixent des objectifs de protection similaires. La ligne Bassecourt – Mühleberg touche plusieurs de ces zones de protection du paysage.

Parc régional Chasseral

Les parcs naturels régionaux sont des territoires ruraux en partie habités qui se caractérisent par une grande richesse naturelle, paysagère et culturelle. Ils mettent en valeur la qualité de la nature et du paysage, et favorisent un développement durable de l'économie régionale. Le parc régional Chasseral se caractérise par un paysage varié condensé sur un espace restreint : la Crête de Chasseral, les pâturages boisés typiques, les vignobles, les bords du lac, les forêts denses sur les versants nord et les forêts de résineux sur les versants sud, les marais et les plaines agricoles. L'objectif du parc est de soutenir l'économie locale afin de mettre en valeur le patrimoine naturel et culturel de la région. Pour ce faire, il entend préserver et mettre en valeur la nature et le paysage, tout en favorisant le développement durable de l'économie. La ligne Bassecourt – Mühleberg traverse le parc régional Chasseral entre les pylônes 76 et 94.

Sites construits à protéger de Suisse (ISOS)

Aucun site construit ISOS ne se trouve à proximité immédiate de la ligne. Les objets les plus proches de la ligne sont les villages de Champoz (ISOS n° 0568) et de Soulce (ISOS n° 2438), ainsi que le hameau de Meienried (ISOS n° 0898). La ligne est éloignée d'environ 500 m de Champoz, de 450 m de Soulce et de 300 m de Meienried.

6.13.4 Impact pendant la phase de réalisation

Pour les pylônes existants, la phase de réalisation prévoit des interventions temporaires sur le paysage aux fins de la création des accès au chantier (durée de 15 jours max. par site). Seule la création de pistes de chantier et de places réservées au site de construction ou au matériel dans le cadre des travaux de renforcement des fondations est significative sur le plan du paysage. Le type et les caractéristiques du paysage ne seront pas modifiés par les mesures de construction, étant donné qu'il s'agit uniquement de perturbations temporaires et l'état initial sera reconstitué. Les autres mesures de construction (installation de chaînes porteuses doubles, installation de distanceurs de phase, optimisation des phases, élévation de la tension des câbles, modification des départs des lignes) durent entre 1 à 4 jours max. par site et ne requièrent aucune installation. Dans ces cas, la sollicitation temporaire du paysage peut être jugée négligeable.

Concernant les différents objets protégés, les conclusions suivantes peuvent être tirées pour la phase de réalisation :

Zones IFP

En vertu de l'art. 6 al. 1 LPN, en cas d'atteinte aux objectifs de protection d'un objet, ce dernier doit être ménagé le plus possible au moyen de mesures de reconstitution ou de remplacement. Pour les emplacements des pylônes dont les fondations doivent être renforcées, l'état initial des surfaces sollicitées doit par conséquent être restauré.

Zones régionales et locales de protection du paysage

Sur la base des données disponibles (plans directeurs et plans de zones régionaux et communaux, règlements de construction) et de l'évaluation des interventions, il peut être supposé que les atteintes aux sites protégés régionaux et communaux seront peu importantes et temporaires. Pour les emplacements des pylônes dont les fondations doivent être renforcées, l'état initial des surfaces sollicitées doit être restauré.

Sites ISOS

La distance entre un emplacement de pylône pour lequel des mesures de construction sont prévues et l'objet ISOS le plus proche est au minimum de 600 m. L'impact de la phase de réalisation sur les sites construits à protéger peut donc être jugé négligeable à faible.

Parcs naturels régionaux

Les mesures de construction temporaires mises en œuvre au cours de la phase de réalisation ne perturbent que temporairement les caractéristiques du paysage et des sites construits, et leur impact peut être considéré comme négligeable.

Le tableau suivant (tab. 15) présente les zones de protection du paysage concernées par des mesures de construction sur les pylônes ou les portées :

Tab. 15 Zones de protection du paysage concernées par les mesures de construction

Pylône/Portée	Zone de protection du paysage	Mesure de construction
10	Zones de protection du paysage régionales et locales	Installation d'une chaîne porteuse double
18		Élévation de la tension des câbles
18-19		Élévation de la tension des câbles
19		Élévation de la tension des câbles
19-20		Élévation de la tension des câbles
20		Élévation de la tension des câbles
20-21		Élévation de la tension des câbles
21		Élévation de la tension des câbles
22-23		Élévation de la tension des câbles
25		Renforcement des fondations
25-26		Élévation de la tension des câbles
39-40		Montage de distanceurs de phase
42		Installation d'une chaîne porteuse double
49		Objet IFP 1302
49-50	Objet IFP 1302 Zones de protection du paysage régionales et locales	Élévation de la tension des câbles
50		Élévation de la tension des câbles
50-51		Élévation de la tension des câbles
51		Élévation de la tension des câbles
51-52		Élévation de la tension des câbles
54-55	Zones de protection du paysage régionales et locales	Élévation de la tension des câbles
56-57		Élévation de la tension des câbles
57		Renforcement des fondations
62		Installation d'une chaîne porteuse double

Pylône/Portée	Zone de protection du paysage	Mesure de construction
65		Installation d'une chaîne porteuse double
66		Renforcement des fondations
66-67		Élévation de la tension des câbles
78	Parc régional Chasseral, zone de protection du paysage régionale	Installation d'une chaîne porteuse double
81	Parc régional Chasseral	Installation d'une chaîne porteuse double
85		Installation d'une chaîne porteuse double
86		Installation d'une chaîne porteuse double
87		Installation d'une chaîne porteuse double
88		Installation d'une chaîne porteuse double
110-111	Zones de protection du paysage régionales	Élévation de la tension des câbles
111		Élévation de la tension des câbles
111-112		Élévation de la tension des câbles
112		Élévation de la tension des câbles
112-113		Élévation de la tension des câbles

6.13.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Sur la base de la description des mesures de construction présentée au chapitre 3.1, nous avons évalué si ces mesures sont susceptibles d'entraîner des modifications dans le paysage ou le site construit.

Renforcement des pylônes et des fondations

Les fondations sont généralement renforcées sous la surface du sol. Aucun impact sur le paysage n'est donc à prévoir. Pour ce qui concerne le renforcement des pylônes, il peut être supposé que l'impact sur le paysage sera négligeable, étant donné que ces travaux de renforcement (doublage des pièces en acier, remplacement des diagonales) ne sont que très faiblement perceptibles à l'extrémité inférieure du pylône (échelle MICRO).

Remplacement des chaînes porteuses simples par des chaînes porteuses doubles

Les chaînes porteuses simples actuelles sont démontées et de nouvelles chaînes porteuses doubles sont montées. Cette opération entraîne une légère modification des pylônes (voir figure 14), mais aucun élément supplémentaire ne vient masquer la vue. Il peut donc en être déduit que l'impact de la mesure sur le paysage est négligeable.

Élévation de la tension des câbles

Afin de respecter la distance entre les lignes et le sol prescrite par l'ORNI et l'OLEI, la tension des câbles doit être augmentée. De cette manière, les câbles seront légèrement relevés (de l'ordre du mètre) par rapport à leur hauteur actuelle. Cette mesure n'est pas perceptible à l'échelle MEGA et est très faiblement perceptible à l'échelle MICRO. Il peut donc en être déduit que l'impact de la mesure sur le paysage est négligeable, d'autant plus qu'il peut d'ores et déjà s'exercer actuellement selon les conditions thermiques (par exemple, flèche plus importante des câbles quand les températures sont élevées).



Fig. 14 Remplacement des chaînes porteuses simples par des chaînes porteuses doubles (gauche : actuel ; droite : projet).

Installation de distanceurs de phase

Afin de respecter les distances entre les phases prescrites par l'art. 33 OLEI, des distanceurs de phase doivent être installés dans 3 portées (fig. 15). Cette mesure ne modifie que légèrement l'aspect des pylônes et sera tout au plus perceptible à l'échelle MICRO. L'impact sur le paysage est classé comme faible.

Modification des départs des lignes (du pylône 139 à la sous-station Bassecourt)

Le terna 380 kV doit être déplacé sur le pylône 140-2 existant à partir du pylône 139 et, à partir de ce point, amené directement vers le poste de couplage 380 kV sous forme de ligne aérienne. Cette opération entraînera le déplacement du tracé de la ligne d'environ 200 m. La boucle de 132 kV des CFF s'étend déjà aujourd'hui entre les pylônes 139 et 140-2. Le terna Swissgrid situé sur le tronçon entre le pylône 139, le pylône 140-1 et la sous-station Bassecourt sera démonté. Le pylône 140-1 et les autres ternes 132 kV actuels seront conservés. Cette opération n'entraînera aucun impact visuel perceptible supplémentaire sur le paysage par rapport à l'état actuel.



Fig. 15 Installation de distanceurs de phase (gauche : actuel ; droite : projet).

6.13.6 Conclusions et mesures

Les mesures prévues sur la ligne Bassecourt – Mühleberg entraîneront une légère modification de certains pylônes. L'impact de ces interventions sur l'aspect actuel sera nul (renforcement des fondations, optimisation des phases, élévation de la tension des câbles) ou négligeable (renforcement des pylônes, installation de distanceurs de phase, modification des départs des lignes).

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
LS 01	Si nécessaire, examen et planification de mesures de reconstitution en concertation avec les services spécialisés cantonaux (concerne les pylônes n° 25, 49, 57 et 66).	Avant le début des travaux

6.14 Monuments historiques, voies de communication historiques et sites archéologiques

6.14.1 Bases légales

- CC (RS 210) : Code civil suisse du 10 décembre 1907 - Articles 702, 723 et 724 (état le 01.04.2016)
- LPN (RS 451) : Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur les forêts (état le 12.10.2014)
- OPN (RS 451.1) : Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (état le 01.03.2015)

- OIVS (RS 451.13) : Ordonnance du 14 avril 2010 sur la protection des voies de communication historiques de Suisse (état le 01.07.2010)
- Inventaire suisse des biens culturels d'importance nationale et régionale (inventaire PBC), Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Berne, 2009.
- Recensement architectural du canton de Berne, Office de la culture du canton de Berne, service des monuments historiques.
- Sites archéologiques, Office de la culture du canton de Berne, Service archéologique.
- Monuments historiques, Office de la culture, Conservateur des monuments.
- Sites archéologiques jurassiens, Office de la culture, Section d'archéologie et paléontologie.

6.14.2 Méthode

Pour les pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues, nous avons vérifié, à l'aide des inventaires disponibles, y compris la description des objets, si des monuments historiques, des voies de communication historiques et des sites archéologiques sont présents sur une voie d'accès ou à proximité et s'ils peuvent être affectés par les travaux.

6.14.3 Situation initiale sur les emplacements de pylône pour lesquels des mesures de construction sont prévues

De nombreux emplacements de pylône se trouvent à proximité de voies de communication historiques (voir annexes 6.14-1 et 6.14-2). Dans la plupart des cas, il s'agit de voies de communication régionales ou locales avec tracé historique sans substance. Aucun site archéologique ni monument historique n'est concerné par le projet.

6.14.4 Impact pendant la phase de réalisation

L'évaluation de l'impact du projet pendant la phase de réalisation nécessite de déterminer si les mesures de construction prévues comprennent des interventions dans le sous-sol et/ou des modifications du terrain et si des biens protégés seront affectés par les accès aux chantiers. Seules les mesures de construction prévues sur les pylônes dont les fondations doivent être renforcées comprennent des fouilles et la création de pistes de chantier et de places réservées aux installations, entraînant éventuellement de légères modifications du terrain. Toutes les autres mesures ne prévoient aucune intervention dans la topographie et l'infrastructure actuelles.

Deux des 12 emplacements des pylônes dont les fondations doivent être renforcées se trouvent à proximité immédiate (< 10 m) d'une voie de communication historique. Dans les deux cas, il s'agit toutefois de voies de communication d'importance locale avec tracé historique sans substance. Sur ces deux sites, les places réservées aux installations et les pistes de chantier seront aménagées de sorte que la voie de communication historique ne soit pas affectée.

6.14.5 Impact pendant la phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, le projet n'a aucun impact sur des sites archéologiques, des biens culturels, des monuments et des voies de communication historiques.

6.14.6 Conclusions et mesures

La réalisation du projet n'affecte aucun bien culturel ni aucun monument. Dans certains cas, les accès aux emplacements des pylônes passent par des voies de communication historiques. Aucune atteinte n'est cependant portée au tracé et à la substance de ces dernières. En cas de présence de sites archéologiques, le service archéologique du canton doit être immédiatement informé.

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Kult 01	Les installations de chantier doivent être planifiées de sorte à éviter tout conflit avec des voies de communication historiques.	Avant le début des travaux
Kult 02	Il convient d'éviter tout dommage et toute atteinte à la surface et au revêtement des voies des objets IVS.	Phase de réalisation
Kult 03	Avant et pendant la phase de réalisation (notamment en cas de travaux de renforcement des fondations), une coordination avec les services archéologiques cantonaux est nécessaire.	Avant le début des travaux, phase de réalisation

7 Mesures

7.1 Mesures intégrées au projet (vue d'ensemble)

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Mesures générales		
Allg 01	Suivi de la planification, soumission et réalisation par le SER	Toute la durée du projet
Allg 02	Conseil de l'équipe des planificateurs dans le cadre de la planification détaillée relative aux aspects environnementaux	Planification
Allg 03	Inscription des aspects environnementaux dans le dossier d'appel d'offres	Soumission
Allg 04	Visites avec les services spécialisés cantonaux si nécessaire	Phase de réalisation
Air		
Lu 01	Les mesures fixées par la Directive Air Chantiers sont formulées concrètement et définies comme condition impérative dans les dispositions particulières et le cahier des charges de l'appel d'offres.	Soumission
Lu 02	La mise en œuvre des mesures conformes au niveau de mesures A de la « Directive Air Chantiers » est contrôlée en permanence par la direction des travaux.	Phase de réalisation
Bruit		
Lä 01	Les mesures fixées par la Directive sur le bruit des chantiers sont formulées concrètement et définies comme condition impérative dans les dispositions particulières et le cahier des charges de l'appel d'offres.	Soumission
Lä 02	La mise en œuvre des mesures conformes au niveau de mesures B de la Directive sur le bruit des chantiers et le respect des mesures générales de précaution est contrôlée en permanence par la direction des travaux.	Phase de réalisation
Lä 03	Définition des points de départ et des heures et trajectoires de vol pour les transports par hélicoptère	Avant le début des travaux
Eaux souterraines / Eaux de surface		
GW 01	Concertation et coordination avec les services spécialisés cantonaux en vue de l'obtention des autorisations spéciales	Avant le début des travaux
GW 02	Planification, mise en œuvre et surveillance des mesures visant à éviter toute pollution des eaux souterraines dans le cadre des activités conduites dans les zones S2 et S3 au moyen d'un suivi hydrogéologique	Avant le début des travaux, phase de réalisation
GW 03	Établissement et mise en œuvre d'un concept d'évacuation des eaux selon la recommandation SIA 431	Avant le début des travaux, phase de réalisation
GW 04	Signalement des sources ou des couches aquifères identifiées aux services de protection de l'environnement compétents	Phase de réalisation
GW 05	Signalement immédiat de toute pollution des eaux aux services d'approvisionnement en eau concernés et au service de protection de l'environnement compétent	Phase de réalisation
Sols		
Bo 01	Élaboration d'un concept de protection des sols dont le contenu est le suivant: <ul style="list-style-type: none"> - Niveau de pollution sur les emplacements des pylônes avec déblais (avec preuves analytiques) - Évaluation de la menace selon OFEV 2005. - Mesures de gestion des déblais et des matériaux terreux pollués. - Mesures de protection contre le compactage 	Avant le début des travaux

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
	Cahier des charges du suivi pédologique SPSC	
Bo 02	Un suivi pédologique (spécialiste reconnu) doit être prévu. Le spécialiste doit être impliqué dans la phase de réalisation, mais aussi dès la planification détaillée, y compris lors de la soumission des offres et de la planification de l'exécution. Le cahier des charges SPSC encadre la mise en œuvre du suivi.	Avant le début des travaux, phase de réalisation
	Déchets et substances dangereuses pour l'environnement	
Abf 01	Avant le début des travaux, un concept de gestion et d'élimination des déchets doit être élaboré conformément aux Instructions OFEV 2003 et aux fiches pratiques cantonales.	Avant le début des travaux
Abf 02	Les prescriptions des directives de la Confédération, de la SIA et de Swissgrid relatives au tri et à l'élimination des déchets figurent dans les documents de soumission et sont définies comme condition impérative dans le contrat d'entreprise.	Soumission, phase de réalisation
	Organismes dangereux pour l'environnement	
Neo 01	Relevé de statut sur les différents emplacements de pylône, ainsi que sensibilisation et information du personnel de chantier par le SER concernant les plantes problématiques	Au début des travaux
Neo 02	Limitation des surfaces ouvertes temporaires. Arrachage et remise en place du plus grand nombre de mottes possible, semis immédiatement après la remise en culture.	Phase de réalisation
Neo 03	Contrôles complémentaires et définition de mesures de lutte à long terme pour les pylônes sélectionnés	Phase d'exploitation
	Forêts	
Wa 01	Un marquage doit être prévu en vue de protéger le boisement environnant en dehors des surfaces de défrichage temporaires ou de la surface de construction définie.	Phase de réalisation
Wa 02	En informant le personnel et en effectuant des contrôles, le suivi environnemental de la phase de réalisation veille à empêcher tout changement d'affectation du sol forestier (par exemple, par un entreposage de matériaux de construction dans la forêt).	Phase de réalisation
	Flore et biotopes protégés	
FLLR 01	Définition de la période des travaux et des accès en accord avec le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER), notamment en cas de divergences avec les accès précédemment convenus. Pour tous les pylônes dont les fondations doivent être renforcées, une planification rigoureuse des accès doit être établie conjointement avec le SER avant le début des travaux.	Avant le début des travaux
FLLR 02	Les accès aux 5 emplacements de pylône comportant des richesses naturelles significatives ne doivent être empruntés que sur sol sec.	Phase de réalisation
FLLR 03	D'une manière générale, seuls des véhicules légers sont utilisés. Les accès sont limités au minimum.	Phase de réalisation
FLLR 04	Si nécessaire, des matelas de protection sont mis en place en vue de préserver la végétation. Cela vaut pour les accès et les places éventuellement réservées aux installations.	Phase de réalisation
FLLR 05	Pendant la phase de réalisation, le SER veille à ce qu'il n'y ait aucune intervention sur des sites protégés partiellement voisins des emplacements des pylônes.	Phase de réalisation
FLLR 06	Les travaux devant être effectués à proximité de sites humides ou secs doivent être traités en priorité dans le cadre de la planification du projet et coordonnés avec les services spécialisés cantonaux.	Avant le début des travaux
	Faune	

N°	Mesure	Période de mise en œuvre
Fauna 01	Exécution des travaux en dehors de la période de nidification et de mise bas, au moins pour les pylônes situés dans le secteur de sites protégés, de forêts, de lisières forestières, de haies et de taillis.	Phase de réalisation
Fauna 02	Avant le début des travaux, un spécialiste ou le SER doit vérifier si des territoires d'animaux sauvages ou des espèces d'oiseaux menacées sont présents dans les environs des pylônes pour lesquels des mesures de construction sont prévues.	Avant le début des travaux
Fauna 03	Les travaux (renforcement des fondations) sur les pylônes 34, 42, 49 et 57 doivent être examinés au préalable avec les services cantonaux de protection de la nature via le SER. Un soin particulier est requis en raison de la présence de sites protégés à proximité.	Avant le début des travaux
Fauna 04	En cas d'utilisation d'hélicoptères : définition préalable des heures et des trajectoires de vol en concertation avec les gardes-faune compétents. Avant le début des travaux, les gardes-faune doivent être contactés en temps utile par le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).	Avant le début des travaux
Paysages et sites		
LS 01	Si nécessaire, examen et planification de mesures de reconstitution en concertation avec les services spécialisés cantonaux (concerne les pylônes 25, 49, 57 et 66).	Avant le début des travaux
Monuments historiques, voies de communication historiques et sites archéologiques		
Kult 01	Les installations de chantier doivent être planifiées de sorte à éviter tout conflit avec des voies de communication historiques.	Avant le début des travaux
Kult 02	Il convient d'éviter tout dommage et toute atteinte à la surface et au revêtement des voies des objets IVS.	Phase de réalisation
Kult 03	Avant et pendant la phase de réalisation (notamment en cas de travaux de renforcement des fondations), une coordination avec les services archéologiques cantonaux est nécessaire.	Avant le début des travaux, phase de réalisation

7.2 Suivi environnemental de la phase de réalisation

Un suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) est prévu pour la phase de soumission et la réalisation du projet. Le SER conseille et soutient le maître d'ouvrage pendant la phase de soumission concernant les mesures de protection et de reconstitution des domaines environnementaux affectés, et veille au respect des mesures de protection prescrites par la loi au cours de la phase de réalisation. Il forme une interface consultative entre le maître d'ouvrage, les autorités et la direction des travaux.

Les tâches et les compétences du SER sont définies pour chaque projet dans le cahier des charges (voir pièce jointe 2). L'organigramme, ainsi que la forme et la fréquence des rapports aux autorités sont définis ultérieurement.

Dans le cadre de l'exécution des travaux, le suivi environnemental de la phase de réalisation informe et instruit les personnes en charge des travaux au sujet des prescriptions environnementales, mesures et obligations applicables. Le SER prend part aux réunions de chantier et effectue régulièrement des contrôles des chantiers afin de s'assurer que les mesures et obligations sont mises en œuvre correctement et efficacement. En cas de non-respect, il peut réagir précocement et proposer des solutions permettant d'empêcher ou de réduire les impacts indésirables sur l'environnement.

Par ailleurs, le SER documente l'exécution des travaux du point de vue des mesures environnementales mises en œuvre et produit une documentation finale à l'intention du maître d'ouvrage et des autorités.

8 Conclusions

Le projet porte sur une ligne qui a déjà été isolée et dont l'exploitation avec une tension supérieure a été approuvée. Plusieurs types de mesures de construction sont prévus aux fins de l'augmentation de la tension de la ligne 380/132 kV Bassecourt – Mühleberg (voir chap. 3.4). Pendant la phase de réalisation, l'impact sur l'environnement est temporaire et localisé. Pour la plupart des mesures de construction (élévation de la tension des câbles, installation de distanceurs de phase, installation de chaînes porteuses doubles, optimisation des phases, renforcement des pylônes, modification des départs des lignes), la durée des interventions est très courte (quelques jours) et l'impact sur l'environnement peut être considéré comme faible à négligeable. Le renforcement des fondations, nécessaire pour permettre l'élévation de la tension des câbles, entraîne quelques impacts sur les domaines du bruit, des eaux souterraines, des sols, de la flore et de la faune. Ces impacts sont toutefois négligeables avec les mesures intégrées au projet. Dans le domaine des forêts, des défrichements temporaires sont nécessaires pour trois sites. Toutes les interventions dans l'équilibre naturel sont temporaires et l'état initial peut être restauré. Aucune perte définitive de biotopes à protéger (selon l'OPN) n'est à prévoir. Aucune mesure de remplacement n'est donc nécessaire.

Au cours de la phase d'exploitation, le projet n'entraîne aucun impact supplémentaire sur l'environnement. Pour ce qui concerne les RNI, l'optimisation des phases permettra même une amélioration de la situation actuelle sur le tronçon Pieterlen - Bassecourt.

La matrice de pertinence suivante présente un aperçu de l'impact pour chaque domaine environnemental :

Domaine environnemental	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
Air	●	●
Bruit et vibrations	●	●
RNI	●	●
Eaux souterraines	●	●
Eaux de surface	●	●
Sols	●	●
Sites contaminés	●	●
Déchets et substances dangereuses pour l'environnement	●	●
Organismes dangereux pour l'environnement	●	●
Prévention des accidents majeurs / Protection contre les catastrophes	●	●
Forêts	●	●
Flore et biotopes protégés	●	●
Faune	●	●
Paysages, sites	●	●
Monuments historiques, IVS, sites archéologiques	●	●

- Domaine spécialisé non pertinent pour le projet
- Amélioration par rapport à la situation initiale
- Aucun potentiel de conflit en cas de mise en œuvre des mesures intégrées au projet
- Potentiel de conflit, négligeable en cas de mise en œuvre des mesures intégrées au projet
- Potentiel de conflit, des mesures de remplacement et de reconstitution sont nécessaires
- Potentiel de conflit important, les prescriptions environnementales ne peuvent pas être respectées

L'impact de ce projet sur l'environnement peut être évalué avec certitude sur la base du présent RIE. Compte tenu des mesures proposées en vue de réduire son impact, le projet peut être considéré comme compatible avec la législation environnementale.