



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral de l'énergie OFEN

Rapport final du groupe de travail Lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement (GT LVS)

**Version finale 5.0
28 février 2007**

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00
contact@OFEN.admin.ch
www.OFEN.admin.ch



Membres du groupe de travail GT LVS

Sous la présidence de l'ancien Conseiller d'Etat Rolf Ritschard*, les organisations et personnes ci-après étaient membres du groupe de travail

Chef de l'état-major GT LVS:

OFEN, Office fédéral de l'énergie

Rainer Bacher

Membres du groupe de travail proprement dit:

ARE, Office fédéral du développement territorial

Michel Matthey

OFEV, Office fédéral de l'environnement

Gilbert Thélin

OFT, Office fédéral des transports

Peter Mayer

OFEN, Office fédéral de l'énergie

Werner Gander

OFEN, Office fédéral de l'énergie

Alfred Löhner

Délégué des organisations écologistes

Heini Glauser

Entreprises d'électricité, EOS Holding

Christian Brunner

Entreprises d'électricité, ETRANS/swissgrid

Hans-Peter Aebi

Entreprises d'électricité, NOK Nordostschweizerische Kraftwerke

Benedikt Burkhardt

ESTI, Inspection fédérale des installations à courant fort

Dario Marty

Conférence des services cantonaux de l'énergie

Gerhard Danioth

Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

Fadri Ramming

CFF SA, Infrastructure énergie

Jon Riatsch

Membres du groupe de travail élargi:

Entreprises d'électricité Atel Netz AG

Matthias Zwicky

OFEV, Office fédéral de l'environnement

Marguerite Trocmé

OFT, Office fédéral des transports

Manfred Lörtscher

OFEN, Office fédéral de l'énergie

Peter Ghermi

Entreprises d'électricité, ETRANS/swissgrid

Rudolf Baumann

Entreprises d'électricité, ETRANS/swissgrid

Matthias Schmid

ESTI, Inspection fédérale des installations à courant fort

Peter Rey

Appui pour le groupe de travail:

Binder avocats

Michael Merker

Convergence Utility Consultants

Herbert Goll

Rapporteurs invités:

Université Oldenburg et Hannovre (D)

Berndt R. Oswald

Land Steiermark (A)

Wolfgang Jilek

* décédé le 9 janvier 2007



Table des matières

I.	INTRODUCTION DU PRESIDENT DU GROUPE DE TRAVAIL, M. ROLF RITSCHARD, ANCIEN CONSEILLER D'ETAT.....	7
II	RESUME DES RECOMMANDATIONS ET DES PRINCIPAUX RESULTATS.....	9
1	SITUATION	13
1.1	Situation tendue sur le réseau à haute tension (132 kV, 16,7 Hz) des CFF et sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), menace pour la sécurité de l'approvisionnement à moyen terme et au-delà.....	13
1.2	Les nombreux conflits entre les intérêts de la sécurité d'approvisionnement et d'autres intérêts territoriaux nuisent à la sécurité de l'approvisionnement à moyen et à long terme....	14
1.3	La longueur des procédures met en péril la sécurité de l'approvisionnement à moyen et à long terme	15
2	MANDAT DU GROUPE DE TRAVAIL GT LVS.....	17
2.1	Optimisation du réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz, 132 kV) et du réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz, 220 kV/380 kV) et accélération des procédures	17
2.2	Groupe de travail présidé par l'ancien Conseiller d'Etat Rolf Ritschard.....	17
2.3	Cadre des travaux.....	17
3	RESEAU A HAUTE TENSION DES CFF (132 KV, 16,7 HZ)	23
3.1	Réseau stratégique à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz).....	23
3.1.1	Les problèmes de sécurité de l'approvisionnement exigent le développement du réseau.....	23
3.1.2	28 projets prioritaires sur le réseau à haute tension des CFF d'ici à 2015	25
3.2	Alternatives aux lignes aériennes pour le réseau à haute tension des CFF (132 kV / 16,7 Hz).....	27
3.2.1	Câbles	27
3.2.1.1	La pose souterraine de lignes de transport 16,7 Hz n'est pas toujours la meilleure solution	28
3.2.1.2	La nécessaire stabilité du réseau limite étroitement les possibilités de câblage du réseau électrique des chemins de fer	29
3.2.2	L'interconnexion des réseaux d'électricité ferroviaire avec ceux de l'Allemagne et de l'Autriche est judicieuse, mais elle ne contribue guère à abaisser la fréquence de résonance	30
3.2.3	De nouveaux convertisseurs de fréquence doivent être réalisés de manière ciblée sur le réseau 132 kV à haute tension des CFF (16,7 Hz), mais ils ne remplacent pas de lignes de transport.....	30
3.2.4	Le recours à des systèmes TECC est techniquement prématuré et soulève des problèmes d'exploitation	31
3.3	Financement des projets d'extension de l'alimentation électrique des chemins de fer.....	32
3.3.1	Financement assuré des projets de développement du réseau 16,7 Hz	32
3.3.2	Financement du couplage renforcé des réseaux 16,7 Hz et 50 Hz assuré en partie seulement	34



4	RESEAU DE TRANSPORT DES ENTREPRISES D'ELECTRICITE (50 HZ)	35
4.1	Réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).....	35
4.1.1	Les problèmes relatifs à la sécurité d'approvisionnement et les besoins d'interconnexion au réseau européen rendent des aménagements du réseau nécessaires	35
4.1.2	Réalisation de 39 projets d'aménagement du réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) jusqu'en 2015.....	38
4.2	Réseau d'interconnexion européen	40
4.2.1	L'intégration dans le cadre européen renforce la sécurité d'approvisionnement	40
4.2.2	Les tâches de coordination sont assumées par ETRANS (à l'avenir swissgrid).....	40
4.2.3	L'élimination des goulets d'étranglement ne concerne pas que la Suisse	41
4.3	Alternatives aux lignes aériennes sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).....	41
4.3.1	La pose souterraine de lignes de transport n'est pas toujours la meilleure solution	41
4.4	Le financement des projets d'extension est garanti.....	43
5	PROCEDURES RELATIVES AU PLAN SECTORIEL ET A L'APPROBATION DES PLANS POUR LES LIGNES DE TRANSPORT ET POUR LES LIGNES A HAUTE TENSION	45
5.1	Les procédures actuelles de planification des lignes de transport sont le plan sectoriel (PSE) et la procédure d'approbation des plans (PAP)	45
5.2	La procédure PSE sert de prémisses à la PAP.....	45
5.2.1	Afin de garantir un déroulement optimum des procédures PSE et PAP les CFF et les entreprises d'électricité doivent informer suffisamment tôt de leurs projets les services concernés	46
5.2.2	Préciser les cas d'application de la procédure PSE	46
5.2.3	Outre les cas où elle est exigible, la procédure PSE peut aussi être conduite à titre facultatif.....	46
5.2.4	La PAP est obligatoire et se présente sous diverses formes	46
5.3	Jusqu'ici l'OFEN a coordonné la procédure PSE sans retard	47
5.3.1	La procédure PSE se caractérise par des critères clairs et un déroulement logique.....	47
5.3.2	La reconnaissance des critères d'utilisation relatifs aux lignes du réseau stratégique doit simplifier la procédure PSE.....	50
5.3.3	Le suivi de la procédure devient plus exigeant en raison des nombreux futurs projets.....	50
5.3.4	Il s'agit de définir une procédure simple et efficace pour les cas d'extension, de transformation ou de rénovation d'une ligne sur un tracé existant ou lorsqu'un nouveau tracé doit être choisi seulement pour des tronçons de ligne.	51
5.4	PSE et PAP étroitement liés sous l'angle matériel et personnel	52
5.4.1	Les bases élaborées et retenues dans le PSE ont caractère contraignant pour la PAP	52
5.4.2	La coordination réglée au stade du PSE permet d'accélérer la PAP.	52
5.5	Le déroulement de la PAP diffère selon les intéressés: CFF ou entreprises d'électricité.....	53
5.5.1	Déroulement de la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)	53
5.5.2	Étapes critiques de la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)	55
5.5.3	Déroulement de la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).....	55
5.5.4	Étapes critiques de la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).....	57
5.6	Comparaison entre la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et la procédure pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)	57
5.6.1	Similitudes entre les procédures PAP pour les lignes 16,7 Hz et pour les lignes de transport 50 Hz.....	57
5.6.2	Différences entre les procédures PAP pour les lignes 16,7 Hz et pour les lignes de transport 50 Hz.....	57



5.7	Recommandations pour pallier les faiblesses du PSE et de la PAP	58
5.7.2	Un organe de coordination PSE-PAP doit être créé.....	58
5.7.2.1	L'organe de coordination PSE-PAP assure une meilleure coordination des procédures grâce à ses connaissances techniques et juridiques	58
5.7.2.2	L'organe de coordination PSE-PAP accélère les procédures grâce à ses connaissances en matière de gestion de processus	59
5.7.2.3	Projet de cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP.....	59
5.7.3	Le DETEC fait en sorte que les offices concernés disposent d'effectifs suffisants	62
6	MESURES DESTINEES A REALISER LES RESEAUX STRATEGIQUES ET A ACCELERER LES PROCEDURES	63
6.1	Seule une planification continue axée sur l'avenir permettra de réaliser prochainement chacun des projets.....	63
6.2	Planification continue et contrôle tous les 2 ans.....	63
6.3	La planification continue donne une vision transparente des projets des CFF (16,7 Hz) et des entreprises d'électricité (50 Hz)	64
6.4	L'organe de coordination PSE-PAP supervise en permanence les améliorations de procédure et l'avancement des travaux.....	65
6.5	Recommandations sur la surveillance de la réalisation ciblée des réseaux stratégiques (planification continue)	66
7	ABRÉVIATIONS.....	67
8	TERMINOLOGIE	68
9	DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES	69
9.1	Procès-verbaux des réunions du GT LVS	69
9.2	Thème: Situation initiale.....	69
9.3	Thème: mandat du groupe de travail.....	69
9.4	Thème: Réseau stratégique à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz).....	69
9.5	Thème: Réseau stratégique de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz)	70
9.6	Thème: Analyse des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans (PSE et PAP)70	
9.7	Thème: Procédure du plan sectoriel – PSE.....	70
9.8	Thème: Mesures visant à réaliser les réseaux stratégiques et à accélérer les procédures....	71
9.9	Thème: Assujettissement du réseau de courant ferroviaire à la LApEI.....	71
9.10	Thème: Câble ou ligne aérienne.....	71
9.11	Thème: Aspects à long terme des réseaux	71
9.12	Thème: Autres questions liées indirectement aux procédures.....	71



10	ANNEXES	72
	Annexe A: Réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer (2015): vue d'ensemble et projets	73
	Annexe B: Réseau stratégique de transport 50 Hz (2015): vue d'ensemble et projets	78
	Annexe C: Cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP	81
	Annexe D: Opinions minoritaires concernant certaines recommandations du groupe de travail	85
	Annexe E: Position des organisations membres du GT LVS sur le rapport final du GT LVS.....	87



I. Introduction du président du groupe de travail, M. Rolf Ritschard, ancien conseiller d'Etat

Selon les termes du mandat du 9 novembre 2005, émanant du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), le groupe de travail Lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement (GT LVS), dont les travaux ont débuté en décembre 2005, devait principalement:

1. Etablir les bases d'un réseau stratégique optimisé de transport d'électricité,
2. Désigner les projets de construction de lignes prioritaires dans cette optique, et
3. Formuler des propositions de nature à améliorer la législation pertinente et à accélérer les procédures de plans sectoriels et d'approbation des plans

Le GT LVS a considéré comme stratégiques les réseaux nécessaires en vue d'assurer l'approvisionnement électrique du pays à long terme. Il a identifié les besoins d'amélioration de ces réseaux d'ici 2015 ainsi que les projets de construction prioritaires dans cette optique. Ces projets concernent tant la construction de nouvelles lignes de transport que l'extension de lignes existantes, voire l'édification de stations ou de transformateurs. Dans un projet de ligne, qui est une partie du réseau stratégique, la nécessité d'une liaison électrique à haute tension entre deux points est considérée comme un fait établi. Par contre, le groupe de travail ne s'est pas prononcé sur la question de savoir si une nouvelle liaison doit être établie sous forme de ligne aérienne ou de ligne partiellement ou entièrement enterrée. De même, il n'a pas fixé le tracé exact des liaisons proposées, qui devra être planifié et coordonné dans le cadre de l'aménagement du territoire

Dans le délai limité qui lui était imparti, le GT LVS s'est concentré sur les besoins d'amélioration des réseaux stratégiques visant à assurer la sécurité de l'approvisionnement d'ici en 2015 et sur les mesures à prendre en matière de procédure afin de permettre la réalisation des projets nécessaires. Il a également examiné les perspectives de développement des réseaux après 2020, afin de s'assurer de l'utilité à plus long terme des mesures proposées. Il a par contre renoncé à examiner les perspectives à très long terme, qui font l'objet de travaux du DETEC dans les Perspectives énergétiques et dans divers autres projets de recherche.

Conformément au mandat imparti, le GT LVS a mis en évidence les améliorations nécessaires, à l'horizon 2015, de deux réseaux stratégiques, l'un avec une fréquence de 50 Hz pour l'alimentation électrique en général (entreprises d'électricité/Etrans/swissgrid), l'autre avec une fréquence de 16,7 Hz pour l'alimentation électrique des chemins de fer (CFF, BLS, Chemins de fer rhétiques, etc.). Il a tenu compte de la possibilité de combiner les lignes et corridors des deux réseaux. Il s'est efforcé également de réaliser une structure des réseaux en nid d'abeilles, qui constitue une condition essentielle pour garantir la sécurité d'approvisionnement.

Compte tenu des améliorations nécessaires à l'horizon 2015, ce sont en tout 67 projets touchant les réseaux stratégiques de 50 Hz et de 16,7 Hz qui ont été identifiés, évalués et priorisés par le GT LVS. L'ordre de priorité proposé reflète l'échelonnement souhaité des travaux dans le temps. Pour permettre une meilleure vue d'ensemble, le présent rapport regroupe les projets relevant des deux réseaux par régions et les caractérise en fonction des critères fixés dans le plan sectoriel Lignes de transport d'électricité (PSE).

Pour l'heure, les membres du GT LVS ne proposent aucune modification au niveau de la loi. Mais le GT estime qu'il importe aujourd'hui d'accélérer les procédures d'établissement du PSE et d'approbation des plans relatifs aux installations (PAP) et d'éviter les doublons. Des modifications au niveau de l'ordonnance pourraient se révéler nécessaires à cet effet.

L'introduction du PSE en 2001 a simplifié le déroulement des procédures liées à la construction de lignes de transport, qui relèvent désormais du seul Office fédéral de l'énergie (OFEN). Afin d'en réduire la durée, le GT LVS s'est prononcé en faveur d'une gestion de projets intégrée, assurant une conduite optimale des démarches requises pour le PSE et la PAP. Il propose à cet effet la création d'un organe de coordination PSE-PAP, interlocuteur unique de tous les intéressés, compétent pour toutes les questions relatives au déroulement des procédures.

Les services fédéraux impliqués dans ces deux procédures (OFEN, OFT, ESTI, ARE, OFEV) ont eu la possibilité d'exposer leur situation actuelle au cours des travaux du GT LVS. Ces services ont fait l'objet



d'une analyse menée par un conseiller juridique externe procédant par sondages, chargé de déterminer pour chacun d'eux les mesures propres à améliorer sensiblement la durée et la qualité des procédures.

Le GT LVS a également constaté la nécessité de préciser la marche à suivre en cas de simple renouvellement ou d'assainissement de lignes existantes. Nul ne sait exactement aujourd'hui si ces projets doivent passer par une procédure PSE et le cas échéant, sous quelles conditions. Une nette majorité du groupe de travail préconise qu'au moins les projets de simple renouvellement soient soumis désormais à la procédure d'approbation des plans directement, sans la phase PSE. Ces questions seront approfondies après l'achèvement du présent rapport et devraient trouver réponse dans le courant de 2007.

Le GT LVS a longuement étudié aussi la question des lignes souterraines comme alternative aux lignes aériennes. Des experts allemands et autrichiens ont été conviés pour présenter les avantages et les inconvénients de chacun des deux systèmes, avec leurs aspects techniques, financiers et politiques. Le GT LVS est parvenu à la conclusion que tant les câbles souterrains que les lignes aériennes présentent parfois des inconvénients pour l'environnement. Une pesée des intérêts environnementaux en jeu est nécessaire dans tous les cas.

Le GT LVS reste à disposition du DETEC pour des compléments d'études en 2007. Il propose pour la suite une mise à niveau périodique des résultats obtenus, afin de les adapter aux développements attendus après 2015 et à l'évolution des technologies.

Le GT LVS a choisi d'axer le présent rapport final sur la définition et la mise en œuvre, d'ici 2015, de réseaux stratégiques optimisés, ainsi que sur l'accélération des procédures.

Le souci d'efficacité conditionne la structure du rapport. Celui-ci comprend un préambule (le présent chap. I et le chap. II), la partie principale, une annexe et une liste des documents complémentaires. Le chapitre II ci-dessous énumère toutes les recommandations du GT LVS, réunies par thèmes. La partie principale reprend ces recommandations en les motivant. Les opinions minoritaires les concernant sont reproduites dans l'annexe D.

La partie principale du rapport décrit (chap. 1) la situation actuelle sur le réseau à haute tension de 16,7 Hz des CFF et sur le réseau de transport de 50 Hz, puis le déroulement des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans. Le chapitre 2 revient brièvement sur le mandat du GT LVS. Le chapitre 3 est consacré au réseau à haute tension de 16,7 Hz des CFF, le chapitre 4 au réseau de transport stratégique de 50 Hz des entreprises électriques. Le chapitre 5 approfondit l'examen des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans, met en lumière les faiblesses de leurs déroulements et propose des améliorations. Sont ensuite décrites des mesures pour la mise en œuvre de réseaux stratégiques et pour l'accélération des procédures. Le chapitre 6 introduit la notion de planification continue, pivot de la réalisation de ces réseaux et de l'accélération des procédures. Le rapport proprement dit se termine sur une liste d'abréviations (chap. 7) et sur quelques définitions assorties de commentaires au chapitre 8. Le chapitre 9 donne une liste détaillée de documents complémentaires; trop volumineux pour être joints au rapport, ils peuvent être consultés à l'OFEN. Enfin on trouvera des annexes résumant les principaux résultats du GT LVS, soit les plans des réseaux stratégiques avec une brève description des projets qui y figurent (annexes A et B). L'annexe C propose un cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP. L'annexe D est consacrée aux opinions minoritaires concernant les recommandations. Enfin l'annexe E reproduit les préavis des organisations membres du GT LVS au sujet du travail et du rapport final présenté.

Le président du groupe de travail Lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement observe que les membres représentaient les organisations et les entreprises, qui les avaient mandatés ad personam. Le groupe de travail et partant, ses organisations ont adopté les recommandations à l'unanimité, sauf pour trois d'entre elles, auxquelles toutes les organisations n'ont pas pu adhérer entièrement. Il a été tenu compte dans l'annexe D (exposé des opinions minoritaires) de ces divergences par rapport à la vision commune exposée dans le présent rapport.

Notre gratitude va aux organisations et en particulier aux membres du groupe Lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement pour leur engagement et pour le travail fourni.



II Résumé des recommandations et des principaux résultats

Les travaux du GT LVS ont abouti à 16 recommandations principales. Chacune des recommandations figurant dans le présent rapport a été adoptée à une claire majorité du groupe de travail. Quant aux opinions minoritaires de ses membres, elles sont reproduites dans l'annexe D. Ci-après, les recommandations qui font l'objet d'une telle opinion minoritaire sont marquées d'un (*).

Les recommandations principales du groupe de travail se répartissent en trois catégories, qui concernent

(A) le réseau stratégique à haute tension des CFF (16,7 Hz)

- (1) Améliorations de la structure du réseau
- (2*) 28 projets
- (3) (4) Câblage souterrain de (tronçons de) lignes
- (5) (6) Connexion avec d'autres réseaux
- (7) Financement de lignes communes du réseau à haute tension de 16,7 Hz et du réseau de transport de 50 Hz
- (8) Financement d'un couplage renforcé entre les réseaux de 16,7 Hz et de 50 Hz au moyen de convertisseurs de fréquence

(B) le réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

- (9) Améliorations de la structure du réseau
- (10*) 39 projets
- (11) Pose souterraine de (tronçons de) lignes

(C) les procédures d'élaboration du plan sectoriel (PSE) et d'approbation des plans relatifs aux installations (PAP)

- (12*) Remaniement du PSE
- (13) Création d'un organe de coordination PSE-PAP
- (14) Accélération de la procédure PSE et de la procédure d'approbation des plans
- (15) Mise à disposition de suffisamment de personnel dans les offices concernés
- (16) Suivi de la mise en oeuvre des réseaux stratégiques (planification continue)

Les 16 recommandations principales sont brièvement résumées ci-après. Le rapport principal apporte pour chacune d'elles un bref développement. L'annexe C formule le cahier des charges du futur organe de coordination PSE-PAP sous forme de recommandations détaillées concrétisant les recommandations principales (12) à (16).

(A) Recommandations sur le réseau stratégique à haute tension des CFF (16,7 Hz)

- **(1) Recommandations sur l'amélioration de la structure du réseau:** Il faut améliorer la structure du réseau à haute tension de 132 kV / 16,7 Hz des chemins de fer en vue d'en faire un réseau maillé fiable. L'extension des capacités du réseau doit servir à en améliorer la structure ainsi que les propriétés du système et partant, la sécurité de l'approvisionnement. La densification du maillage (alvéoles plus nombreux) accroît sensiblement la sécurité de l'approvisionnement.
- **(2*) Recommandation concernant 28 projets prioritaires:** Il faut remédier à la faiblesse structurelle du réseau de transport d'électricité des CFF en transformant et développant le réseau à haute tension des chemins de fer. 28 projets touchant les régions Suisse romande, NLFA Gothard, Suisse orientale et Mittelland ont été identifiés sur le réseau à haute tension de 132 kV des CFF (16,7 Hz) comme nécessaires dans l'optique de la sécurité de l'approvisionnement. Ces projets requièrent une mise en oeuvre rapide et complète (cf. annexe A et bibliographie [12, 13]).

(3) (4) Recommandations sur le câblage souterrain de (tronçons de) lignes



- (3) Le câblage souterrain de lignes ou de tronçons de lignes du réseau de 16,7 Hz à haute tension des CFF ne peut être pris en considération qu'en cas de conflit majeur avec des intérêts prioritaires (en matière notamment de protection du paysage, du sol, des eaux souterraines, de la forêt ou de protection contre les rayonnements non ionisants). Les contraintes techniques doivent impérativement être prises en considération (nécessaire stabilité du réseau qui limite la part câblée possible).
- (4) On prendra en considération, lors de l'évaluation d'un projet de câblage, l'ensemble des tronçons câblés existants ou envisagés sur le réseau ainsi que leurs répercussions sur le fonctionnement du système. Réduire au minimum la longueur des tronçons câblés sur le réseau 16,7 Hz contribue à assurer un fonctionnement sans heurts lors des phases d'exploitation en îlotage et permet de conserver une marge de manoeuvre en prévision d'éventuels futurs besoins de câblage.

(5) (6) (7) (8) Recommandations sur la connexion avec d'autres réseaux et sur le financement

- (5) Il est indiqué de consolider encore l'interconnexion internationale des réseaux électriques des chemins de fer.
- (6) La construction ciblée de convertisseurs de fréquence doit servir au couplage renforcé du réseau à haute tension à 132 kV des CFF (16,7 Hz) avec le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz).
- (7) A l'avenir, le financement de lignes communes aux réseaux à haute tension de 16,7 Hz et de transport de 50 Hz ainsi que des frais de contrôle, d'entretien et de maintenance de ces lignes s'appuyera systématiquement et exclusivement sur les principes de la répartition proportionnelle des coûts – y compris des coûts des transformations nécessaires sur le réseau de transport de 50 Hz, – et des parts de propriété pour les installations communes, avec recherche conjointe d'une clé de répartition adéquate dans des cas spéciaux.
- (8) Dans la mesure où le financement des convertisseurs de fréquence destinés à renforcer le couplage des réseaux de 16,7 Hz et de 50 Hz n'est pas assuré, il incombera au DETEC, à l'OFT et aux CFF de trouver des solutions nouvelles.

(B) Recommandations sur le réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

- **(9) Recommandation sur les améliorations de la structure du réseau:** Afin de fonctionner de manière optimale d'ici 2015, le réseau de transport des entreprises d'électricité nécessite divers aménagements (constructions nouvelles et agrandissements). Ces aménagements se justifient principalement par la nécessité d'assurer une meilleure qualité d'approvisionnement, un meilleur raccordement des centrales au réseau, l'élimination de goulets d'étranglement, un niveau de sécurité suffisant (n-1), l'interconnexion européenne, la correction du tracé de certaines lignes existantes.
- **(10*) Recommandation concernant 39 projets prioritaires:** 39 projets ont été identifiés comme nécessaires pour répondre aux besoins d'exploitation des réseaux de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) d'ici en 2015. Ces projets doivent être réalisés sans retard, intégralement et dans le respect des impératifs écologiques.
- **(11) Recommandation sur le câblage souterrain de (tronçons de) lignes:** Le câblage souterrain de lignes ou de tronçons de lignes du réseau stratégique de transport de 50 Hz doit être examiné dans chaque cas d'espèce dans l'optique de critères techniques (exploitation), écologiques et économiques, ainsi que des critères développés dans la jurisprudence.

(C) Recommandations sur les procédures régissant la construction de lignes

- **(12*) Recommandation sur le remaniement du PSE:** L'OFEN est invité à remanier, en collaboration avec les services fédéraux concernés, le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité et à y faire figurer les réseaux stratégiques des CFF et des entreprises d'électricité.



Le groupe de travail préconise que les critères d'utilisation soient réputés remplis pour les projets s'inscrivant dans un réseau stratégique.

- **(13) Recommandation sur la création d'un organe de coordination PSE-PAP:** Un organe de coordination PSE-PAP chargé de coordonner l'activité des divers services concernés et d'accélérer les procédures sera institué. Cet organe accompagnera notamment le déroulement des procédures, analysera les plaintes relatives au non-respect des règles de procédure, tiendra un contrôle des délais et fera en sorte que les procédures avancent parallèlement et aboutissent le plus rapidement possible. Cet organe possédera la compétence juridique et sera rattaché administrativement à l'OFEN. La personne chargée d'en assumer la responsabilité sera désignée nommément.
- **(14) Recommandation en faveur d'une accélération des procédures PSE et PAP¹:** L'organe de coordination PSE-PAP précisera, en collaboration avec les services fédéraux concernés, les cas pour lesquels une procédure de plan sectoriel est requise. Il veillera à introduire le plus rapidement et le plus simplement possible les réseaux stratégiques dans le PSE. Il procédera au remaniement nécessaire du PSE en veillant à accroître la sécurité du droit. Il examinera les conséquences juridiques des dépassements de délai et la possibilité d'accélérer les procédures pour de petites modifications de projets. Il fera rapport régulièrement sur les démarches entreprises et les résultats obtenus et adressera au besoin des recommandations aux directions des services concernés. Il s'efforcera d'obtenir que les procédures soient menées de manière plus efficace, notamment par une information plus précoce des divers intéressés sur de nouveaux projets de lignes, par un recours plus systématique aux déterminations du PSE pour fonder les décisions d'approbation des plans, par une clarification des formalités de procédure, par la fixation de délais globaux et leur respect, par une organisation judicieuse des procédures collectives, par un meilleur contrôle des processus, par une application rigoureuse du droit d'être entendu et par la suppression des doublons éventuels entre les activités de l'ESTI et de l'OFT.
- **(15) Recommandation sur la mise à disposition de suffisamment de personnel dans les offices concernés:** L'organe de coordination PSE-PAP examinera quels effectifs en personnel sont nécessaires dans les différents offices pour assurer le bon déroulement des procédures et il fera part de ses recommandations à l'OFEN. Il veillera notamment à ce que les procédures PSE et PAP puissent être traitées, au moins partiellement, par les mêmes personnes, à ce qu'un système de remplacements sans failles soit mis en place et à ce que les moyens financiers et personnels nécessaires pour faire face à des situations imprévues soient réservés.
- **(16) Recommandations sur la surveillance de la réalisation ciblée des réseaux stratégiques (planification continue):** L'organe de coordination PSE-PAP veillera à la mise en oeuvre des recommandations dans le cadre d'une planification continue. Il fera, au moins tous les deux ans, le point de la situation. Il montrera en particulier l'état d'avancement des projets prioritaires des réseaux stratégiques et fera des propositions quant aux mesures à prendre afin de combler d'éventuelles lacunes.

¹ Un cahier des charges détaillé se trouve à l'annexe C du présent rapport.





1 Situation

1.1 Situation tendue sur le réseau à haute tension (132 kV, 16,7 Hz) des CFF et sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), menace pour la sécurité de l'approvisionnement à moyen terme et au-delà

La sécurité de l'approvisionnement est assurée lorsque de l'énergie en quantité voulue est disponible en tout temps à l'emplacement souhaité, avec la qualité requise et à des prix équitables sur tout le réseau. Les facteurs déterminants en sont les suivants:

- (1) Disponibilité des ressources énergétiques
- (2) Production
- (3) Réseau
 - Réseau de transport et de distribution
 - Obligation de raccordement
 - Accès non discriminatoire au réseau
- (4) Commerce d'électricité

Le réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz) et le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) répondent aux exigences de la sécurité d'approvisionnement lorsqu'ils sont capables de fournir à tout moment une puissance suffisante, maintenue à la tension et à la fréquence voulues.

Aujourd'hui, la situation doit être qualifiée de tendue sur les deux réseaux de transport, parce qu'ils sont parfois très fortement chargés et qu'ils ont été par le passé insuffisamment, voire pas du tout renouvelés et développés. Aussi bien le réseau à haute tension de 16,7 Hz des chemins de fer que le réseau de transport (50 Hz) des grandes compagnies souffrent de lacunes qu'il faut combler, et de défauts structurels qu'il s'agit de corriger, notamment dans l'optique de la sécurité de l'approvisionnement.

Les pannes de courant importantes qui se sont produites ces dernières années ont par ailleurs mis en évidence la précarité de la situation actuelle de l'approvisionnement électrique du pays.

Deux graves blackouts se sont produits récemment sur le réseau à haute tension (132 kV/16,7 Hz) des CFF, affectant:

- le 22 juin 2005, l'intégralité du réseau électrique des chemins de fer suisses,
- le 23 juin 2005, le réseau électrique des chemins de fer de Suisse romande.

Le 22 juin 2005, l'alimentation en électricité de tout le réseau ferré suisse a été coupée pendant près de quatre heures. La première défaillance a eu lieu à 17h08 dans le canton d'Uri. Il s'est agi de la plus grave panne de réseau jamais survenue sur les chemins de fer suisses. Elle avait pour cause la déconnexion de sûreté automatique, en Suisse centrale, de la ligne de transport des CFF reliant Amsteg à Rotkreuz par suite d'une surcharge passagère. Cela a entraîné la déconnexion de plusieurs centrales des CFF et la séparation physique entre le réseau électrique des chemins de fer du Tessin et celui de la Suisse allemande. A la suite du court-circuit, les centrales du St-Gothard n'ont plus alimenté que le Tessin, y causant des déconnexions de sécurité par suite de la surproduction. Cela a entraîné la déconnexion automatique des centrales d'Amsteg, Göschenen et Ritom ainsi que du transformateur de Giubiasco, suivie de l'effondrement de tout le réseau électrique des chemins de fer au Tessin. Parallèlement, la défection des centrales des cantons d'Uri et du Tessin pour la Suisse allemande a bientôt provoqué des faiblesses d'approvisionnement du réseau ferré de plus en plus nombreuses dans tout le reste du pays. Il en est résulté l'effondrement total de l'alimentation des chemins de fer en électricité à 17h36. Le réseau à 132 kV a été rétabli vers 20h00. Dès 21h00, toutes les stations étaient redevenues entièrement opérationnelles.

En Suisse romande, l'alimentation en électricité des chemins de fer a encore été perturbée le jour suivant (23.06.2005), cela dans les régions de Lausanne, de Genève et du Valais. La panne a duré une quarantaine de minutes. Elle avait été causée par un coup de foudre frappant la ligne de transport Vernayaz-Puidoux, suivi de la déconnexion automatique de sûreté de toutes les lignes environnantes, d'où la panne de courant dans cette région.

De son côté, le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) a connu à plusieurs reprises ces dernières années des situations difficiles, qui auraient pu se traduire par des pannes graves:



- Déclenchement de lignes les 8 et 9 septembre 2000
- Situation tendue sur le réseau pendant les fêtes de fin d'année 2001
- Déclenchement de transformateur et de lignes le 16 octobre 2002
- Situation tendue sur le réseau en été 2003
- Déclenchement de lignes en Suisse le 28 septembre 2003
- Situation tendue sur le réseau (problèmes de tension) en novembre 2005

Les événements du 28 septembre 2003 ont fait l'objet d'un rapport de l'OFEN et de divers communiqués de presse d'ETRANS (à l'avenir swissgrid). Le déclenchement de lignes en Suisse a provoqué une réaction en chaîne, causant une brève coupure de courant au Tessin et découplant le réseau italien du réseau interconnecté UCTE. Mais le blackout en Italie était imputable au fait que la chute de tension et de fréquence qui en est résulté sur ce réseau (déséquilibre entre la charge et la production, dû à la très forte dépendance des importations) a amené les centrales italiennes à se déconnecter, d'où l'effondrement d'un réseau devenu instable.

Le courant a manqué dans une bonne partie de la région lémanique le 18 janvier 2005. Les villes de Genève et de Lausanne en particulier se sont trouvées privées d'électricité. La cause en était un coup de foudre sur une ligne à haute tension près de Verbois. Là encore, cela a entraîné le déclenchement de sécurité automatique de lignes et par conséquent la rupture de l'approvisionnement, c'est-à-dire un blackout régional. L'effet électromagnétique de la foudre avait amené le système de sécurité à déconnecter un si grand nombre de lignes que les relais de surcharge ont ensuite déconnecté ce qui restait du réseau.

Dans l'optique d'un gestionnaire de réseau de transport (notamment du coordonnateur ETRANS (à l'avenir swissgrid)) du réseau de transport 50 Hz, il faut prêter tout particulièrement attention à assurer le niveau de sécurité d'exploitation (n-1) et le maintien de la tension.

Etant donné la topologie largement radiale du réseau de transport 16,7 Hz des CFF, on ne peut pas assurer ce niveau de sécurité en particulier en Suisse romande et dans la liaison de cette partie du réseau avec l'ensemble, faute de maillage en grand. A cela s'ajoute que deux des principales stations des CFF (Zurich et Olten) ne disposent que d'une alimentation insuffisante au regard des besoins de l'exploitation. Dans la région zurichoise notamment, les CFF ont présenté depuis 1978 des projets de construction de lignes tendant à alimenter la station côté sud aussi, à partir de la Suisse centrale. Il faut mentionner encore ici l'importance du noeud de Rapperswil, qui constitue l'un des pivots du réseau actuel 16,7 Hz.

Quant au maintien de la tension, il faut le qualifier de difficile aujourd'hui sur les deux réseaux de transport. En effet, malgré la croissance de la consommation ces dernières années (avec plus de 60% de charge sur certains axes du réseau de 50 Hz), ces réseaux ont été insuffisamment, voire pas du tout rénovés et développés et ils n'offrent pas de possibilités de compensation de l'énergie réactive.

Depuis plusieurs dizaines d'années, les gestionnaires des réseaux des CFF et des compagnies supra-régionales cherchent à développer ces deux réseaux de transport et surtout à les relier entre eux. Ces efforts avaient et ont toujours pour but d'accroître la sécurité de l'approvisionnement.

De son côté, le raccordement au réseau européen de transport (50 Hz) en vue d'assurer cette même sécurité de l'approvisionnement prend de plus en plus d'importance. Ainsi les capacités transfrontalières des réseaux sont d'ores et déjà largement exploitées. De plus, le commerce transfrontalier d'électricité (transit) absorbe une part de plus en plus forte des capacités des lignes traversant la Suisse, importantes pour le commerce d'électricité en Europe.

1.2 Les nombreux conflits entre les intérêts de la sécurité d'approvisionnement et d'autres intérêts territoriaux nuisent à la sécurité de l'approvisionnement à moyen et à long terme

Lorsqu'ils souhaitent moderniser des lignes, les transformer ou en construire de nouvelles, et du fait du développement considérable de l'urbanisation, les propriétaires et exploitants de lignes de transport éprouvent de plus en plus de difficultés à faire valoir les intérêts de la sécurité d'approvisionnement vis-à-vis d'autres intérêts territoriaux. Ils se heurtent ainsi aux besoins de construire ou d'exploiter d'autres



infrastructures, d'étendre les zones urbanisées, de préserver les lieux de détente ou de protéger la nature, le paysage ou l'environnement.

De l'importance croissante de la protection de l'environnement, de la nature et du paysage découle la nécessité d'examiner avec davantage de soin et d'esprit critique le besoin de lignes nouvelles, leur tracé et les technologies utilisées. Ainsi, des revendications nombreuses portent sur l'utilisation, en lieu et place des lignes aériennes traditionnelles, de câbles souterrains ainsi que – dans le domaine du réseau électrique des chemins de fer – sur le renforcement du couplage du réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz) avec le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) au moyen de convertisseurs de fréquence. De même, est souvent évoqué le recours à des technologies nouvelles telles que les systèmes de transmission TECC pour compléter ou remplacer le système actuel à courant alternatif aussi bien sur le réseau de 50 Hz que sur celui de 16,7 Hz, et qui pourraient évincer, à terme, les lignes aériennes à courant alternatif.

En l'état actuel des connaissances, il n'y a pas aujourd'hui et il n'y aura pas dans un avenir prévisible de technique permettant l'alimentation électrique indépendamment d'un réseau et éliminant ainsi le conflit entre une infrastructure nécessaire à l'approvisionnement du pays et les autres besoins (protection de l'environnement, de la nature et du paysage). En conséquence, ce conflit d'intérêts ne disparaîtra pas de lui-même dans les années qui viennent. En l'absence de démarches concertées, de règles admises par tous et de dispositions légales régissant les procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans, le conflit subsistera et entraînera des différends interminables. Dans un pays à forte densité de population et doté d'une technologie avancée comme la Suisse, la solution d'un tel problème est une tâche très difficile.

Les milieux qui plaident pour une infrastructure bien développée, techniquement réalisable, fiable et d'un coût supportable défendent les intérêts d'une sécurité d'approvisionnement accrue. Ils sont cependant tenus de prendre en compte aussi les intérêts touchés, étant bien entendu que ni les uns, ni les autres des intérêts en jeu ne peuvent prétendre à une priorité absolue. Dans la mesure où les intérêts sont de même valeur au regard de la constitution, une pondération doit être effectuée dans chaque cas (art. 75 cst.).

Ainsi la construction de lignes de transport et leur transformation se heurte à des difficultés croissantes, et il faut de plus en plus de temps pour régler les conflits qu'elle suscite. Or les conflits entre les intérêts de la protection et ceux de l'utilisation ne se limitent pas à la construction et à la transformation de lignes. Même la maintenance et l'entretien sont de plus en plus souvent confrontés au développement d'autres infrastructures et à l'extension des zones construites.

Il est donc de l'intérêt de tous de définir des procédures dont la systématique permette de résoudre les conflits à un stade précoce et dans des délais raisonnables. Lorsque des positions antagonistes se révèlent inconciliables, des décisions rapides devraient quand même pouvoir être obtenues.

1.3 La longueur des procédures met en péril la sécurité de l'approvisionnement à moyen et à long terme

La construction et la transformation de lignes de transport nécessite dans tous les cas une procédure d'approbation des plans (PAP). Celle-ci est conduite par l'OFT pour le réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz). De son côté, l'ESTI conduit la procédure pour le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), et le plus souvent pour les installations communes aux CFF et ces entreprises.

Lorsque des intérêts importants sont en jeu, la procédure PAP est précédée par la procédure du plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE). Depuis 2001, celle-ci sert de prémisses à la PAP et réduit la durée totale de procédure en induisant une coordination précoce entre les intéressés. La PSE est conduite par l'OFEN.

Les investisseurs et les gestionnaires de réseau préoccupés de sécurité de l'approvisionnement considèrent le déroulement actuel des procédures PSE et PAP comme complexe et laborieux. Ils critiquent en particulier le manque de coordination entre les différents services participant à la PAP. De même, ils considèrent que les multiples possibilités d'opposition et de recours accordées aux représentants des groupes d'intérêts ralentissent le déroulement de la procédure d'autorisation.



De leur côté, les organisations écologistes voient dans la communication lacunaire et tardive des organes responsables de la PAP à l'adresse des milieux concernés une cause de retard dans cette procédure. Elles souhaitent être associées plus tôt à l'élaboration des projets.



2 Mandat du groupe de travail GT LVS

2.1 Optimisation du réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz, 132 kV) et du réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz, 220 kV/380 kV) et accélération des procédures

Sachant la grande importance de l'alimentation en électricité et l'intérêt d'une sécurité d'approvisionnement élevée, le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie de la communication (DETEC) a institué en novembre 2005 le groupe de travail Lignes et sécurité de l'approvisionnement (GT LVS). Celui-ci est entré en activité le 13 décembre de la même année.

Les principaux éléments du mandat étaient les suivants:

- Faire le point et établir les bases d'un réseau à haute tension optimisé des CFF (16,7 Hz) et d'un réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) en mettant l'accent sur la sécurité de l'approvisionnement
- Désigner les projets de construction de lignes et en planifier la réalisation sur le réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz, 132 kV) et sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)
- Formuler pour les projets de construction de lignes des critères d'appréciation touchant la sécurité de l'approvisionnement, leur importance pour le commerce transfrontalier, la coordination des projets et des procédures et enfin, la prise en compte des impératifs de l'environnement et de l'aménagement du territoire
- Présenter des propositions tendant à améliorer la législation et les procédures en vue d'une réalisation plus rapide des projets de construction de lignes

En outre, il faut se demander de quelle manière mesurer les résultats obtenus, quelles devraient être les activités du GT LVS au-delà de 2006 et comment les autorités compétentes devraient procéder pour les projets prioritaires de construction de lignes.

Les conclusions font l'objet du présent rapport détaillé, adressé au DETEC.

2.2 Groupe de travail présidé par l'ancien Conseiller d'Etat Rolf Ritschard

Le DETEC a choisi les membres du groupe de travail et son président, l'ancien Conseiller d'Etat Rolf Ritschard. Les membres ont été mandatés par les organisations et entreprises représentées et désignés ad personam.

2.3 Cadre des travaux

- Distinction entre les réseaux de transport de 50 Hz et les réseaux de distribution de 50 Hz

Le mandat du GT LVS porte notamment sur le réseau à très haute tension (380 kV, 220 kV) des grandes entreprises électriques suisses (ci-après réseau de transport des compagnies suprarégionales [50 Hz]). Ce réseau est attribué au niveau 1 (convention de l'AES). C'est à ce niveau que se situe l'origine des perturbations les plus graves, même si les réseaux des niveaux 3, 5 et 7 peuvent causer aussi des défaillances. Voilà pourquoi les travaux se sont concentrés sur le niveau de réseau 1, essentiel pour la sécurité du réseau de 50 Hz.

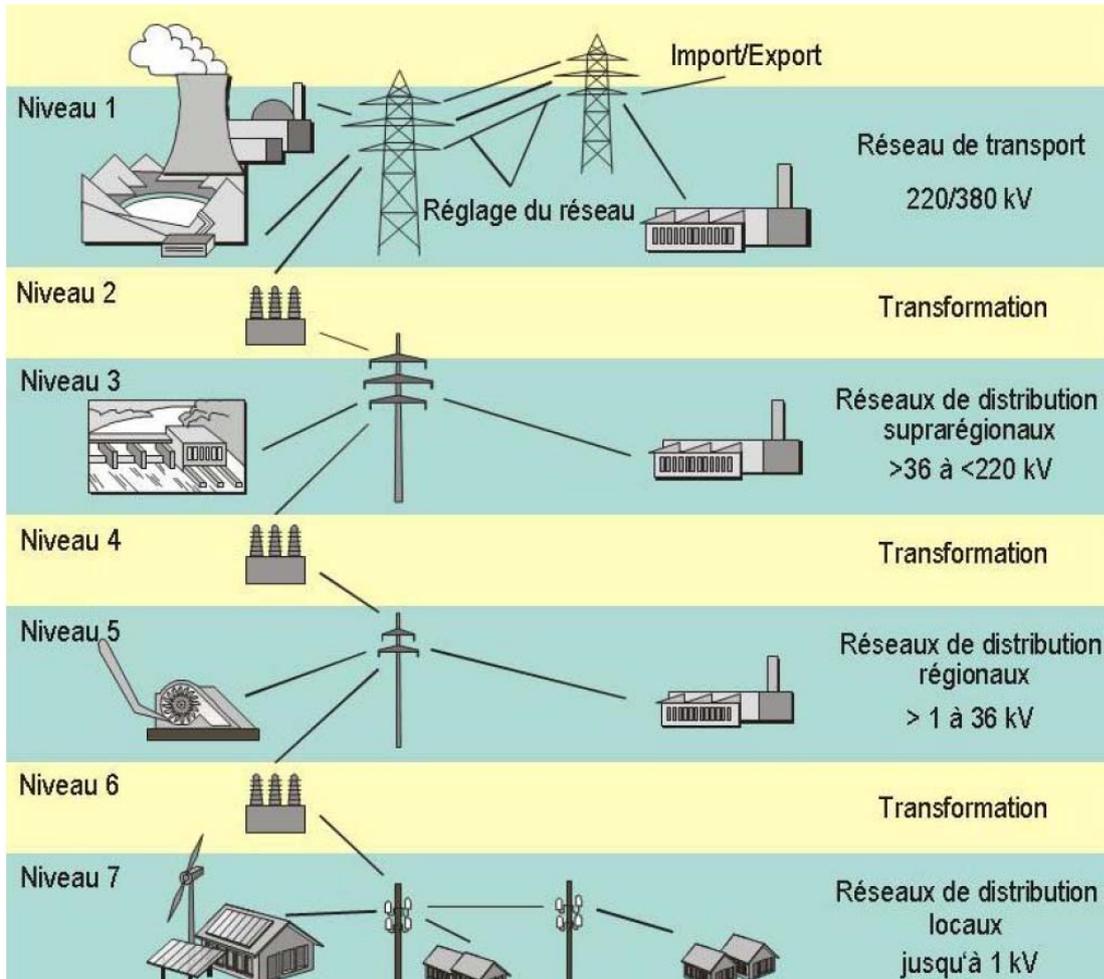


Figure 1: Relation entre niveau de réseau et niveau de tension (source: AES)

- Limite entre les niveaux haute tension 16,7 Hz (réseau d'électricité des chemins de fer) et niveaux de moins haute tension 16,7 Hz (réseau d'électricité des chemins de fer); au centre des travaux du GT LVS: le réseau de niveau 1

Autre élément du mandat du groupe de travail GT LVS, le réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz, 132 kV). Il s'agit également d'un réseau de transport, mais avec une fréquence (16,7 Hz) et une tension (132 kV) moins élevés que sur le réseau de 50 Hz. Le réseau électrique des chemins de fer a une capacité de transport nettement moindre que celle du réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) et à la différence de ce dernier, il n'y a pas d'autres niveaux de tension entre le réseau de transport et celui des lignes de contact. Outre le réseau à haute tension de 132 kV, il existe des parties de réseau électrique des chemins de fer de tension moins élevée, soit 66 kV et – rarement – 33 kV. Sauf pour les réseaux de 66 kV des chemins de fer à voie étroite RhB et MGB, qui devraient suffire aux besoins de ces compagnies à long terme, les éléments de réseau de 33 kV et de 66 kV devront faire place peu à peu à des équipements de 132 kV, au fur et à mesure que la puissance requise augmentera. A la différence des lignes à 132 kV, les lignes à 66 kV des chemins de fer à voie étroite sont presque partout montées le long des voies sur des mâts de caténaires allongés. Si des lignes de contact endommagées peuvent perturber gravement le trafic ferroviaire au plan local, les pannes de courant affectant une zone étendue sont dues le plus souvent à des coupures au niveau de la haute tension (132 kV/66 kV, 16,7 Hz) du réseau électrique des chemins de fer ou dans le réseau de transport de 50 Hz (en cas de tracé partagé ou d'alimentation par des convertisseurs de fréquence). Voilà pourquoi les travaux relatifs à l'alimentation électrique des chemins de fer se sont concentrés sur le réseau à haute tension 16,7 Hz, essentiel pour la sécurité de l'approvisionnement. Sachant que les réseaux 33 kV et 66 kV des CFF seront progressivement remplacés par des réseaux 132 kV, il sera question ici du réseau stratégique 132 kV et non du réseau 132 kV/66 kV/33 kV.



Niveaux de réseau de l'alimentation électrique des chemins de fer

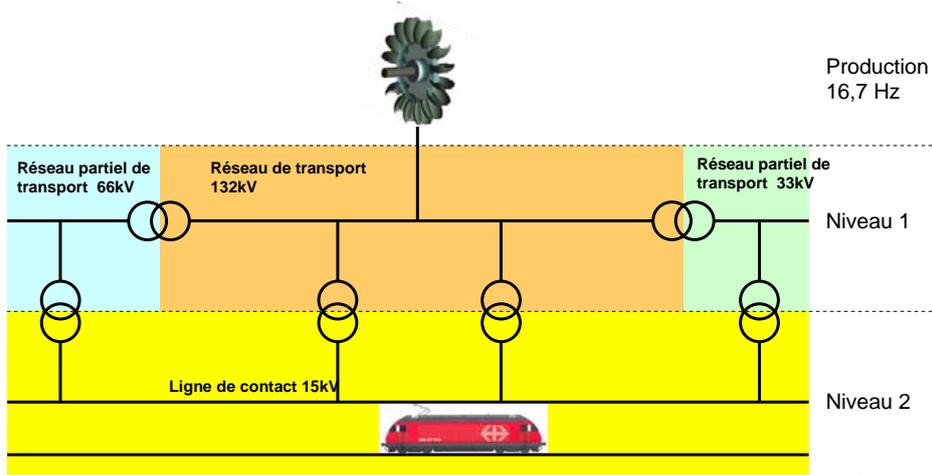


Figure 2: Répartition des niveaux de tension et de réseau dans l'alimentation électrique des chemins de fer (source: CFF)

- Les réseaux dans l'optique de la sécurité de l'approvisionnement jusqu'en 2015

Aux termes du mandat, la plus grande attention doit être portée aux mesures à prendre pour compléter le réseau d'ici à 2015 afin d'assurer la sécurité de l'approvisionnement. De leur côté, la construction et l'extension de centrales assurent l'approvisionnement permanent en courant en quantité suffisante à des prix équitables. Les facteurs de la sécurité d'approvisionnement liés à la production sont à l'étude dans le projet Perspectives énergétiques 2035 de l'OFEN, à la différence des aspects liés au réseau, qui font l'objet du présent projet parallèle du GT LVS.

Tant les CFF que les compagnies suprarégionales ont mis par le passé tous leurs soins à maintenir la sécurité de l'approvisionnement en accomplissant les travaux d'extension nécessaires. Mais le caractère laborieux des procédures, l'incertitude quant à l'utilisation du réseau et aux rapports de propriété, engendrée par la perspective de l'ouverture du marché (LME, LApEI, LIE), ainsi que les restructurations entreprises par divers participants ont eu pour effet que les déroulements ont perdu de leur rigueur, faute d'élan et de détermination. Les travaux du GT LVS visent à redresser la barre et à améliorer les bases requises pour compléter d'ici en 2015 les réseaux stratégiques d'électricité assurant l'alimentation des chemins de fer et l'approvisionnement général du pays.

- Coordination nécessaire avec les facteurs de sécurité d'approvisionnement liés à la production (Perspectives énergétiques) jusqu'en 2015

La planification des réseaux d'ici en 2015 doit prendre en compte l'évolution future de la production et de la stratégie des réseaux afin de servir encore à long terme à démontrer que des projets de construction et de transformation sont nécessaires et indiqués. En conséquence, la future planification continue devrait harmoniser régulièrement les projets avec les orientations politiques s'appuyant sur les décisions relatives à la production d'électricité.

- Le développement des réseaux et la planification de la production doivent relever d'une seule et même vision

Les Perspectives énergétiques présentent différents scénarios, qui sont des trains de mesures visant à assurer la sécurité de l'approvisionnement de la Suisse jusqu'au-delà de 2015. Si la production de courant destinée à remplacer les centrales nucléaires désaffectées devait se faire majoritairement en dehors de la Suisse, les importations accrues après 2015 nécessiteraient des infrastructures de trans-



port renforcées jusqu'à l'étranger, au moins à partir de cette date. Le présent rapport final du GT LVS ne s'appuie pas sur ce scénario, les travaux étant centrés sur la période antérieure.

Si la production de courant destinée à remplacer les centrales nucléaires désaffectées avait lieu majoritairement en Suisse, les réseaux devraient être adaptés aux nouveaux sites des centrales et à leur puissance de pointe pour permettre l'acheminement du courant produit. Les réseaux stratégiques de transport décrits ci-après tiennent compte de tels développements, dans la mesure où ceux-ci sont connus et significatifs, jusqu'à l'horizon considéré. De son côté, la planification continue proposée par le GT LVS prendra en considération les développements et décisions découlant des projets de production et adaptera en conséquence les réseaux stratégiques.

Le groupe de travail part de l'idée que les CFF et les entreprises d'électricité ont harmonisé leurs propositions d'amélioration des réseaux avec la planification 2015 de la production. Quant à la concordance entre les conclusions du GT LVS et les résultats des Perspectives énergétiques, elle relève avant tout des gestionnaires et propriétaires de réseau, c'est-à-dire des CFF, d'ETRANS (à l'avenir swissgrid) et des entreprises d'électricité.

- Modification de la LIE et nouvelle LApEI prises en compte

Le Conseil fédéral a adopté le 3 décembre 2004 le message relatif à la nouvelle loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEI) ainsi que la modification de la loi sur les installations électriques (LIE). La LApEI définit le cadre destiné à assurer un approvisionnement sûr dans l'optique du développement durable, avec un marché de l'électricité ordonné dans un contexte suisse et européen en mutation. Après les débats au Conseil national (2005) et au Conseil des Etats (oct. 2006), les deux projets sont en phase d'élimination des divergences, probablement jusqu'au printemps 2007. La LApEI pourra entrer en vigueur au plus tôt le 1er janvier 2008. Le projet a été pris en compte dans les travaux du GT LVS.

- Exploitation et entretien non compris

La sécurité de l'approvisionnement repose non seulement sur la planification et la construction de lignes, mais encore sur l'exploitation et l'entretien du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et des réseaux de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). Ces deux aspects, l'exploitation et l'entretien, n'ont pas fait l'objet des préoccupations du GT LVS.

- La possibilité de recourir à de meilleures solutions techniques fait l'objet d'un examen systématique et transparent

Lorsque des investissements doivent être consentis, on admet que les CFF et les entreprises d'électricité procèdent toujours à un examen systématique et transparent des solutions de rechange autorisées par l'état de la technique et qui répondent aux besoins de l'exploitation, de la rentabilité et des délais à tenir.

- Pas d'intégration du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) au réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

L'intégration du réseau à haute tension 16,7 Hz au réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) n'est pas envisagée. L'idée en a été examinée à plusieurs reprises et toujours rejetée. La transformation intégrale du réseau 132 kV à haute tension des CFF (16,7 Hz) coûterait plus de 6 milliards de francs. La phase transitoire durerait de 20 à 25 ans, pendant lesquels il faudrait disposer de deux systèmes parallèles d'alimentation des chemins de fer 50 Hz et 16,7 Hz. En plus de ses coûts élevés, le passage de 16,7 Hz à 50 Hz entraînerait des inconvénients graves pour l'exploitation tels les nombreux tronçons de protection de phase, l'asymétrie dans le réseau de transport et une exploitation déficiente de la récupération. Voilà pourquoi il vaut mieux poursuivre le développement des deux réseaux séparés en tirant parti des synergies possibles.

- Les réseaux 16,7 Hz des chemins de fer sont représentés par les CFF

A l'exception des Chemins de fer rhétiques, qui exploitent leur propre réseau à haute tension (66 kV, 16,7 Hz) et sont alimentés aujourd'hui par Rätia Energie, tous les réseaux ferrés équipés pour le courant alternatif 16,7 Hz sont alimentés par les CFF, dont la planification touchant le développement des



réseaux et des systèmes couvre entièrement les besoins. De son côté, le réseau des Chemins de fer rhétiques, parfaitement conforme aux besoins propres de cette compagnie, est couplé avec celui des CFF. Une aide réciproque est donc possible en cas de perturbation et elle est prévue expressément. C'est pourquoi les Chemins de fer rhétiques ne sont pas associés aux travaux du groupe GT LVS.

- Exploitation des synergies entre réseaux partenaires 16,7 Hz et 50 Hz

Tout projet de construction de ligne implique l'évaluation et la réalisation des potentiels de synergie entre réseaux partenaires 16,7 Hz et 50 Hz. A l'échelon des réseaux à haute tension, de tels potentiels résident dans l'utilisation conjointe d'un même corridor (lignes parallèles) ou d'un même tracé (utilisation des mêmes pylônes à haute tension) et dans le couplage entre les réseaux 50 Hz et 16,7 Hz. La collaboration exige le respect de certaines règles de part et d'autre. La sécurité d'approvisionnement maximale sur les deux réseaux, avec leurs équipements respectifs, repose surtout sur la qualité des accords d'exploitation et sur la recherche commune des meilleurs intervalles de temps réservés pour les travaux d'entretien, de maintenance et de rénovation. Les règles d'utilisation commune du tracé constitueront l'élément décisif pour le développement futur du réseau électrique des chemins de fer. On trouvera des précisions à ce sujet au chapitre 3.3.

- ETRANS devient swissgrid

Le GT LVS est parti de l'hypothèse que l'actuelle ETRANS deviendrait swissgrid, le nouveau gestionnaire indépendant suisse du réseau de transport. swissgrid est entré en fonction le 15 décembre 2006, peu avant l'achèvement du présent rapport.

- Définition du réseau stratégique de transport 50 Hz

Le GT LVS a délimité comme suit les projets pour le réseau stratégique de transport 50 Hz:

- Le réseau stratégique de transport 50 Hz n'englobe que des projets de construction de lignes dans le pays (à l'exclusion des lignes transfrontalières et notamment de tout projet de Merchant-Line transfrontalière).
- Le réseau stratégique de transport 50 Hz n'englobe que des projets de construction de lignes ayant dans le réseau actuel une fonction de transport au niveau de tension 220/380 kV. Ne font donc pas partie de ce réseau, par exemple, les liaisons qui, alimentées par des stations, commencent et se terminent à une tension moindre, même si la tension y est portée à 220 kV ou 380 kV par des transformateurs.

- Il faut prendre en compte les possibilités de développement des réseaux au-delà de 2015

Des représentants de la plate-forme technologique "SmartGrids" – un réseau électrique pour l'avenir – ont fait connaître en 2006 leur vision pour le développement de réseaux électriques sûrs et durables en Europe. Leurs investigations débutant en 2007 devront viser à tirer le meilleur parti aussi bien des grandes centrales électriques que des sources de courant plus modestes, et à les intégrer au réseau de façon à assurer un approvisionnement fiable et peu coûteux.

Ce projet s'appuie sur le fait que le réseau électrique européen est axé majoritairement sur des grandes centrales utilisant des agents énergétiques non renouvelables, implantées bien souvent loin du consommateur final. La production en grand autorise certes le négoce à distance, à condition qu'il existe des réseaux de transport en conséquence, et il assure une sécurité d'approvisionnement élevée sur le réseau européen. Mais le transport de l'électricité sur de longues distances s'accompagne de pertes accrues et il a d'autres effets fâcheux (pannes affectant de grands territoires, vulnérabilité face à des actes terroristes, etc.). Les représentants de la plate-forme de recherche estiment que les sources d'énergies renouvelables dispersées en Europe pourraient fournir une part importante du courant nécessaire s'il était possible de connecter plus aisément les réseaux électriques actuels avec des équipements locaux de type turbine éolienne ou batterie solaire.

Principaux éléments de la vision "SmartGrids":

- Compatibilité des actuels réseaux électriques avec de nouvelles sources d'énergie
- Recours aux nouvelles techniques afin d'améliorer l'efficacité du système et de pouvoir ainsi réduire la pollution de l'environnement et baisser les prix



- Application à large échelle des technologies de l'information et de la communication, afin d'offrir de nouvelles prestations et d'ouvrir de nouveaux marchés.

Le GT LVS est fondamentalement favorable à ces recherches. Les efforts déployés dans ce sens en Suisse (notamment dans les deux EPF) devraient y participer activement, tout en privilégiant le cadre spécifiquement helvétique (peu de vent, beaucoup d'eau, production d'électricité économe de CO₂, forts réseaux de transport, besoin social d'une disponibilité d'approvisionnement élevée). En fait, étant donné la genèse du réseau de transport suisse, la longévité des investissements consentis dans l'économie énergétique et dans les réseaux, le niveau exceptionnel des réseaux de transport transfrontaliers et un parc de centrales qui n'engendre pratiquement pas de CO₂, les développements devraient différer de pays à pays. Le GT LVS reconnaît la nécessité urgente de telles recherches, mais avec un horizon qui se situe bien au-delà de 2015, année de référence pour les réseaux stratégiques auxquels il se consacre.



3 Réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz)

3.1 Réseau stratégique à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz)

L'infrastructure du réseau principal d'électricité des chemins de fer est axée sur l'approvisionnement des trains, avec leurs besoins spécifiques. La sollicitation de ce réseau se caractérise par les nombreux consommateurs mobiles et puissants, sources de fortes pointes passagères de la demande (horaire cadencé: démarrages simultanés!). Le réseau subit ainsi d'importantes variations de charge.

Les flux de puissance et les efforts demandés à ce réseau exigent une flexibilité très élevée pour supporter de possibles déplacements de la production et de la consommation.

3.1.1 Les problèmes de sécurité de l'approvisionnement exigent le développement du réseau

CFF Energie a pour mandat de veiller à l'alimentation des chemins de fer en électricité avec un haut degré de sécurité d'approvisionnement et de disponibilité. La puissance nécessaire au trafic ferroviaire doit être assurée sans jamais souffrir de pénurie ni devenir un facteur limitant l'offre ou l'aménagement de l'horaire.

L'actuel réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz, cf. figure (3)) se présente comme un îlot national 16,7 Hz avec aujourd'hui deux interconnexions avec la DB au nord et une future interconnexion avec les ÖBB à l'est. Il est conçu comme un réseau à structure radiale avec des convertisseurs de fréquence aux points principaux et avec des centrales hydrauliques en Valais, au St-Gothard et dans la région des lacs de la Sihl et de Zurich. Que le réseau constitue un îlot ou qu'il ait une structure radiale, l'absence de redondances peut se traduire, en cas de perturbation, par des pannes et par la coupure de toute une partie du réseau.

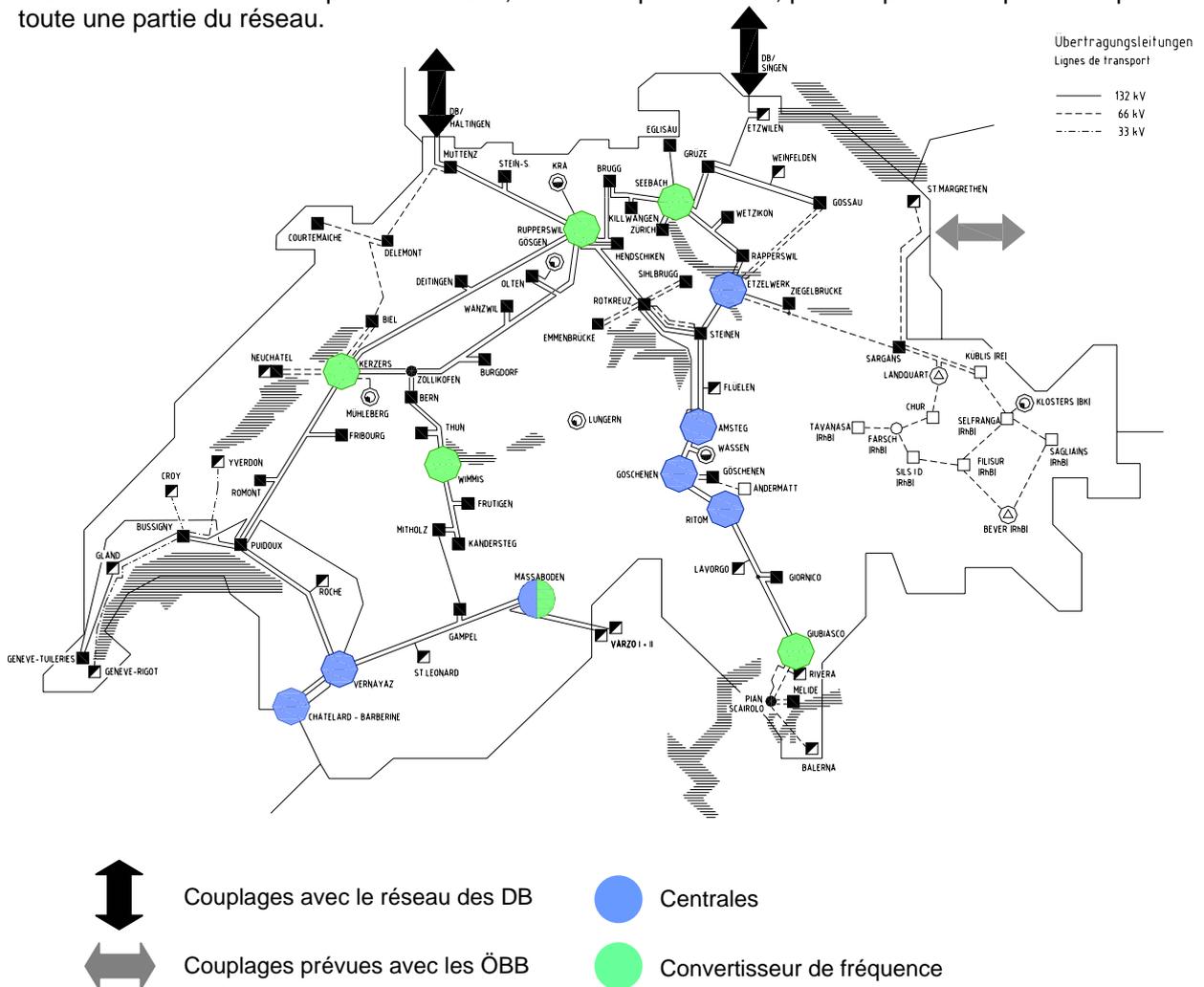


figure 3: Réseau électrique des CFF, situation en janvier 2007



Dans une optique technique actuelle, un réseau maillé en alvéoles est nécessaire pour assurer de manière optimale les redondances nécessaires (cf. Figure 4.). Chacun des sommets étant doublement relié à l'ensemble, la défaillance de l'un d'eux n'empêche pas le passage du courant, qui emprunte l'autre. Dans un tel réseau, toute station et toute centrale doit être connectée dans deux directions au moins. Le second raccordement peut aussi passer par un convertisseur de fréquence et la liaison avec le réseau 50 Hz.

En portant tout le système d'alimentation des CFF à la tension de 132 kV, on en réduira la complexité tout en accroissant sa capacité et sa disponibilité et partant, la sûreté. Il faudra pour cela remplacer des lignes de transport vétustes ainsi que des stations et des équipements exploités aujourd'hui à 66 kV et pour lesquels les pièces de rechange feront bientôt défaut. De plus, l'uniformisation de la tension à 132 kV dans tout le système permettra de réduire les déperditions d'énergie sur les lignes de transport et dans les stations ainsi que les champs magnétiques, et de supprimer les connexions (sources d'erreurs) entre deux technologies différentes. Les convertisseurs de fréquence causent des coûts beaucoup plus élevés que les lignes aériennes. C'est pourquoi le groupe de travail dans sa majorité ne plaide guère pour le recours forcé à de tels équipements en lieu et place des lignes aériennes.

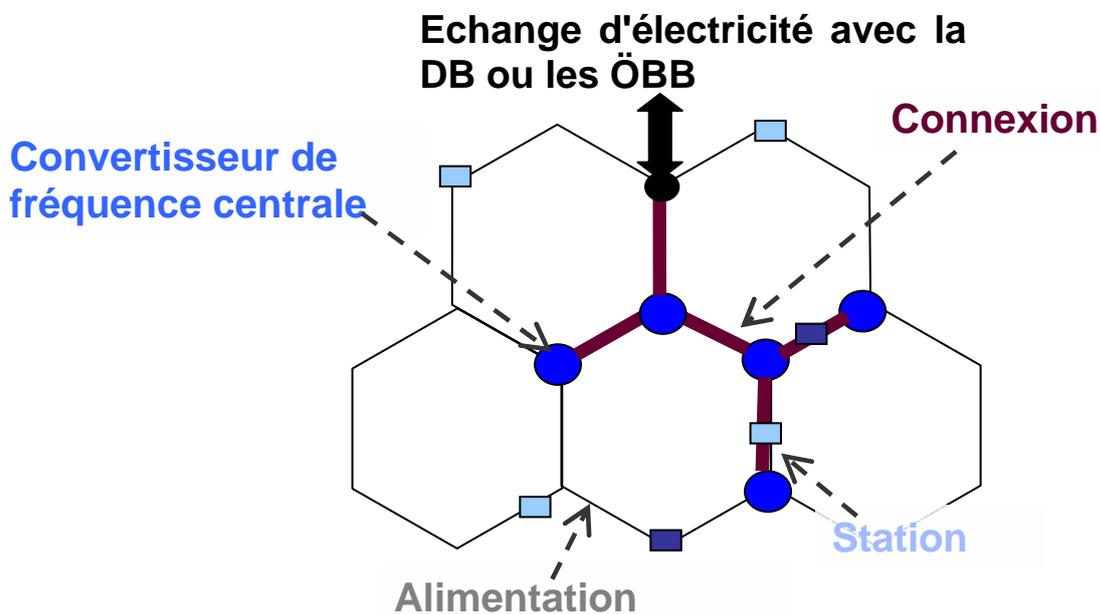


Figure 4 Réseau idéal selon les CFF: des structures maillées en alvéoles



Le groupe de travail formule donc la recommandation² ci-après, avec son développement.

- (1) *Recommandation du groupe de travail* : Il faut améliorer la structure du réseau à haute tension de 132 kV / 16,7 Hz des chemins de fer en vue d'en faire un réseau maillé fiable. L'extension des capacités du réseau doit servir à en améliorer la structure ainsi que les propriétés du système et partant, la sécurité de l'approvisionnement. La densification du maillage (alvéoles plus nombreuses) accroît sensiblement la sécurité de l'approvisionnement.

Développement: On accroîtra la sécurité de l'approvisionnement en installant un réseau conforme aux impératifs environnementaux, stable aussi bien en exploitation normale qu'en cas de perturbation due à la défection d'une source d'alimentation. Dans l'optique technique actuelle, un réseau maillé en alvéoles est nécessaire pour assurer de manière optimale les redondances indispensables. C'est une contribution au renforcement du système d'alimentation des CFF au niveau de 132 kV, qui en diminue la complexité tout en accroissant sa capacité et sa disponibilité et partant, la sécurité de l'approvisionnement des chemins de fer.

3.1.2 28 projets prioritaires sur le réseau à haute tension des CFF d'ici à 2015

A l'avenir, le développement du réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz) devra viser à établir une structure solide, correctement maillée (alvéoles). Il faut pour cela en éliminer les faiblesses et combler des lacunes. Les CFF proposent 28 projets à cet effet.

- (2) *Recommandation du groupe de travail (*)*: Il faut remédier à la faiblesse structurelle du réseau de transport d'électricité des CFF en transformant et développant le réseau à haute tension des chemins de fer. 28 projets touchant les régions Suisse romande, NLFA Gothard, Suisse orientale et Mittelland ont été identifiés sur le réseau à haute tension de 132 kV des CFF (16,7 Hz) comme nécessaires dans l'optique de la sécurité de l'approvisionnement. Ces projets requièrent une mise en oeuvre rapide et complète (cf. annexe A et bibliographie [12, 13]).

Développement: la réalisation de ces 28 projets achèvera le maillage alvéolé du réseau à haute tension. Il en résultera un degré suffisant de sécurité de l'approvisionnement pour les chemins de fer d'ici en 2015. C'est la condition à remplir pour satisfaire en temps utile aux exigences de l'exploitation encore après 2015; les projets remplissent les critères d'utilité.

² Les recommandations ont été adoptées à l'unanimité ou à la majorité des membres du groupe de travail. Celles qui ont fait l'objet d'une opinion minoritaire sont marquées d'un (*). Lesdites opinions minoritaires sont reproduites dans l'annexe D du présent rapport. Leur rédaction émane de la minorité concernée elle-même.

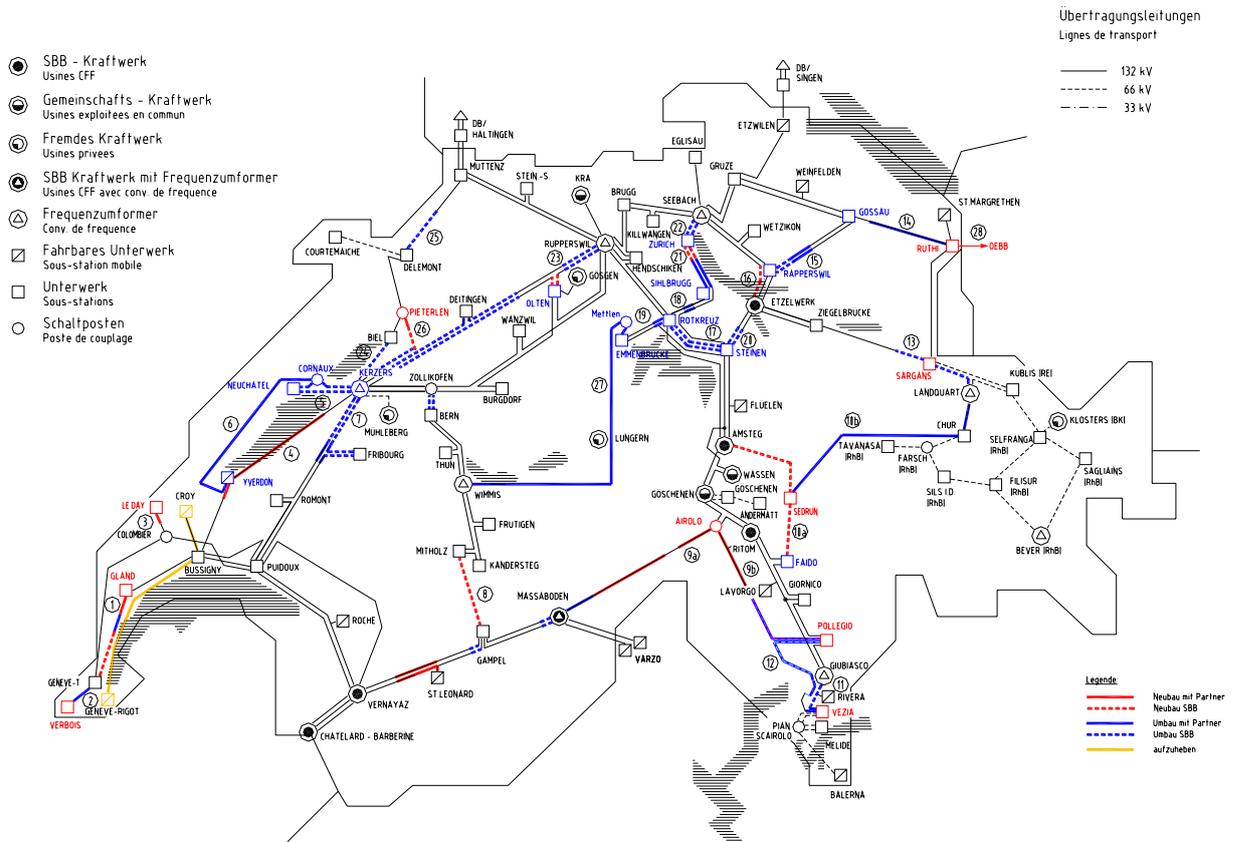


Figure 5: Plan d'élimination des faiblesses structurelles du réseau à haute tension des CFF (132 kV / 16,7 Hz)

La coordination de ces travaux avec les projets de centrales connus est assurée. On trouvera un plan complet du réseau dans l'annexe A „Réseau stratégique d'électricité des chemins de fer 2015, vue d'ensemble et par régions“. Des explications détaillées le concernant sont données dans les documents complémentaires (cf. en particulier [12, 13]). En vue de réaliser les effets de synergie avec le réseau de transport 50 Hz des compagnies suprarégionales, la majorité de ces lignes est prévue en mode partagé avec ledit réseau.

Les 28 projets du réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz des CFF s'inscrivent dans des conditions cadres importantes:

- o Etant donné la complexité de la matière (longs cycles d'investissement, développement imprévisible des technologies de systèmes énergétiques et partant, des technologies de l'information, législation qui évolue en Europe comme en Suisse pour réglementer les réseaux, perspectives de production et de consommation d'énergie), le GT LVS souligne l'importance primordiale d'une planification continue qui poursuive ses travaux. Cette planification peut et doit aboutir au besoin à revoir les priorités et les critères d'évaluation des réseaux stratégiques.
- o Le GT LVS suppose que les procédures légales PSE et PAP resteront en vigueur. Il a toutefois identifié des mesures tendant à améliorer et accélérer ces procédures et il entend s'en préoccuper encore à l'avenir, au titre de la planification continue.
- o Le GT LVS est conscient du fait que son rapport final peut être utilisé comme document dans les arrêts du Tribunal fédéral.



- Les organisations membres du GT LVS ont répondu à des questions critiques du groupe de travail concernant les réseaux stratégiques (cf. documents complémentaires pour le réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer [16, 17]).
- Quant à l'appréciation des réseaux stratégiques, le GT LVS unanime déclare que s'il approuve le besoin d'une liaison électrique à haute tension entre deux points, cela signifie que l'on accepte la nécessité de cette liaison en soi, de même que la nécessité de la tension demandée, et que l'on soutient pleinement l'engagement des CFF à réaliser le projet dans les temps prévus. Le GT LVS admet également que les autorités concernées s'efforceront de faire en sorte que les procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans soient menées avec le plus de diligence possible.
- Quant à savoir si la liaison entre deux points du réseau stratégique sera établie sous forme de câble ou de liaison aérienne, le GT LVS ne tranche pas. Pour le réseau à haute tension des chemins de fer, il faut rappeler que le problème de la fréquence de résonance contraint à limiter le recours au câble, de sorte que les CFF, responsables du système, doivent se montrer très restrictifs dans l'admission de nouveaux tronçons enterrés.
- Le tracé des nouvelles liaisons (lignes aériennes ou câbles) pour les réseaux stratégiques n'est pas encore défini.
- Le GT LVS a tenté de définir des critères permettant de déterminer si un projet devait être soumis à la procédure PSE, éventuellement à une partie seulement de cette procédure, ou s'il était possible de demander directement l'approbation en PAP. On trouvera ses conclusions dans l'annexe A (Réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer) ainsi que dans les documents complémentaires [12, 13]. En outre, le GT LVS a décidé que dès le présent rapport terminé, il étudiera la possibilité de préciser les déroulements constitutifs de la procédure PSE (voir recommandations (11) et (15)).
- Le GT LVS a tenté de déterminer les critères d'un déroulement de type Fast Track qui seraient applicables à certaines procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans. Il se borne en général à échelonner les projets dans le temps, en s'appuyant sur le calendrier établi jusqu'en 2015.

3.2 Alternatives aux lignes aériennes pour le réseau à haute tension des CFF (132 kV / 16,7 Hz)

La technologie des réseaux à haute tension se développe continuellement. Les CFF suivent l'évolution des technologies telles que FACTS et TECC et en examinent systématiquement l'emploi dans la planification des investissements et des travaux pour le réseau à haute tension 16,7 Hz.

On admet donc que les décisions d'investissement des CFF ne vont jamais sans une étude approfondie et transparente de possibles solutions alternatives. Pour tout projet touchant le réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz), on doit étudier un éventail de possibilités: câblage, interconnexion avec le réseau à haute tension des chemins de fer d'autres pays, recours aux convertisseurs de fréquence, et désormais aussi l'emploi de systèmes TECC.

3.2.1 Câbles

Depuis quelques années, la procédure d'approbation des plans de lignes à haute tension suscite de plus en plus souvent l'appel à choisir la solution du câble, que ce soit pour la protection du paysage ou par référence à l'ORNI. Or la ligne aérienne est le plus souvent préférable, que ce soit dans l'optique technique, économique ou de l'exploitation. Cela est confirmé pour une bonne part par les arrêts concernant les lignes à haute tension de 132 kV des chemins de fer (cf. documents complémentaires, procès-verbal V, annexe 2 et PV VI, annexe 3). Sur le réseau électrique des chemins de fer, cela se justifie du fait de la part restreinte d'admissibilité du câble.

Dans la perspective de l'exploitation, le câble souffre d'être, à dimension égale, moins résistant que la ligne aérienne, de sorte qu'il constitue souvent un goulot thermique sur le réseau. De plus, sa réparation exige nettement plus d'efforts et des temps de déconnexion nettement plus longs que pour la ligne aérienne. Outre qu'il coûte beaucoup plus cher à mettre en place, sa durée de vie est approximativement de moitié moins importante que celle d'une ligne aérienne.



3.2.1.1 La pose souterraine de lignes de transport 16,7 Hz n'est pas toujours la meilleure solution

La définition des réseaux stratégiques est soumise à d'importantes conditions cadres telles que décrites de manière circonstanciée dans les chapitres précédents. Il faut souligner spécialement le fait que cette définition laisse ouverte la question du choix entre ligne aérienne et câble (enterré) lorsqu'il s'agit de relier entre eux deux points topographiques. Elle ne présume pas davantage du tracé exact des nouvelles lignes (aériennes ou câbles) dans l'optique de l'aménagement du territoire.

Le GT LVS a tout de même examiné les avantages et les inconvénients du câble souterrain (cf. documents complémentaires [45]) par rapport à la ligne aérienne. Voici quelques certitudes qui se sont dégagées de la discussion.

- Exploitation / entretien / investissements
 - o Dans son exploitation, le câble a l'inconvénient de supporter une charge moins importante. Il peut ainsi représenter un goulot thermique sur le réseau.
 - o Les défauts d'une ligne aérienne sont repérés plus aisément et rapidement que ceux d'un câble. Celui-ci demande des réparations nettement plus onéreuses et qui impliquent une déconnexion beaucoup plus longue du tronçon.
 - o Les pertes à la transmission sont généralement plus faibles sur les câbles que sur les lignes aériennes des réseaux de transport.
 - o Tant dans l'optique technique (exploitation) que dans celle de l'économie énergétique (investissement, entretien), la ligne aérienne constitue aujourd'hui la meilleure solution.
 - o Le câble coûte plus cher à installer, et de plus, sa durée de vie est nettement moindre que celle d'une ligne aérienne, en l'état actuel des connaissances.

- Câblage partiel
 - o Une liaison électrique peut certes se décomposer en différents types de tronçons (câbles, lignes aériennes), mais il vaut mieux se limiter à un seul type pour réduire les risques de dérangements et s'assurer une disponibilité maximale. Dans l'optique thermique, la ligne aérienne constitue le meilleur type de vecteur d'énergie électrique, en vertu de l'effet d'autoguérison de l'air ambiant dans sa fonction d'isolant et du fait de son accessibilité. Un tronçon câblé peut certes être envisagé entre deux tronçons de ligne aérienne, mais il représentera souvent un risque d'entrave (moindre capacité thermique) sur la liaison et il vaut mieux l'éviter pour des motifs tant d'exploitation que d'économie. En outre, les tronçons câblés affaiblissent l'isolation et risquent d'exiger de ce fait des réparations plus fréquentes (disponibilité, coûts accrus).

- ORNI
 - o Un câble, isolé aux matières synthétiques, produit un champ magnétique bien moins étendu qu'une ligne aérienne. Cela permet de réduire en conséquence les écarts par rapport aux espaces sensibles (p. ex. les lieux habités) exigés par l'ORNI, parce que le conducteur aller et le conducteur retour se côtoient de près.

- Protection du paysage et de l'environnement, cachet, climat
 - o Les liaisons mises en terre (tant les câbles VPE que les tubes à isolation gazeuse³) sont parfois un atout dans l'optique de la protection du paysage. Mais elles peuvent aussi avoir des inconvénients pour le sol et les eaux souterraines. Pour la protection de l'environnement, la question des avantages et des inconvénients respectifs de la ligne aérienne et du câble touchent en particulier les aspects ci-après: nature et paysage, forêt, sols, nappe phréatique, rayonnement non ionisant (RNI), atmosphère et climat. On trouvera une description détaillée de ces avantages et inconvénients dans les documents complémentaires [45]; ces précisions sont applicables par analogie au réseau 16,7 Hz.

³ L'OFEV observe qu'en vertu de l'ordonnance sur la réduction des risques des substances chimiques (ORRChim, annexe 1.5), les conduites isolées au gaz ne sont admissibles que sous réserves et avec de multiples restrictions (cf. documents complémentaires, [45])



- Pour le réseau 16,7 Hz, il faut impérativement considérer le problème des résonances de réseau, qui s'ajoute aux avantages et inconvénients indiqués dans [45].
- Etant enterrés, les câbles nuisent à l'environnement de manière autre que les lignes aériennes: ils peuvent exiger des tranchées dans le sol ou dans la forêt. Les lignes aériennes ainsi que les ouvrages de raccordement nécessaires en cas de câblage partiel sont quelquefois visibles à grande distance. Ces deux sortes de nuisances peuvent entraîner une perte de valeur du terrain et des bâtiments.
- Il n'est pas impossible que des phénomènes climatiques amènent à reconsidérer les risques et utilités des différents systèmes en Suisse. Enterré, le câble n'est pas touché par l'ouragan, la ligne aérienne l'est moins en cas de coulée de boue.
- Pesée des intérêts: pour une ligne à haute tension ≥ 132 kV, seule une scrupuleuse pesée des intérêts (environnement) dans une situation donnée permettra de dire quel système, de la ligne aérienne ou du câble souterrain, présente moins d'inconvénients. Le câble n'est indiqué que lorsque certains biens importants sont gravement touchés (p.ex. dépassement de la valeur-limite ORNI pour une installation dans une zone construite ou dans un paysage spécialement sensible au plan écologique ou optique). Quant à la ligne isolée au gaz (GIL), elle n'entre en ligne de compte que pour de courts tronçons du fait du problème du gaz SF₆ à effet de serre. Même un tel tronçon n'est acceptable que s'il n'existe aucune autre solution, par exemple un câble VPE, et si d'autres intérêts importants sont particulièrement touchés.

(3) Recommandation du groupe de travail : Le câblage souterrain de lignes ou de tronçons de lignes du réseau de 16,7 Hz à haute tension des CFF ne peut être pris en considération qu'en cas de conflit majeur avec des intérêts prioritaires (en matière notamment de protection du paysage, du sol, des eaux souterraines, de la forêt ou de protection contre les rayonnements non ionisants). Les contraintes techniques doivent impérativement être prises en considération (nécessaire stabilité du réseau qui limite la part câblée possible).

Développement: une appréciation définitive de l'opportunité d'un câble souterrain n'est pas possible. En situation d'atteintes particulièrement graves, il faut en évaluer dans chaque cas les avantages et les inconvénients en s'appuyant sur les critères développés par la jurisprudence (cf. doc. complémentaires [45]).

3.2.1.2 La nécessaire stabilité du réseau limite étroitement les possibilités de câblage du réseau électrique des chemins de fer

L'actuel réseau à haute tension 132 kV des CFF présente des fréquences de résonance, la moins élevée se situant vers 160 Hz. Ces fréquences inhérentes au système dépendent de la structure des réseaux et du type des composants de la ligne – notamment de la longueur des tronçons câblés. Elles peuvent influencer négativement sur le fonctionnement des locomotives:

Les véhicules locomoteurs modernes des chemins de fer ont notamment pour caractéristique de réglage de ne pas perturber les fréquences de 97 Hz à 103 Hz utilisées pour les circuits de voies des installations de signalisation. Selon l'amortissement du circuit et selon les propriétés électriques d'une locomotrice qui y est reliée, ces processus de réglage peuvent accroître les résonances de réseau. Cela risque de provoquer une déconnexion de sécurité immédiate sur le véhicule moteur et dans l'alimentation électrique des chemins de fer. Dans ces conditions, l'exploitation régulière du chemin de fer n'est pas possible. Pire, lorsque la déconnexion de sécurité ne se produit pas à temps, les résonances de réseau peuvent causer des dégâts par surtension aux véhicules et/ou aux infrastructures.

L'adjonction de nouveaux câbles de 132 kV au réseau des CFF aurait pour effet d'abaisser encore la fréquence de résonance (160 Hz) et de la rapprocher de la fréquence des installations de signalisation. La stabilité du réseau en serait de plus en plus incertaine et l'exploitation des chemins de fer risquerait d'être perturbée par des déconnexions de secours.



Le fait est que la fréquence de résonance du réseau 132 kV à haute tension des CFF (16,7 Hz) doit, pour des raisons de sécurité, être maintenue au-dessus de la bande de fréquence des installations de signalisation. C'est la seule manière d'empêcher une influence réciproque.

Le groupe de travail estime qu'aujourd'hui, compte tenu des possibilités techniques et des impératifs écologiques et économiques, la limite des possibilités de câblage est largement atteinte avec l'équipement câblé du tunnel de base du St-Gothard et les projets dans ce sens en ville de Neuchâtel (station de raccordement 132 kV), en ville de Zurich (tunnel du Zimmerberg et liaison Lochergut - Kohlendreieck pour un 2e raccordement à la station de Zurich), en ville de Bienne (raccordement sud 132 kV de la station) et enfin avec le câble lacustre Etzelwerk – Rapperswil.

Le câble 132 kV qui traverse le tunnel de base du Lötschberg est la seule solution praticable pour fermer le circuit avec la Suisse romande; il a été adopté à titre de compromis politique lorsqu'il est apparu que l'utilisation des pylônes de la ligne de la Gemmi (réseau de transport 50 Hz) n'emportait pas l'adhésion pour des motifs de protection de l'environnement. De même, le nouveau tunnel de base du St-Gothard exige manifestement le câble pour alimenter la station de Sedrun (et assurer ainsi l'injection de courant au milieu du tunnel de base, comme l'exige l'exploitation).

(4) Recommandation du groupe de travail : On prendra en considération, lors de l'évaluation d'un projet de câblage, l'ensemble des tronçons câblés existants ou envisagés sur le réseau ainsi que leurs répercussions sur le fonctionnement du système. Réduire au minimum la longueur des tronçons câblés sur le réseau 16,7 Hz contribue à assurer un fonctionnement sans heurts lors des phases d'exploitation en îlotage et permet de conserver une marge de manoeuvre en prévision d'éventuels futurs besoins de câblage.

Développement: Il faut éviter à tout prix que l'essor du câble et les mesures qui s'ensuivront interfèrent avec l'exploitation ferroviaire au point de la mettre en péril. On doit pouvoir maintenir une fréquence de résonance suffisamment élevée même dans l'éventualité d'une exploitation en îlot des chemins de fer suisses, faute de quoi celle-ci sera perturbée.

3.2.2 L'interconnexion des réseaux d'électricité ferroviaire avec ceux de l'Allemagne et de l'Autriche est judicieuse, mais elle ne contribue guère à abaisser la fréquence de résonance

L'interconnexion actuelle avec le réseau 16,7 Hz à haute tension des chemins de fer allemands (DB) et l'interconnexion projetée avec le réseau 16,7 Hz à haute tension des chemins de fer autrichiens (ÖBB) améliorent la sécurité de l'approvisionnement surtout dans les régions frontalières de la Suisse allemande. Quant au raccordement avec les ÖBB, il ne peut être réalisé qu'au moyen d'un nouveau câble reliant les sites de Rüthi (Suisse) et Feldkirch (Autriche), vu la nécessité de protéger les rives du Rhin.

(5) Recommandation du groupe de travail : Il est indiqué de consolider encore l'interconnexion internationale des réseaux électriques des chemins de fer.

Développement: L'exploitation interconnectée avec l'Allemagne et l'Autriche augmente la redondance en cas de défaillances (p.ex. des centrales) sur le réseau ferré suisse. Ainsi les liaisons avec les réseaux électriques des chemins de fer des pays voisins contribue directement à une meilleure sécurité d'approvisionnement des chemins de fer en Suisse.

3.2.3 De nouveaux convertisseurs de fréquence doivent être réalisés de manière ciblée sur le réseau 132 kV à haute tension des CFF (16,7 Hz), mais ils ne remplacent pas de lignes de transport

Il faut rechercher systématiquement les possibilités de synergies entre le réseau à haute tension des CFF (16,7 Hz) et le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). La groupe de travail a tenté



de savoir où le couplage des deux réseaux au moyen de convertisseurs de fréquence pourrait contribuer encore à accroître la sécurité de l'approvisionnement.

En principe, il est souhaitable d'augmenter le nombre de convertisseurs de fréquence et de renforcer ainsi le couplage de ces deux réseaux. En choisissant convenablement les emplacements, on répondra simultanément à des intérêts multiples et différents tels que la couverture des besoins de puissance et le respect des exigences de distribution d'énergie et de disponibilité du réseau. Mais cela n'empêche pas qu'il faudra construire de nouvelles lignes de transport à 132 kV, car la mise en oeuvre économique des convertisseurs de fréquence ne va pas sans un couplage à grande capacité aussi bien avec le réseau de transport 50 Hz qu'avec le réseau à haute tension 16,7 Hz.

Par ailleurs, même des convertisseurs de fréquence supplémentaires ne résoudre pas les problèmes de stabilité du réseau de transport (16,7 Hz) des chemins de fer, imputables à de tout autres facteurs, comme on l'a montré par référence aux points de résonance au chiffre 3.2.1.2.

Le groupe de travail est favorable au couplage renforcé du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) avec les réseaux de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) au moyen de convertisseurs de fréquence plus nombreux. On accroîtra ainsi la redondance et partant, la sécurité de l'approvisionnement en cas de panne sur le réseau à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer. La majorité de ses membres relève toutefois qu'une telle mesure ne justifie nullement l'augmentation de la part câblée du réseau.

Concrètement, les CFF proposent trois emplacements appropriés pour la construction de convertisseurs de fréquence en vue de consolider la connexion entre leur réseau à haute tension (16,7 Hz) et le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz). Ils se situent respectivement à Genève, dans la région du St-Gothard et dans le sud du Tessin. Par contre, ne paraissent pas nécessaires pour l'instant les projets envisagés aux emplacements suivants: région d'Eysins; région de Chamoson-St-Léonard; région de Fribourg; région de Wengi-Deitingen; région de la Suisse centrale; région de St-Gall.

(6) Recommandation du groupe de travail : la construction ciblée de convertisseurs de fréquence doit servir au couplage renforcé du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) avec le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz).

Développement: le couplage renforcé du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) avec le réseau de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) peut être obtenu de manière rationnelle par la construction de convertisseurs de fréquence. Le choix ciblé de leur implantation permettra d'accroître la redondance et partant, la sécurité de l'approvisionnement en cas de panne sur le réseau à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer.

Le groupe de travail souligne qu'il convient de prendre en compte le développement technique touchant les convertisseurs de fréquence. Le prix de ces derniers (80 MW de puissance coûtent env. 60 millions de francs; prix 2006. A cet investissement élevé s'ajoutent des coûts relativement importants d'exploitation et d'entretien) est l'un des principaux obstacles à la réalisation de la recommandation (6).

3.2.4 Le recours à des systèmes TECC est techniquement prématuré et soulève des problèmes d'exploitation

Il pourrait paraître indiqué d'atténuer le problème de la résonance du réseau en installant des systèmes TECC entre certains noeuds du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz). Cette solution serait appropriée pour remplacer l'un ou l'autre tronçon câblé. Cela permettrait de rendre la capacité du câble indépendante du réseau à haute tension des chemins de fer. Il reste à déterminer quelles configurations seraient de nature à atténuer ainsi le problème de la résonance.

Selon la configuration des liaisons TECC, l'exploitation du réseau à haute tension 132 kV, étroitement liée à celle des installations de caténaies 15 kV, pourrait contraindre à doter un grand nombre de celles-ci de tronçons de protection. Il en résulterait des pertes de capacité qui entraveraient fortement le trafic ferroviaire sur les voies très sollicitées de notre pays, un effet que les chemins de fer ne sont pas seuls à estimer tout-à-fait indésirable.

A ce jour, aucun tronçon TECC n'a été installé sur le réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz). Ce système ne constitue pas, à l'heure actuelle, une solution envisageable pour l'extension des capaci-



tés prévue au titre du réseau stratégique de 16,7 Hz. Il ne faut pas s'attendre à ce que la technique TECC fournisse d'ici à 2015 des réponses et des solutions pratiques correspondant aux exigences et aux besoins de l'alimentation des chemins de fer en courant 16,7 Hz.

3.3 Financement des projets d'extension de l'alimentation électrique des chemins de fer

Le financement des projets diffère selon que son objet fait partie (ou non) des infrastructures donnant droit à une indemnité.

- Donnent droit à une indemnité les équipements qui relèvent de l'infrastructure ferroviaire. Dans la chaîne de l'alimentation énergétique, c'est le cas pour les convertisseurs de fréquence, les stations et toutes les installations des lignes de contact. Ces équipements donnent droit à des contributions à l'investissement et à l'exploitation. Les détails du financement sont fixés tous les quatre ans dans des contrats de prestations entre les CFF et la Confédération. Dans sa session d'hiver 2006, le Parlement a adopté le contrat de prestations 07-11, qui définit ce que la Confédération exige des CFF ainsi que le cadre des paiements qu'elle leur doit pour la période de 2007 à 2011.
- Ne figurent pas parmi les équipements donnant droit à une indemnité les lignes de transport, les postes de commutation (installations de distribution sans transformation) et les centrales. Ces équipements qualifiés de commerciaux doivent dépendre de crédits soumis comme dans n'importe quelle entreprise privée au paiement d'intérêts et remboursables. Dans ce cas, les CFF ne sont pas liés par un cadre financier prescrit par la Confédération, mais doivent dégager entièrement eux-mêmes les sommes nécessaires à la couverture des coûts d'exploitation et de capital.

En évaluant les possibilités de financement du réseau stratégique de transport 16,7 Hz et du couplage renforcé des réseaux stratégiques 16,7 Hz et 50 Hz, il faut se rappeler que les lignes de transport sont considérées comme des équipements commerciaux alors que les convertisseurs de fréquence font partie des équipements donnant droit à un dédommagement.

3.3.1 Financement assuré des projets de développement du réseau 16,7 Hz

L'actuel réseau à haute tension 16,7 Hz des CFF a une longueur totale d'environ 1840 kilomètres. Les transformations prévues en vue du réseau stratégique à haute tension 132 kV sont les suivantes:

- Montage d'env. 510 km de lignes 132 kV, dont env. 80 km sous forme de câbles
- Remplacement d'env. 280 km de lignes 33 kV et 66 kV par des lignes 132 kV, dont env. 10 km sous forme de câbles
- Nouveaux postes de commutation pour intégrer de nouveaux branchements
- Changements de tension, de 33 kV ou de 66 kV à 132 kV, avec adaptation des postes de commutation et des stations
- Construction, remplacement ou suppression des transformateurs et des couplages entre 33 kV et 66 kV et les autres composants 132 kV des réseaux
- Construction ou remplacement de stations

La seule alimentation des tunnels de base du St-Gothard et du Ceneri nécessite cinq nouvelles stations plus d'autres adaptations aux équipements existants. Le réseau stratégique à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) une fois achevé aura une longueur totale d'environ 2350 km, avec une proportion nettement plus élevée de câble qu'aujourd'hui. Les CFF auront alors exploité au maximum les possibilités du câble dans l'optique de l'exploitation, du système et de la stabilité.

Ces prochaines années, le réseau à haute tension des CFF (132 kV, 16,7 Hz) doit subir d'importants changements. En effet, de nouveaux équipements sont nécessaires pour alimenter la nouvelle infrastructure ferroviaire et par ailleurs, il faut remplacer les tronçons 66 kV et surtout les tronçons 33 kV qui parviennent à la fin de leur durée technique et/ou qui ne suffisent plus aux puissances exigées.

La majeure partie des réalisations requises au titre du réseau stratégique (16,7 Hz) étant prévues comme des lignes partagées, les conditions financières du partage des tracés et des édifices de ce réseau avec les entreprises d'approvisionnement du réseau 50 Hz joueront un rôle décisif dans



l'évaluation des possibilités de financement des développements du réseau 16,7 Hz. Certaines règles du jeu se sont dégagées ces dernières années entre les CFF et la grande majorité des fournisseurs d'énergie 50 Hz pour l'acquisition de tracés et la construction de lignes communes:

1. Lorsque les CFF et un ou plusieurs fournisseurs d'énergie 50 Hz projettent de construire une nouvelle ligne commune 16,7 Hz/ 50 Hz, les coûts des composants communs (pylônes et consoles) sont partagés équitablement entre tous les partenaires. Leur répartition correspond à celle des parts de propriété et de l'utilisation de la ligne par chacun d'eux. Quant aux équipements spéciaux (isolateurs, conducteurs), chaque partenaire en supporte seul les coûts.
2. Lorsque les CFF conviennent avec les partenaires d'une ligne de transport 50 Hz existante d'en faire une ligne de transport 16,7 Hz/50 Hz partagée, ils acquièrent leur part de l'équipement commun au prix du jour. Si les capacités de transport (tensions et sections de conducteurs) des composants 50 Hz de l'équipement restent inchangées, les CFF supportent l'intégralité des coûts de la transformation.
3. Si le montage des conducteurs 16,7 Hz s'accompagne d'un accroissement de la capacité de transport des systèmes 50 Hz, les CFF et leurs partenaires partagent les coûts en proportion des gains de capacité de part et d'autre.
4. Dans des cas spéciaux (p.ex. pour le remplacement d'une ligne 50 Hz vétuste ou impossible à transformer par une ligne 16,7 Hz / 50 Hz partagée ayant la même capacité de transport 50 Hz), les CFF et leur partenaires se concertent pour adopter une clé de répartition équitable.
5. Sauf cas spéciaux, les coûts de contrôle, d'entretien et de maintenance de la ligne partagée sont répartis en proportion des parts de propriété des composants communs. Chaque partenaire assume lui-même les coûts des équipements spéciaux.

Compte tenu de ces règles du jeu, les projets de développement du réseau de transport des CFF au titre du réseau stratégique à haute tension (132 kV, 16,7 Hz) représentent un volume d'investissements de l'ordre de 500 millions de francs. Ce chiffre s'appuie sur les devis établis et sur les évaluations sommaires déjà faites, ou à défaut, sur les coûts hypothétiques par kilomètre de ligne. Ceux-ci varient selon le mode de construction et le lieu (la haute montagne exige des équipements beaucoup plus massifs que la plaine). On a donc ici une indication très grossière des coûts à prévoir, le mode de construction n'étant pas encore connu partout.

Par rapport au chiffre d'affaires et aux bénéfices de l'industrie de l'électricité, la réalisation du réseau stratégique à haute tension des chemins de fer (132 kV, 16,7 Hz) au prix d'une dépense annuelle moyenne de 50 millions de francs pendant 10 ans représente pour les CFF une charge financière bien plus lourde. L'électricité ferroviaire renchérit inévitablement, et à la différence de ce qui se passe pour les pourvoyeurs d'énergie 50 Hz, les conséquences en affecteront les comptes annuels des CFF. Mais la nécessité des travaux est incontestée, et le Conseil d'administration des CFF s'est toujours prononcé depuis 2002 en faveur des projets dans ce sens (avant-projets approuvés: Alimentation du Valais et du Tessin en électricité, Modification de tension Suisse centrale-Zurich, Alimentation en électricité ATG, Amélioration des structures d'alimentation en électricité ferroviaire Lötschberg/Wimmis). En dépit de la charge très élevée qu'elle représente, on peut considérer comme financièrement acquise la réalisation du réseau stratégique à haute tension (132 kV, 16,7 Hz) des CFF si les règles du jeu formulées ci-dessus (1-5) sont appliquées par les partenaires intéressés.

(7) Recommandation du groupe de travail : A l'avenir, le financement de lignes communes aux réseaux à haute tension de 16,7 Hz et de transport de 50 Hz ainsi que des frais de contrôle, d'entretien et de maintenance de ces lignes s'appuyera systématiquement et exclusivement sur les principes de la répartition proportionnelle des coûts – y compris des coûts des transformations nécessaires sur le réseau de transport de 50 Hz,- et des parts de propriété pour les installations communes, avec recherche conjointe d'une clé de répartition adéquate dans des cas spéciaux.

Développement: Le réseau à haute tension (132 kV, 16,7 Hz) des CFF doit subir de profondes modifications dans les années qui viennent. Comme la majeure partie des renouvellements et des constructions nouvelles relevant du futur réseau stratégique (16,7 Hz) seront réalisés dans des projets conjoints avec les entreprises fournisseuses d'énergie 50 Hz, le financement des projets 16,7 Hz dépendra largement des conditions financières faites à l'utilisation partagée des tracés 50 Hz. Le groupe de travail a donc réuni sous forme de recommandation les règles du jeu n° 1 à 5.



3.3.2 Financement du couplage renforcé des réseaux 16,7 Hz et 50 Hz assuré en partie seulement

Le renforcement du couplage des réseaux à haute tension 132 kV, 16,7 Hz d'une part et 50 Hz de l'autre ne va pas sans la construction de nouveaux convertisseurs de fréquence. On l'a vu plus haut, ces équipements qui restent très onéreux font partie, de même que les stations, des composants donnant droit à une indemnisation. Les investissements qui leur sont consacrés se trouvent dès lors en concurrence directe avec tous les projets d'infrastructure ferroviaire. Cela concerne surtout les projets dont les effets agiront directement sur l'offre et qui ont toujours été repoussés jusqu'ici, souvent pour des motifs financiers, alors même que les CFF comme la Confédération et les cantons touchés insistaient pour les faire adopter.

Il convient de relever à ce propos que la réalisation du réseau stratégique à haute tension 132 kV, 16,7 Hz appelle de substantiels investissements dans des objets donnant droit à indemnité. Les pièces maîtresses en seront les stations remplacées ou supplémentaires, qu'elles soient indispensables à l'alimentation des nouvelles infrastructures ferroviaires ou qu'elles découlent directement des mesures prises pour passer des tensions de 33 kV ou de 66 kV à 132 kV. Globalement, les investissements liés directement ou indirectement à la réalisation du réseau à haute tension 132 kV (16,7 Hz) et qui donnent droit à des indemnités se montent à plus de 250 millions de francs. Cela étant, il ne reste guère de marge pour des équipements certes souhaitables, mais qui ne sont pas impérativement nécessaires. Tel est le cas en particulier de la recommandation (6).

(8) Recommandation du groupe de travail : Dans la mesure où le financement des convertisseurs de fréquence destinés à renforcer le couplage des réseaux de 16,7 Hz et de 50 Hz n'est pas assuré, il incombera au DETEC, à l'OFT et aux CFF de trouver des solutions nouvelles.

Développement: les investissements dans des convertisseurs de fréquence supplémentaires peuvent être considérés comme assurés si l'équipement auquel ils sont destinés est indispensable pour fournir la puissance maximale nécessaire pour la stabilité d'exploitation du réseau. En l'occurrence, la sécurité d'exploitation du réseau étant en cause, même une décision difficile peut être justifiée par les effets directs sur l'offre future.



4 Réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

4.1 Réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

Le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) remplit plusieurs fonctions: il sert à l'approvisionnement d'un grand nombre de consommateurs d'électricité, permet le raccordement des centrales électriques et garantit l'échange d'énergie au sein du réseau d'interconnexion européen.

Une très importante partie de l'électricité suisse provient de grandes centrales électriques: les centrales à accumulation (avec ou sans pompage), les centrales au fil de l'eau et les cinq grandes centrales nucléaires assurent la majeure partie de la production. Le réseau de transport sert à acheminer l'électricité vers les centres de consommation et à la répartir dans toutes les régions.

Comme indiqué au chapitre 1.1, le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) a également connu, ces dernières années, des problèmes d'approvisionnement, qui touchaient parfois de vastes régions.

Le réseau de transport suisse dépend aussi dans une large mesure du réseau de transport des pays voisins (DE, FR, AT, IT). Il sera question au chapitre 4.2 de l'importance de ces réseaux transfrontaliers et du raccordement de la Suisse au réseau d'interconnexion européen.

4.1.1 Les problèmes relatifs à la sécurité d'approvisionnement et les besoins d'interconnexion au réseau européen rendent des aménagements du réseau nécessaires

Le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) a été continuellement adapté à l'évolution des besoins. Il se caractérise par un haut degré de maillage du réseau à 220 kV/380 kV et se rapproche, de ce point de vue, d'un réseau de transport idéal. Il n'en demeure pas moins que l'évolution des conditions de production et de la consommation rend nécessaires des aménagements ciblés.

La puissance requise par les consommateurs finaux en Suisse augmente constamment. Divers scénarios indiquent que, dès l'année 2018 environ, les centrales et contrats d'importation actuels pourraient ne plus faire face aux besoins d'approvisionnement du pays, du moins pendant l'hiver. Au cours des années à venir, le réseau devra donc s'adapter à la fois pour permettre le raccordement à de nouvelles sources de production et pour faire face aux besoins d'approvisionnement accrus (pour les objectifs relatifs à l'aménagement et à l'extension du réseau stratégique de transport, voir chapitre 4.1.2). Compte tenu des incertitudes qui subsistent quant à ces divers facteurs, le groupe de travail LVS propose une planification continue, afin d'analyser le réseau stratégique actuel à intervalles réguliers et de l'adapter à la situation des utilisateurs (producteurs, consommateurs, revendeurs) et à l'état de la recherche (technologie).

En tout état de cause, la situation relative au maintien de la tension doit actuellement être considérée comme tendue: alors que la consommation a augmenté (charge actuellement supérieure de plus de 60 % sur certaines lignes), les réseaux disponibles sont les mêmes qu'il y a 20-30 ans. Plus précisément, la forte charge du réseau résulte de la combinaison de trois facteurs:

- a) nouveaux modes de production de courant en Europe (énergie éolienne en Allemagne)
- b) augmentation de la consommation électrique en Suisse
- c) forte augmentation des échanges transfrontaliers d'électricité

Comme pour le réseau à haute tension 16,7 Hz, on a identifié quatre régions dans lesquelles le réseau suisse interconnecté connaît des goulets d'étranglement significatifs (voir figures 6 - 8). En Suisse romande, sur le Plateau et en Basse-Engadine, le réseau se trouve dans l'impasse lors de situations typiques d'importation, spécialement pendant les nuits d'hiver. Alors que dans les Alpes, ces goulets d'étranglement surviennent principalement lors de situations typiques d'exportation pendant les journées d'été.

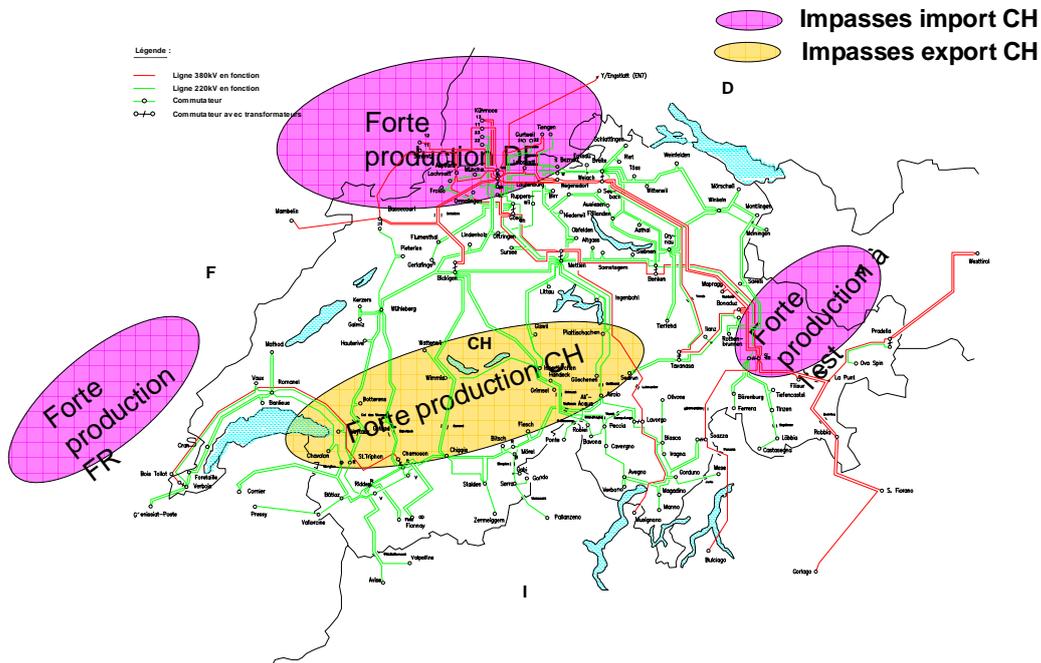


Figure 6: Goulets d'étranglement sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) lors de situations d'importation ou d'exportation (DE: Allemagne; Est: surtout l'Autriche; FR: France)

Scénario typique 1 Journée d'été (exportation): Forte production CH avec im- passes dans le Haut-Valais

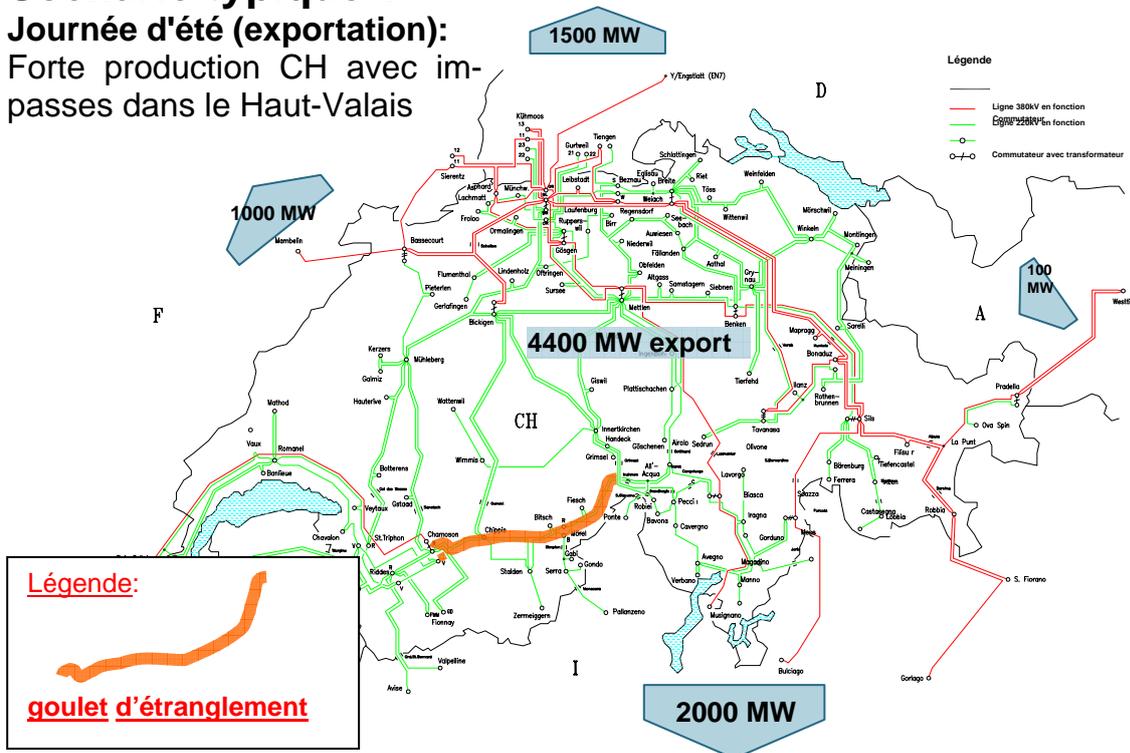


Figure 7: Goulets d'étranglement sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) lors de situations d'exportation en été.



Scénario typique 2

Nuit d'hiver (importation):

Faible production CH et important transit nord-sud

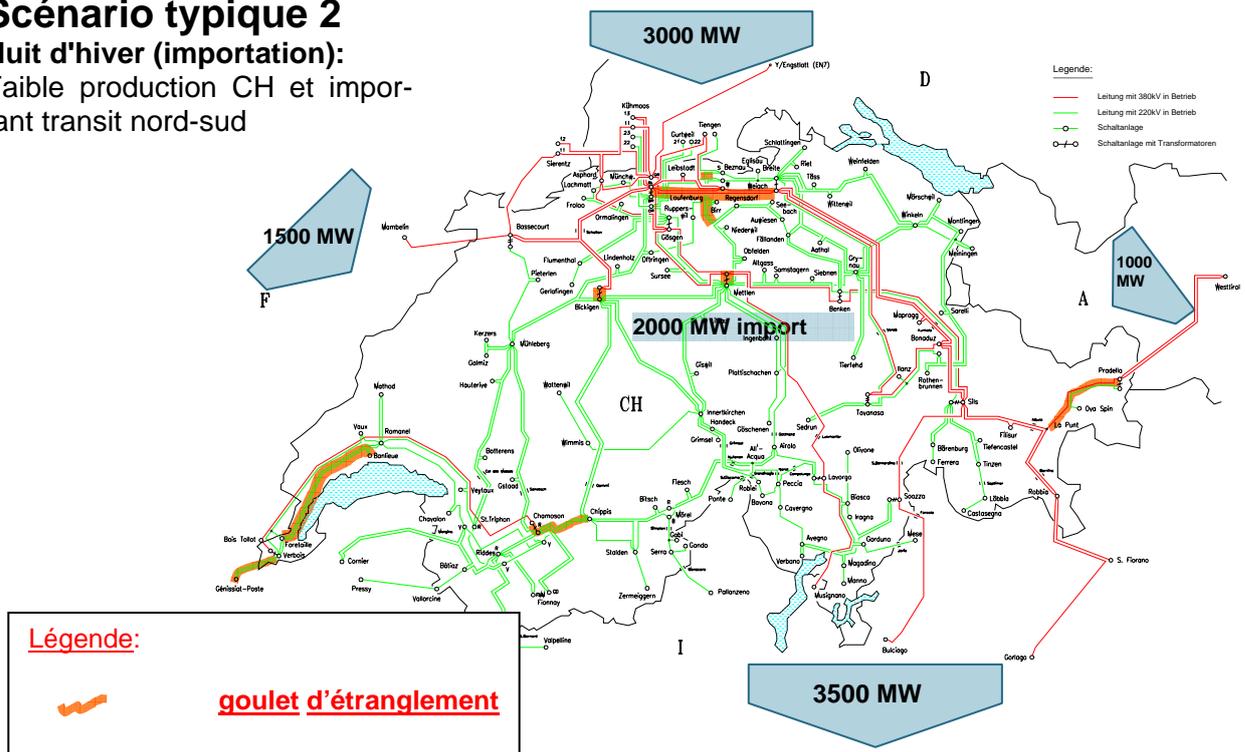


Figure 8: Goulets d'étranglement sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) lors de situations d'importation en hiver

De plus, la Suisse romande est en situation déficitaire sous l'angle de la sécurité (n-1). Le groupe de travail est de l'avis unanime que le projet 2015 de réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) doit remédier à cette situation inacceptable.

En outre, il s'agira de garantir dans un proche avenir le raccordement de diverses centrales électriques (constructions nouvelles et agrandissements) au réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). Enfin, il sera nécessaire de corriger le tracé à certains endroits. Pour plus de détails au sujet de ces projets, voir les documents complémentaires [23, 24].

(9) Recommandation du groupe de travail: Afin de fonctionner de manière optimale d'ici 2015, le réseau de transport des entreprises d'électricité nécessite divers aménagements (constructions nouvelles et agrandissements). Ces aménagements se justifient principalement par la nécessité d'assurer une meilleure qualité d'approvisionnement, un meilleur raccordement des centrales au réseau, l'élimination de goulets d'étranglement, un niveau de sécurité suffisant (n-1), l'interconnexion européenne, la correction du tracé de certaines lignes existantes.

Développement: il est devenu indispensable d'adapter les constructions et d'optimiser le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) pour les raisons suivantes: besoin croissant d'électricité dû principalement à l'augmentation de la population, exigences plus élevées de la population en matière de confort, croissance de l'industrie et des secteurs des services, nécessité technique de maintenir la tension, exigences posées par le réseau interconnecté européen à un marché européen dont la Suisse est la plaque tournante, acheminement du courant provenant des centrales électriques, exigences du niveau de sécurité (n-1) et nécessité de corriger certains tracés.



4.1.2 Réalisation de 39 projets d'aménagement du réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) jusqu'en 2015

On a identifié en tout 39 projets d'aménagement du réseau, dont la réalisation d'ici en 2015 répond à l'objectif de la sécurité d'approvisionnement. Généralement, chacun des projets poursuit plusieurs buts (de la couverture des besoins d'approvisionnement aux corrections de tracé, en passant par l'interconnexion au réseau européen), comme l'indique le tableau suivant.

Les aménagements prévus peuvent prendre des formes diverses: augmentation de capacité de lignes existantes, modifications de tracé, construction de nouvelles lignes, édification de sous-stations et de transformateurs. Les propositions faites tiennent compte des projets actuellement connus de nouvelles centrales électriques.

		Utilité du projet, but visé					
		Besoins d'approvisionnement	Raccordements au réseau	Élimination des goulets	Sécurité d'exploitation (n-1)	Interconnexion au réseau européen	Corrections de tracé
	Nombre de projets	Nombre de projets partiels pour chacun des objectifs					
Suisse romande	13	13	1	2	10	3	2
Valais et Berne	10	3	8	6	3	1	3
Tessin	3	-	1	-	2	2	-
Suisse orientale et centrale	11	7	2	3	3	1	-
Basse-Engadine	2	-	2	-	-	1	-
Total	39						

Commentaire des chiffres du tableau: le chiffre „10“ (p. ex.) figurant sur la ligne Suisse romande et dans la colonne „sécurité d'exploitation (n-1)“ signifie que 10 des 13 projets en Suisse romande contribuent à la sécurité d'exploitation

Utilité du projet, but visé	Explications
Besoins d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'adapter à une consommation d'énergie en constante augmentation, c.-à-d. à la charge du réseau qui en résulte. ▪ Éviter les surcharges lors de fonctionnement normal, de même qu'en cas de panne ▪ Assurer l'approvisionnement des réseaux de distribution en aval ▪ Assurer l'approvisionnement en déchargeant les réseaux 220 kV et en le complétant de manière ciblée ▪ Résoudre les problèmes de tension / améliorer la gestion de puissance réactive
Raccordements au réseau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construire une nouvelle centrale électrique ▪ Agrandir une centrale électrique, en augmenter la puissance ▪ Améliorer le raccordement de la centrale électrique au réseau ▪ Raccorder les réseaux de distribution
Élimination des goulets	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éliminer des goulets d'étranglement existants sur le réseau ▪ Décharger des éléments critiques du réseau
Sécurité d'exploitation (n-1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assurer la redondance de l'approvisionnement ▪ Déconnecter la ligne pour travaux d'entretien et remplacement de composants ▪ Assurer l'exploitation du réseau et l'approvisionnement en cas de pannes
Interconnexion au réseau européen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Raccorder les centres européens de production et de distribution ▪ Veiller aux intérêts économiques touchant aux échanges d'électricité
Corrections de tracé	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriger les tracés de certaines lignes, remplacer les lignes datant de plus de 50 ans, regrouper des lignes existantes (sauf si la disponibilité en souffre)

On trouvera en annexe B „Réseau stratégique de transport (50 Hz) 2015“ une liste exhaustive des projets ainsi qu'une représentation graphique, accompagnées d'explications détaillées.



Les 39 projets du réseau stratégique de transport 50 Hz s'inscrivent dans les conditions cadres suivantes:

- Etant donné la complexité de la matière (longs cycles d'investissement, incertitudes quant au développement des technologies de transport et des technologies de contrôle et de gestion des réseaux, évolution de la réglementation sur les réseaux en Europe comme en Suisse, incertitudes quant à la production et la consommation d'énergie), le GT LVS souligne l'importance primordiale d'une planification continue qui garantisse une poursuite des travaux. Cette planification peut et doit aboutir au besoin à revoir les priorités et les critères d'évaluation des réseaux stratégiques.
- Le GT LVS part du principe que les procédures légales PSE et PAP seront maintenues. Il propose toutefois diverses mesures visant à améliorer et accélérer ces procédures et il entend s'en préoccuper encore à l'avenir au titre de la planification continue.
- Le GT LVS est conscient du fait que son rapport final peut être utilisé comme document dans les arrêts du Tribunal fédéral.
- Les organisations représentées dans le GT LVS ont répondu à des questions critiques du groupe de travail concernant le réseau stratégique de transport 50 Hz (cf. documents complémentaires [21, 22]).
- Le GT LVS relève l'importance que revêt, pour la sécurité d'approvisionnement du pays, la mise à disposition du réseau stratégique proposé d'ici 2015. Il souligne la nécessité de réaliser les aménagements prévus dans les délais impartis. Il soutient l'engagement des entreprises d'électricité d'initier les démarches nécessaires à cet effet. Il appelle les services fédéraux concernés à faire en sorte que les procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans soient menées avec le plus de diligence possible.
- Le GT LVS laisse par contre ouverte la question de savoir sous quelle forme doivent être réalisées les liaisons proposées (sous forme de liaison aérienne ou souterraine, par GIL ou par câble).
- De même, le tracé des lignes à réaliser reste à définir.
- Le GT LVS s'est aussi demandé dans quels cas la procédure PSE est nécessaire, et dans quels cas un projet pourrait être soumis directement à la PAP. On trouvera ses conclusions dans l'annexe B (réseau stratégique de transport 50 Hz) ainsi que dans les documents complémentaires [23, 24]. Il a décidé en outre de préciser les conditions de déroulement de la procédure PSE après la publication du présent rapport (voir recommandations (11), (12*) et (13*)).
- Le GT LVS a examiné enfin la possibilité d'un déroulement « Fast Track » des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans. Il a finalement renoncé à poursuivre dans cette voie et se borne à échelonner les projets dans le temps en s'appuyant sur le calendrier établi jusqu'en 2015.

(10) Recommandation du groupe de travail (*): 39 projets ont été identifiés comme nécessaires pour répondre aux besoins d'exploitation des réseaux de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) jusqu'en 2015. Ces projets doivent être réalisés sans retard, intégralement et dans le respect des impératifs écologiques.

Développement: seule une mise en œuvre rapide des 39 projets retenus permet de garantir que le réseau de transport des entreprises d'électricité répondra d'ici en 2015 aux exigences qui lui sont posées, tant sous l'angle de la sécurité d'approvisionnement que sous l'angle commercial. Une réalisation incomplète des projets aurait des conséquences négatives, qu'il n'est malheureusement pas possible de quantifier avec précision.

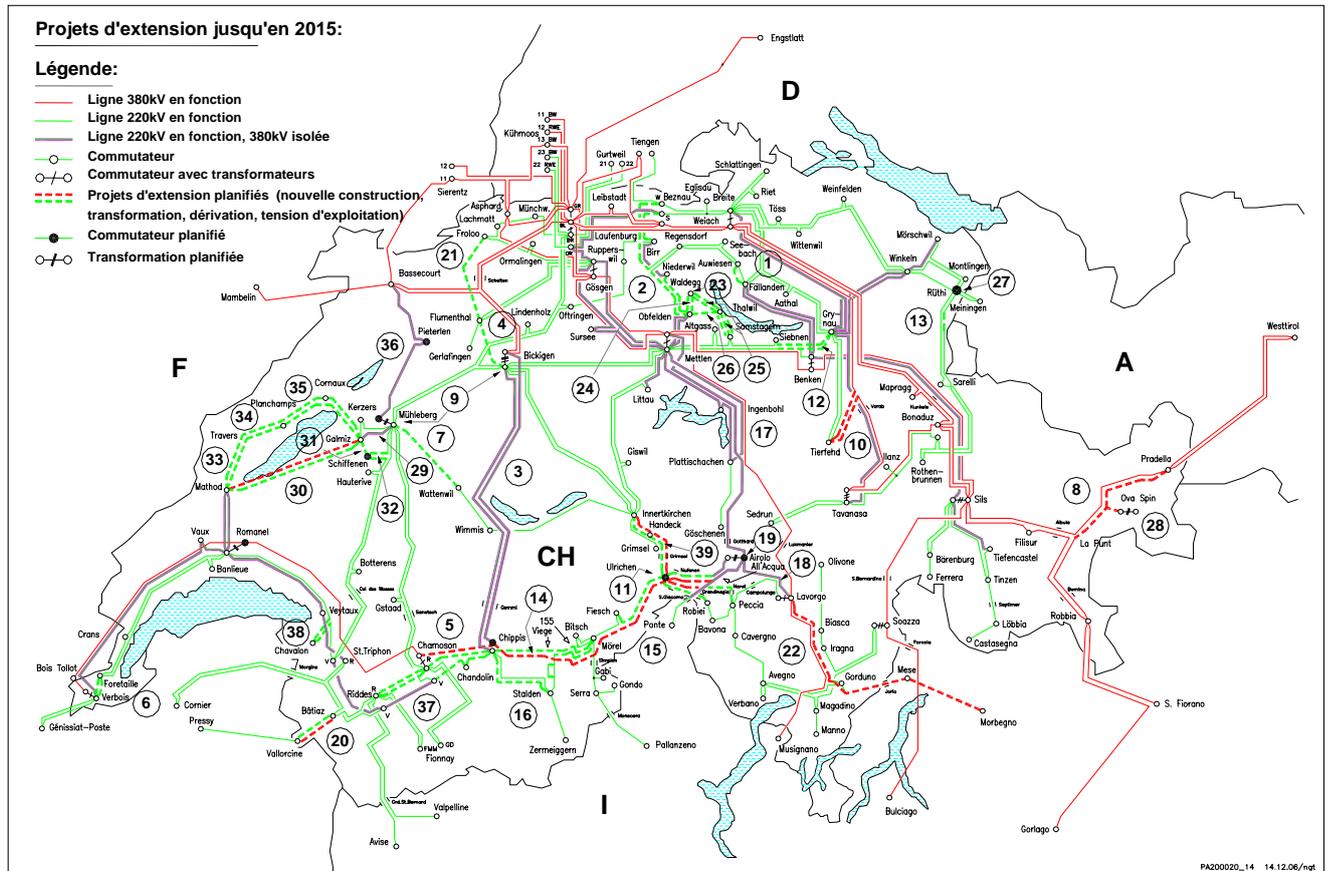


Figure 9: Le réseau stratégique de transport 50 Hz: vue d'ensemble des 39 projets d'extension identifiés pour le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).

4.2 Réseau d'interconnexion européen

L'interconnexion du réseau européen joue un rôle toujours plus important, également pour l'approvisionnement électrique. Les interdépendances sur le réseau interconnecté de l'UCTE obligent la Suisse à se remettre en question face à ses voisins européens.

4.2.1 L'intégration dans le cadre européen renforce la sécurité d'approvisionnement

La coordination et l'extension des réseaux de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) sont des tâches qui ne concernent pas uniquement la Suisse. Le réseau suisse de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) est situé au centre d'un vaste réseau interconnecté de l'UCTE en Europe, réseau qui implique de fortes interdépendances. Le réseau suisse de transport doit notamment répondre aux exigences européennes et inversement. En effet, les goulets d'étranglement sur le réseau européen se répercutent de manière négative sur la sécurité de l'approvisionnement en Suisse.

4.2.2 Les tâches de coordination sont assumées par ETRANS (à l'avenir swissgrid)

Pour garantir une exploitation fiable du réseau, malgré de nombreuses incertitudes quant au comportement futur des protagonistes sur le marché de l'électricité, ETRANS (à l'avenir swissgrid) a introduit divers processus d'entente avec les exploitants des réseaux de transport des pays voisins:

- Afin de conserver en tout temps la capacité de se prêter mutuellement assistance, nécessaire pour la sécurité, tout en portant à son maximum le commerce d'électricité entre pays voisins sans s'écarter de la règle de sécurité (n-1), il y a lieu de fixer les quantités maximales des livraisons transfrontalières (valeurs NTC, c.-à-d. les capacités d'échange maximales commercialement utilisables dans le trafic transfrontalier) en phase avec les exploitants des réseaux de transport de l'UCTE. La valeur NTC correspond à l'échange commercial maximal d'une zone de réglage vers une zone de réglage



voisine appartenant au réseau d'interconnexion et ne recoupe donc pas le flux transfrontalier physiquement mesuré. Cette distinction est due au fait qu'une injection de courant au point A du réseau de transport et un prélèvement simultané de la même quantité de courant au point B n'empruntent pas forcément les lignes directes entre A et B, mais se répartissent sur les lignes voisines, conformément aux lois de la physique (principe dit des „loop-flows“). Étant donné que les échanges se chevauchent, il faut tenir compte de l'ensemble du flux physique résultant de tous les échanges transfrontaliers pronostiqués pour déterminer de cas en cas les valeurs NTC fiables entre les pays. Ainsi, les livraisons de France en Suisse mettent également à contribution une partie de la capacité physique de transport entre l'Allemagne et la Suisse. Cela peut donc influencer sur les valeurs NTC entre l'Allemagne et la Suisse. Et la réciproque est vraie.

- Actuellement, le droit de livraison transfrontalière d'une quantité d'énergie donnée est vendu par adjudication (pour une année, un mois, un jour), dans la mesure où la demande est supérieure à la valeur NTC disponible. Le fait de procéder à une telle adjudication signifie que certains éléments du réseau (lignes frontalières ou internes ainsi que transformateurs) pourraient être chargés jusqu'à leur limite physique de sécurité (limite de sécurité (n-1)) pour la durée de l'adjudication.
- Les exploitants des réseaux de transport échangent quotidiennement les données destinées à pronostiquer les points de congestion (DACF). Ces données comprennent des modèles de réseau avec les charges et injections auxquelles on peut s'attendre ainsi que l'état des commutateurs.
- Des procédures seront convenues avec les exploitants des réseaux de transport des pays voisins, afin de surmonter des situations critiques sur le réseau (p. ex. suite à la panne d'une centrale électrique, d'un transformateur ou d'une ligne de transport).

Étant donné que la sécurité d'approvisionnement en Suisse dépend fortement de l'intégration au réseau d'interconnexion européen, il convient de veiller soigneusement au respect des procédures actuelles de l'ETRANS (à l'avenir swissgrid) et de les étendre ou de les compléter si nécessaire.

4.2.3 L'élimination des goulets d'étranglement ne concerne pas que la Suisse

Actuellement, on dénombre dans les pays voisins au moins cinq goulets d'étranglement structurels qui touchent directement aussi la Suisse. Ainsi, les goulets d'étranglement sur le réseau du sud de l'Allemagne limitent l'importation de courant en Suisse. Et lorsque le réseau est congestionné en France, en Italie et en Slovénie, cela réduit l'exportation de courant de ces pays vers l'Italie.

L'extension des réseaux de transport en Suisse et la coordination des projets avec les pays voisins sont discutées directement avec les exploitants des réseaux de ces pays. L'UCTE se charge de coordonner au plus haut niveau les projets d'extension au sein de l'UE. ETRANS (à l'avenir swissgrid) représente les intérêts de la Suisse au sein de l'UCTE.

Il convient de relever qu'il est urgent d'éliminer les points de congestion en Suisse, dans le cadre du projet 2015 de réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). C'est pourquoi ce projet doit être réalisé indépendamment d'éventuels retards que prendraient les pays voisins dans l'élimination de leurs points de congestion. La Suisse a aussi des avantages économiques à en tirer.

4.3 Alternatives aux lignes aériennes sur le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

La technologie des réseaux à haute tension se développe continuellement. Les exploitants et propriétaires des réseaux de transport connaissent les nouveaux systèmes tels que le câblage souterrain, FACTS et TECC et en examinent systématiquement l'emploi dans la planification des investissements et des travaux pour le réseau de transport 50 Hz.

4.3.1 La pose souterraine de lignes de transport n'est pas toujours la meilleure solution

Depuis quelques années, la procédure d'approbation des plans de lignes à haute tension suscite de plus en plus souvent l'appel à choisir la solution du câble, que ce soit pour la protection du paysage ou par référence à l'ORNI. Or la ligne aérienne est le plus souvent préférable, que ce soit dans l'optique technique, économique ou de l'exploitation.



La définition des réseaux stratégiques dépend de conditions cadres importantes, expliquées de façon détaillée dans les chapitres précédents. Il convient de relever en particulier que le projet en question n'indique pas si une nouvelle connexion entre deux points géographiquement éloignés sur le réseau stratégique sera établie sous forme de ligne aérienne ou souterraine (GIL ou câble). Le réseau stratégique ne fixe pas davantage le tracé exact des futures liaisons (lignes aériennes ou câbles souterrains), qui devra tenir compte des intérêts territoriaux en jeu.

Le GT LVS a tout de même examiné les avantages et inconvénients du câble souterrain (cf. documents complémentaires [45]) par rapport à la ligne aérienne. Voici quelques certitudes qui se sont dégagées de la discussion.

- Exploitation / entretien / investissements
 - o Dans son exploitation, le câble présente l'inconvénient de supporter une charge moins importante. Il peut ainsi constituer un goulot thermique sur le réseau.
 - o Les défauts d'une ligne aérienne sont repérés plus aisément et rapidement que ceux d'un câble. Celui-ci demande des réparations nettement plus onéreuses et qui impliquent une déconnexion beaucoup plus longue du tronçon.
 - o Les pertes à la transmission sont généralement plus faibles sur les câbles que sur les lignes aériennes des réseaux de transport.
 - o Tant dans l'optique technique (exploitation) que dans celle de l'économie énergétique (investissement, entretien), la ligne aérienne constitue aujourd'hui la meilleure solution.
 - o Le câble coûte plus cher à installer, et de plus, sa durée de vie est nettement moindre que celle d'une ligne aérienne, en l'état actuel des connaissances.
- Câblage partiel
 - o Une liaison électrique peut certes se décomposer en différents types de tronçons (câbles, lignes aériennes), mais il vaut mieux se limiter à un seul type pour réduire les risques de dérangements et s'assurer une disponibilité maximale. Dans l'optique thermique, la ligne aérienne constitue le meilleur type de vecteur d'énergie électrique en vertu de l'effet d'autoguérison de l'air ambiant dans sa fonction d'isolant et du fait de son accessibilité. Un tronçon câblé peut certes être envisagé entre deux tronçons de ligne aérienne, mais il représentera souvent un risque d'entrave (moindre capacité thermique) sur la liaison et il vaut mieux l'éviter pour des motifs tant d'exploitation que d'économie. En outre, les tronçons câblés affaiblissent l'isolation et risquent d'exiger de ce fait des réparations plus fréquentes (disponibilité restreinte, coûts accrus).
- ORNI
 - o Un câble, isolé aux matières synthétiques, produit un champ magnétique bien moins étendu qu'une ligne aérienne. Cela permet de réduire en conséquence les écarts par rapport aux espaces sensibles (p. ex. les lieux habités) exigés par l'ORNI.
- Protection du paysage et de l'environnement, climat
 - o Les liaisons mises en terre (tant les câbles VPE que les tubes à isolation gazeuse⁴) sont parfois un atout dans l'optique de la protection du paysage. Mais elles peuvent aussi avoir des inconvénients pour le sol et les eaux souterraines. Pour la protection de l'environnement, la question des avantages et des inconvénients respectifs de la ligne aérienne et du câble touchent en particulier les aspects ci-après: nature et paysage, forêt, sols, nappe phréatique, rayonnement non ionisant (RNI), atmosphère et climat. On trouvera une description détaillée de ces avantages et inconvénients dans les documents complémentaires [45].
 - o Etant enterrés, les câbles nuisent à l'environnement de manière autre que les lignes aériennes: ils peuvent exiger des tranchées dans le sol ou dans la forêt. Les lignes aériennes ainsi que les ouvrages de raccordement nécessaires en cas de câblage partiel sont quelquefois visibles à grande distance. Ces deux sortes de nuisances peuvent entraîner une perte de valeur du terrain et des bâtiments.

⁴ L'OFEV observe qu'en vertu de l'ordonnance sur la réduction des risques des substances chimiques (ORRChim, annexe 1.5), les conduites isolées au gaz ne sont admissibles que sous réserves et avec de multiples restrictions (cf. documents complémentaires, [45])



- Il n'est pas impossible que des phénomènes climatiques amènent à reconsidérer les risques et utilités des différents systèmes en Suisse. Enterré, le câble n'est pas touché par l'ouragan, la ligne aérienne l'est moins en cas de coulée de boue.
- Pesée des intérêts: pour une ligne à haute tension, seule une pesée complète des intérêts (en particulier sous l'angle environnemental) permet de déterminer pour une situation donnée quel système, de la ligne aérienne ou du câble souterrain, présente le moins d'inconvénients. Le câble n'est indiqué que lorsque certains biens importants sont gravement touchés (p.ex. dépassement de la valeur-limite ORNI pour une installation dans une zone construite ou dans un paysage spécialement sensible au plan écologique ou optique). Quant à la liaison isolée au gaz (GIL), elle n'entre en ligne de compte que pour de courts tronçons du fait du problème du gaz SF6 à effet de serre. Même un tel tronçon n'est acceptable que s'il n'existe aucune autre solution, par exemple un câble VPE, et si d'autres biens importants sont particulièrement touchés.

(11) Recommandation du groupe de travail: Le câblage souterrain de lignes ou de tronçons de lignes du réseau stratégique de transport de 50 Hz doit être examiné dans chaque cas d'espèce dans l'optique de critères techniques (exploitation), écologiques et économiques, ainsi que des critères développés dans la jurisprudence.

Développement: s'agissant du câble souterrain, il n'est pas possible de procéder à une évaluation globale et valable dans tous les cas. Les avantages et inconvénients doivent être pris en compte lors de la pesée des intérêts. Dans sa prise de position relative aux câbles souterrains et aux lignes aériennes (cf. documents complémentaires [45]), l'OFEV parvient à la conclusion qu'à l'avenir, les projets de construction de lignes électriques devront être évalués de cas en cas, selon le genre de ligne qu'il faudra utiliser, et qu'il n'est pas possible de prononcer de manière générale un jugement pour ou contre le câblage souterrain.

4.4 Le financement des projets d'extension est garanti

L'actuel réseau de transport en Suisse s'étend sur 6'700 kilomètres. Les projets prévus dans le réseau stratégique de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) comprennent:

- la construction d'environ 600 km de nouveaux tronçons (220 kV, 380 kV, lignes à un et plusieurs ternes, partiellement combinées avec le réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)),
- adjonctions de ternes
- convertisseurs de tension,
- transformateurs et
- sous-stations.

La réalisation des projets du réseau stratégique de transport 50 Hz s'étale sur 10 ans. Ainsi le réseau de transport subira une modification d'environ 10 % en 10 ans, soit environ 1 % par année.

Il ressort de la statistique suisse de l'électricité 2005 que, ces dernières années, la branche de l'électricité a investi environ 1 milliard de francs par an. Près de la moitié de cette somme a été consacrée aux installations de transport et de distribution. La part dévolue au réseau de transport se montait à environ 1/5 ou 100 millions de francs par an.

Les projets d'extension prévus dans le réseau stratégique sont estimés à un montant situé entre 1,2 et 1,4 milliard de francs. Ce chiffre s'appuie sur les devis établis et les évaluations sommaires déjà faites, ou à défaut, sur les coûts hypothétiques par kilomètre de ligne. Ceux-ci varient entre 1 à 3 millions de francs/km selon le mode de construction et le lieu (la haute montagne exige des équipements beaucoup plus massifs que la plaine). On a donc ici une indication très grossière des coûts à prévoir, le mode de construction n'étant pas encore connu partout.

Si l'on compare ces chiffres avec ceux de la statistique de l'électricité, on constate que cet investissement est pratiquement le même que les années précédentes (100-120 mio Fr./an). Le financement des divers projets ne devrait donc pas poser de problème, même pour les projets de grande envergure. Étant donné que des dispositions légales permettent d'amortir de tels investissements à long terme, on



peut partir de l'idée que les résultats annuels des propriétaires et des exploitants des réseaux de transport n'en seront pratiquement pas affectés. Les investissements seront libérés en temps voulu par les propriétaires du réseau. Pour les tronçons critiques, la date de l'investissement dépendra toutefois de l'octroi des autorisations (partielles). On ne s'attend pas à ce que les investisseurs doivent libérer de grandes sommes d'un seul coup, mais cela pourrait se produire en fonction de l'évolution chronologique des procédures d'autorisation qui seront en cours au même moment.

Les actuels propriétaires du réseau partent du principe que leur propriété sur le réseau en Suisse est protégée par la Constitution fédérale, c.-à-d. qu'ils peuvent soit en user eux-mêmes (système actuel) soit permettre à des tiers d'utiliser le réseau contre paiement d'une redevance d'utilisation (conformément au projet de LApEI).

Le GT LVS est conscient que les dispositions de la LApEI relatives à l'exploitation et à la propriété du réseau de transport peuvent influencer la volonté d'investir des propriétaires des réseaux de transport, qu'il s'agisse des propriétaires actuels ou d'éventuels nouveaux propriétaires. Au moment de la rédaction du présent rapport, ces dispositions de la LApEI n'ont pas encore été fixées définitivement par le Parlement.



5 Procédures relatives au plan sectoriel et à l'approbation des plans pour les lignes de transport et pour les lignes à haute tension

5.1 Les procédures actuelles de planification des lignes de transport sont le plan sectoriel (PSE) et la procédure d'approbation des plans (PAP)

Les procédures applicables actuellement sont la procédure visant à arrêter le tracé général d'une ligne dans le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) et la procédure d'approbation des plans (PAP). La procédure PSE est conduite la première. Elle sert à identifier d'éventuels conflits à un stade précoce et à leur trouver une solution à la lumière des intérêts publics touchés, de manière à faciliter la procédure PAP. Elle n'est exigée que pour les projets qui ont des effets importants sur le territoire ou l'environnement.

Avec les conflits de plus en plus fréquents que suscitent la construction et l'extension de lignes de transport (voir chap. 1.2), il faut s'attendre à ce qu'un nombre de projets plus élevés que par le passé doive suivre la procédure PSE. Pour que les aménagements nécessaires des réseaux stratégiques puissent être réalisés d'ici 2015, une articulation optimale et une conduite efficace des deux procédures apparaissent indispensables.

5.2 La procédure PSE sert de prémisses à la PAP

La procédure PSE a lieu avant la PAP et sert principalement à régler, à un stade précoce, les questions que posent la construction et la rénovation des lignes du réseau à haute tension 132 kV et 16,7 Hz des chemins de fer ainsi que du réseau de transport 50 Hz des entreprises d'électricité dans l'optique de l'aménagement du territoire. Concrètement, la procédure PSE consiste à évaluer la nécessité d'une nouvelle ligne, à mettre en évidence d'éventuels conflits entre les différents intérêts publics concernés, à évaluer les variantes de solution possibles et à déterminer, au vu des intérêts en présence, quel est le corridor le plus adéquat pour le projet prévu. Conduite sur la base d'un avant-projet, la procédure PSE ne saurait en aucun cas remplacer la procédure d'approbation des plans, effectuée sur la base d'un projet de détail.

La marche à suivre est présentée à la figure 10.

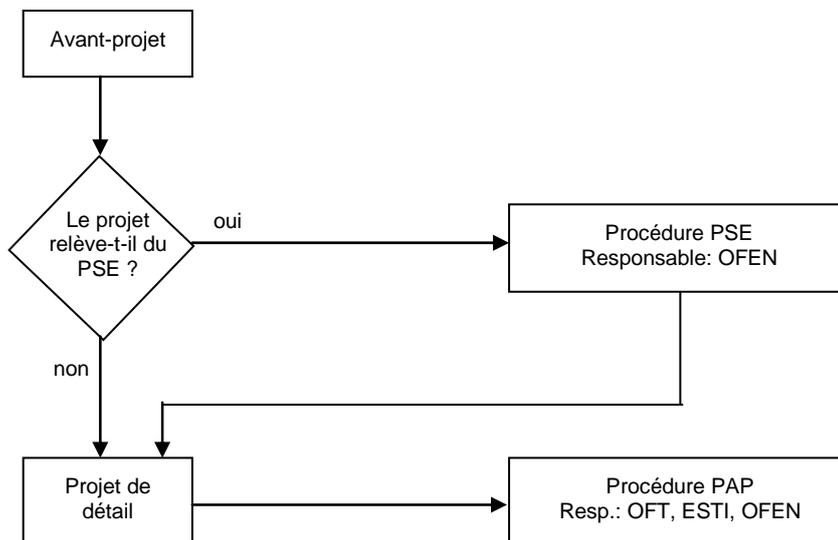


Figure 10: Vue d'ensemble du déroulement des procédures de plan sectoriel (PSE) et d'approbation des plans (PAP).



5.2.1 Afin de garantir un déroulement optimum des procédures PSE et PAP les CFF et les entreprises d'électricité doivent informer suffisamment tôt de leurs projets les services concernés

Les maîtres d'ouvrage (CFF et entreprises d'électricité) sont invités à informer régulièrement l'organe de coordination PSE-PAP, dans le cadre de la planification continue, de l'avancement de leurs projets et à présenter le plus tôt possible leur demande relative aux procédures de plan sectoriel (PSE) et d'approbation des plans (PAP). Un temps de préparation est nécessaire afin que les autorités compétentes puissent traiter les projets en temps utile. En les informant assez tôt des demandes qui feront l'objet d'une procédure de plan sectoriel et d'approbation des plans, les intéressés permettent aux services concernés de planifier leurs effectifs et de traiter les demandes plus rapidement. Ainsi, le calendrier prévu pour la réalisation des projets pourra être tenu.

5.2.2 Préciser les cas d'application de la procédure PSE

Lors de l'élaboration de tout projet de modification ou de renouvellement d'une ligne existante ou de construction de nouvelle ligne, il faut déterminer s'il y a lieu d'ouvrir ou non une procédure de PSE.

Les critères applicables sont définis à l'art. 16 al. 5 LIE et à l'art. 18 al. 5 LCdF:

En règle générale, l'approbation des plans des projets ayant des effets considérables sur l'aménagement du territoire et sur l'environnement présuppose qu'un plan sectoriel conforme à la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire ait été établi.

La formulation de ces dispositions laisse cependant une marge importante à l'interprétation. Pour délimiter clairement les projets qui sont soumis à la procédure PSE et ceux qui ne le sont pas, des précisions apparaissent nécessaires sur les points suivants:

- Qu'entend-on par „effets considérables sur l'aménagement du territoire et sur l'environnement“?
- Que signifie „présuppose en règle générale qu'un plan sectoriel conforme à la LAT soit établi“?

L'OFEN est chargé de préciser (sous la conduite de l'organe de coordination PSE-PAP (voir recommandation (11)) les conditions d'application de la procédure PSE, d'entente avec les services fédéraux concernés et les autres milieux intéressés. Il conviendra notamment de préciser les points ci-dessus, afin de régler sans équivoque la question de savoir lesquels des différents projets d'aménagement de lignes doivent faire l'objet d'une procédure PSE. Un point particulièrement délicat concerne les projets de rénovation de lignes existantes. La majorité du groupe de travail est d'avis qu'une procédure PSE n'est pas nécessaire pour de tels projets. Par contre, une procédure PSE pour les projets considérés comme indispensables dans le réseau stratégique contribuerait à ce que les procédures aboutissent dans les plus brefs délais et que le réseau stratégique puisse se réaliser.

5.2.3 Outre les cas où elle est exigible, la procédure PSE peut aussi être conduite à titre facultatif

Une procédure PSE peut aussi être conduite à titre facultatif pour un projet de construction de ligne pour lequel elle n'est pas exigible. Une telle manière de faire peut se révéler avantageuse, dans la mesure où elle permet de révéler à un stade précoce d'éventuels conflits et de les éliminer, du moins pour l'essentiel. La procédure PAP subséquente devrait par conséquent en être simplifiée et se dérouler plus rapidement.

5.2.4 La PAP est obligatoire et se présente sous diverses formes

En revanche, la PAP est obligatoire pour tout projet de construction de ligne. Les services compétents ne sont toutefois pas les mêmes pour le réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et le réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). L'OFT est compétent pour le premier de ces réseaux et l'ESTI pour le second. De plus, étant donné que les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) ne sont pas soumises à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), le déroulement de la procédure est un peu différent (voir chap. 5.4).



5.3 Jusqu'ici l'OFEN a coordonné la procédure PSE sans retard

La compétence d'arrêter le tracé général d'une ligne (corridor de projet) ressortit au Conseil fédéral. La procédure y relative est menée par l'OFEN. Le maître d'ouvrage présente un avant-projet à l'OFEN en demandant l'inscription du tracé dans le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité. L'OFEN transmet le dossier au groupe chargé du suivi de la procédure PSE. Ce groupe est composé de représentants des offices fédéraux intéressés (notamment OFEV, ARE, OFT, OFEN), de l'ESTI, des autorités cantonales (et éventuellement communales) concernées, d'organisations de droit privé (p. ex. organisations de protection de l'environnement) qui accomplissent des tâches d'intérêt public, ainsi que du maître d'ouvrage et d'experts.

L'OFEN met en discussion l'avant-projet devant le groupe de suivi. D'entente avec l'ARE, il évalue ensuite les prises de position émanant du groupe de suivi. Il détecte les conflits et propose des solutions, avec l'aide de ce même groupe. La procédure se poursuit par une visite des lieux, suivie d'une éventuelle amélioration du projet par le maître d'ouvrage. Vient ensuite la consultation des cantons et des communes ainsi que d'autres offices concernés. En cas de désaccord, les intéressés peuvent demander l'ouverture d'une procédure de conciliation (art. 12 LAT et 13 OAT). Une fois la solution trouvée, l'OFEN établit une fiche d'objet et rédige un rapport explicatif à ce sujet. Finalement, le Conseil fédéral arrête le tracé général (corridor de projet) en coordination réglée.

En attendant l'ouverture des procédures correspondantes, l'ensemble des projets d'aménagement de lignes relevant des réseaux stratégiques figurera au PSE comme information préalable.

En vue de simplifier les procédures et de décharger le Conseil fédéral, l'OFEN (organe de coordination PSE-PAP) examinera, en collaboration avec l'ARE, la possibilité de déléguer au DETEC le classement en coordination réglée du tracé général des projets du réseau stratégique. Chaque projet relevant des réseaux stratégiques a en effet déjà été évalué selon des critères d'utilisation analogues à ceux de la procédure PSE; il n'apparaît donc pas indispensable de vérifier une nouvelle fois l'application de ces critères. Etant donné que seuls les critères de protection restent à évaluer, le classement en coordination réglée pourrait dans la plupart des cas être laissé au DETEC.

5.3.1 La procédure PSE se caractérise par des critères clairs et un déroulement logique

La procédure PSE doit déboucher sur des choix permettant de concilier au mieux la sécurité de l'approvisionnement avec d'autres intérêts, tels que l'urbanisation, le trafic, le paysage ou l'environnement, sans négliger d'autres projets et plans sectoriels de la Confédération ni les plans directeurs cantonaux. En reconnaissant à un stade précoce du projet les intérêts multiples à prendre en considération, on devrait finalement obtenir une simplification de la PAP, car on aura ainsi traité et réglé une fois pour toutes des points essentiels tels que la question du besoin, les intérêts prépondérants liés à l'aménagement du territoire et les aspects écologiques d'une large portion de territoire.

Le déroulement de la procédure, présenté ci-dessous (Figure 11), s'applique tant au réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) qu'au réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). Dans les grandes lignes, la procédure se compose de trois phases: information préalable, coordination en cours et coordination réglée.

Lors de l'information préalable, on inscrit au plan sectoriel les projets de construction de lignes qui peuvent avoir des effets sur l'aménagement du territoire et sur l'environnement, mais qui ne peuvent être examinés de manière détaillée vu leur planification peu avancée.

Lorsque la planification est suffisamment avancée, les projets de construction de ligne et les différents corridors qui entrent en ligne de compte font l'objet d'une appréciation générale sous l'angle des critères de protection. Cela permet de vérifier si le projet répond à un besoin et de l'évaluer. Il faut également analyser les possibilités de tracés et les conflits d'intérêts qui pourraient en résulter, et inscrire au plan sectoriel cette coordination en cours, qui servira de base à la poursuite du travail de projet.

Les critères de protection servent à déterminer la meilleure solution, qui est encore optimisée. Si la voie choisie s'avère adéquate et réalisable, elle sera classée en coordination réglée.



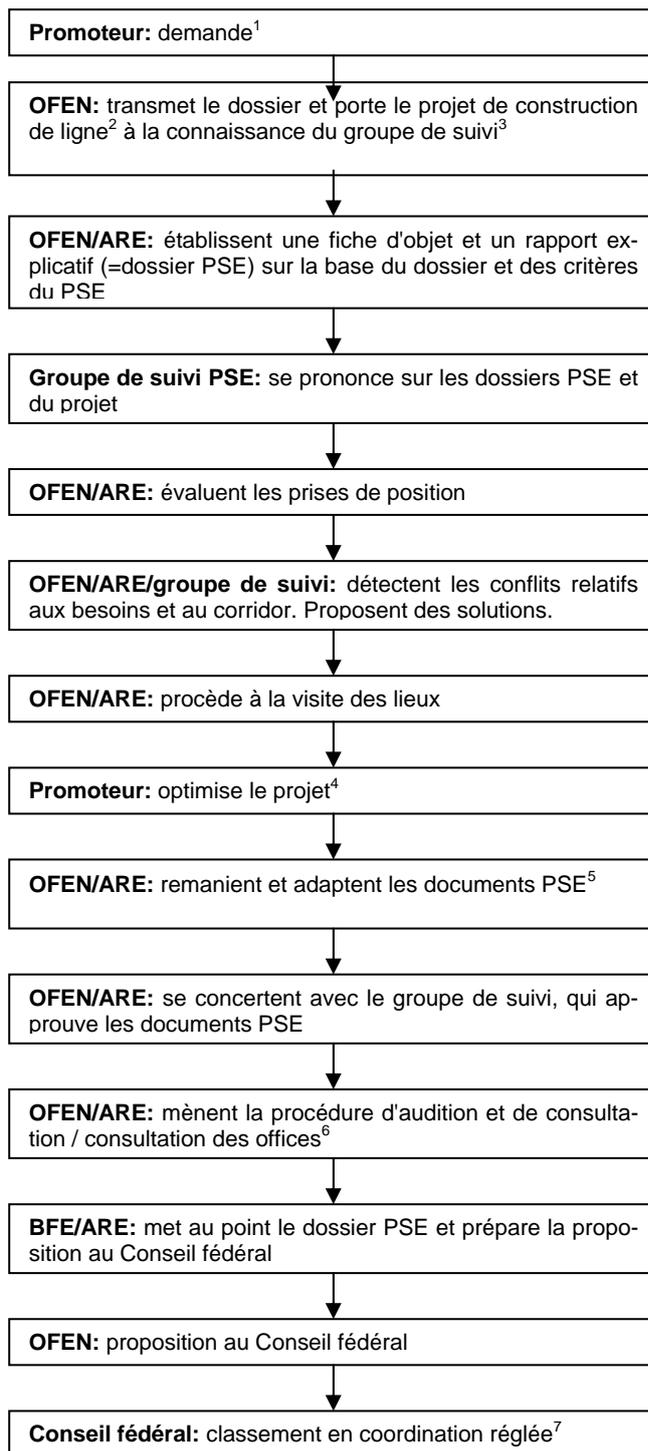
Les critères d'utilisation et de protection prévus par le PSE sont énumérés en résumé ci-après:

Critères d'utilisation

Économie énergétique	Couvrir la demande, acheminer la production, disposer des capacités de transit nécessaires
Sécurité d'approvisionnement	Couvrir la demande, acheminer la production, disposer des capacités de transit nécessaires, compte tenu des pannes affectant les lignes et/ou l'alimentation des centrales électriques en raison de dérangements ou de travaux de révision
Optimisation du réseau	Optimiser les capacités de transport en adaptant le niveau de tension et/ou les diamètres des conducteurs

Critères de protection

Protection contre les immisions	Protection contre le rayonnement non ionisant
Protection de la nature et du paysage	Protection des paysages inventoriés, des monuments naturels, du cachet, des forêts, des lacs et rivières et des lieux de détente
Autres exigences de l'aménagement du territoire	Zones habitées, surfaces agricoles, aviation civile et militaire, installations militaires



¹Dépôt du dossier relatif au projet de construction de lignes qui ont des effets considérables sur le territoire et l'environnement. La requête porte sur une information préalable, une coordination en cours ou une coordination réglée.

²Le projet de construction de lignes et les corridors envisagés sont évalués sous l'angle des critères d'utilisation et de protection et consignés dans un rapport explicatif. Il s'agit d'examiner la question du besoin et de détecter d'éventuels conflits.

³Groupe de suivi PSE: soutient et conseille l'OFEN

Composition: autorités fédérales, promoteur, cantons concernés, organisations de protection de l'environnement, ESTI, experts du réseau

⁴Le projet est constamment optimisé sur la base des remarques formulées.

⁵Le dossier PSE est remanié et adapté en fonction des prises de position, des résultats de la visite des lieux et du projet optimisé.

⁶Une procédure de conciliation peut être demandée (art. 20 OAT).

⁷ Conditions préalables au classement en coordination réglée:

- Le besoin est démontré (existence d'un intérêt public).
- Le corridor est déterminé.
- La concordance sommaire avec l'aménagement du territoire est assurée.
- Les conflits prépondérants sont résolus.

Figure 11: Aperçu du déroulement de la procédure PSE

Jusqu'à présent, le déroulement dans le temps de la procédure PSE n'a pas posé de problèmes importants. Les quelques projets examinés ont été traités rapidement. Toutefois, il convient de relever cependant qu'au moment de la rédaction du présent rapport, seules cinq procédures (ordinaires) PSE avaient été liquidées, alors que trois autres étaient en préparation à l'OFEN et que les maîtres d'ouvrage avaient annoncé sept nouveaux projets.



Dans les cinq cas traités jusqu'ici, les conflits relatifs à l'environnement et à la population ont pu être résolus. Il s'agissait des projets suivants:

- Projet de ligne 110 kV Rüthi – Feldkirch (AT), CFF, approuvé le 12 avril 2001; voir fiche d'objet n° 822 (dans le volume principal) et rapport explicatif (dans le volume complémentaire)
- Projet de ligne 380/220/132 kV Mörel/Filet – Ulrichen (-Airolo), ATEL/CFF, approuvé le 21 août; fiches d'objet n°s 101ss/800ss et rapport explicatif
- Projet de ligne 380 kV Mendrisio – Cagno/IT, AET (et Nord Energie SA), approuvé le 23 juin 2004; fiche d'objet n° 120 et rapport explicatif
- Projet de ligne 132 kV Rapperswil – Ricken (CFF), approuvé le 16 février 2005; fiche d'objet n° 819 et rapport explicatif
- Projet de ligne 400 kV Sils i.D. – Verderio/IT, Greenconnector SA, approuvé le 3 mai 2006; fiche d'objet n° 140 et rapport explicatif

L'OFEN s'est occupé de toutes les procédures PSE de manière rapide et informelle jusqu'à leur aboutissement. Le collaborateur responsable a informé rapidement et complètement les parties sur la procédure et sur son déroulement prévu dans le temps. Les procédures ont duré environ un an et leur déroulement a été intégralement consigné dans les pièces du dossier. Le groupe de travail estime que cette durée est acceptable. Au vu du petit nombre de procédures introduites jusqu'à présent, on n'a pas identifié de problèmes spécifiques.

En plus de ces cinq projets retenus, des dizaines d'autres projets de construction de lignes sont inscrits dans l'actuel plan sectoriel, à titre d'information préalable. Ils n'ont pas encore fait l'objet d'un examen dans l'optique de l'aménagement du territoire ou de la protection de l'environnement.

5.3.2 La reconnaissance des critères d'utilisation relatifs aux lignes du réseau stratégique doit simplifier la procédure PSE.

La procédure PSE doit continuer de se dérouler de manière rapide et informelle. En ce qui concerne les réseaux stratégiques, sa durée peut être raccourcie dès lors que les critères d'utilisation relatifs aux projets de construction identifiés (28 projets de lignes 132 KV du réseau à haute tension des CFF 16,7 Hz et 39 lignes du réseau de transport des entreprises d'électricité 50 Hz) sont considérés comme remplis.

Le fait que le groupe de suivi PSE et les autres autorités participant à la procédure ne soient plus tenus d'examiner, pour les projets en cause, les critères d'utilisation, permettra une simplification et une accélération de la procédure, celle-ci se réduisant, pour l'essentiel, à analyser les variantes de tracé des lignes par rapport aux critères de protection.

5.3.3 Le suivi de la procédure devient plus exigeant en raison des nombreux futurs projets

La procédure PSE a donné satisfaction, pour autant que l'on puisse en juger sur la base des cas traités jusqu'ici. A l'avenir, et précisément dans la perspective de la réalisation des réseaux stratégiques 2015, du réseau à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et du réseau de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), il faut toutefois s'attendre à une augmentation sensible des projets qui passeront par elle, ce qui se traduira par un surcroît de travail pour les diverses instances concernées.

Concrètement, cela signifie qu'il faudra éventuellement relever les défis suivants:

- Jusqu'au moment de la rédaction du rapport GT LVS, les procédures PSE ont été introduites auprès de l'OFEN de manière ordonnée, c.-à-d. en nombre raisonnable. Cette situation va changer en raison du nombre de projets PSE à venir. Les services fédéraux concernés doivent augmenter leurs effectifs en personnel.
- La procédure PSE doit encore passer l'épreuve des grands projets âprement contestés. Dans ces cas-là, il faut veiller dès le début à ce qu'elle se déroule de façon rigoureuse.



L'OFEN coordonne la planification des effectifs en personnel dont les services fédéraux concernés (OFT, OFEV, ARE) ont besoin pour traiter efficacement les futures procédures PSE et il prépare les propositions nécessaires. A l'avenir, et notamment dans la perspective de la réalisation des réseaux stratégiques, le nombre des projets qui passeront par la procédure PSE va connaître une forte augmentation. Si l'on veut pouvoir continuer à garantir que la procédure se déroule avec la rapidité voulue tout en répondant à des critères de qualité et de rigueur, il faut disposer d'effectifs suffisants.

5.3.4 Il s'agit de définir une procédure simple et efficace pour les cas d'extension, de transformation ou de rénovation d'une ligne sur un tracé existant ou lorsqu'un nouveau tracé doit être choisi seulement pour des tronçons de ligne.

Dans sa forme actuelle, le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité ne donne pas d'indications concrètes sur le statut des lignes à haute tension existantes, sous l'angle de l'aménagement du territoire. Les lignes qui existaient à l'époque ont été inscrites au plan sectoriel en tant que "réseau de base" sur le tracé existant. Cela implique une largeur minimale (distance de sécurité conformément à l'ordonnance sur les lignes électriques (RS 734.31, OLEI): 5 m de part et d'autre, par rapport aux conducteurs extérieurs). Un tel tracé ne laisse aucun espace pour une extension et même le remplacement de la ligne sur le tracé existant n'est quasiment pas possible.

Il convient de relever avant tout que les explications relatives au plan sectoriel ne donnent aucune indication, ni sur les lignes existantes ni sur celles qui sont construites à l'issue d'une procédure PSE. Par conséquent, la discussion du GT LVS sur la question de savoir si la transformation et l'extension de lignes à haute tension existantes impliquait une procédure PSE avant celle de l'approbation des plans proprement dite n'a pas pu être menée à terme pour l'achèvement de ce rapport final (c.-à-d. pour la fin 2006).

Il n'est pas contesté que le remplacement intégral d'une ligne existante sur un nouveau tracé doit être traité de la même façon qu'un nouveau projet de construction. En revanche, aucune solution n'a été trouvée pour les cas d'extension, de transformation ou de rénovation d'une ligne sur un tracé existant ou lorsqu'un nouveau tracé doit être choisi seulement pour des tronçons de ligne.

En présence d'une solution proposée par l'OFEN (cf. Documents complémentaires [27]), le GT LVS a constaté qu'il ne pouvait pas poursuivre ses réflexions avant que l'on ait défini les bases nécessaires à l'examen de tels projets: statut des lignes existantes sous l'angle de l'aménagement du territoire et critères d'évaluation y relatifs, critères selon lesquels un projet donné est soumis à l'obligation de PSE.

En outre, le GT LVS estime nécessaire que les réseaux stratégiques développés dans le présent projet (cf. annexes A et B: cartes des réseaux stratégiques 16,7 Hz et 50 Hz), revêtent un caractère contraignant (au moins) pour les autorités, dès lors qu'ils sont intégrés au plan sectoriel des lignes de transport d'électricité. Cela conférerait ainsi une valeur juridique au mandat de politique énergétique confié au groupe de travail, à savoir l'élaboration de conditions-cadres permettant de garantir la sécurité d'approvisionnement. Dans le même ordre d'idées, la liste des projets (cf. Documents complémentaires [13, 24]) nécessaires à la réalisation des réseaux stratégiques devrait également être consignée dans la partie Eléments d'information du plan sectoriel, afin que les cantons soient informés sur les conditions-cadres déterminantes pour leur propre planification. Les décisions relatives au PSE doivent être reprises dans les plans directeurs cantonaux.

Un groupe de travail nommé par le GT LVS est chargé de tirer cette question au clair et de remettre ses résultats au GT LVS après la rédaction du présent rapport, soit d'ici au printemps 2007. Il présentera des propositions permettant de compléter le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) en ce qui concerne la saisie des réseaux stratégiques et des lignes existantes sous l'angle du droit de l'aménagement du territoire.

L'OFEN (en tant qu'organe de coordination PSE-PAP) doit être chargé de remanier le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité, en collaboration avec les services fédéraux concernés. Les projets de construction de lignes nécessaires à la réalisation des réseaux stratégiques 50 Hz et 16,7 Hz y figureront avec indication de l'état d'avancement de la planification. Par ailleurs, on présentera des propositions en vue de compléter le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité par la saisie des tracés des lignes existantes (50 Hz: 380 kV et 220 kV, 16,7 Hz: 132 kV) afin de mieux en assurer la pérennité.



5.4 PSE et PAP étroitement liés sous l'angle matériel et personnel

Une fois que le Conseil fédéral a retenu un projet de construction de ligne dans le PSE, le promoteur doit élaborer le projet détaillé, pour introduire la PAP. Ce projet se fonde sur le PSE, dont l'objectif est de simplifier et d'abrégé la PAP. Si un projet est soumis à l'EIE, l'enquête préliminaire et le cahier des charges exigés à l'art. 8 al. 3 OIE s'inscrivent dans le PSE et seront évalués à ce stade de la procédure. Cela permet de détecter les principaux conflits et de les résoudre dans les grandes lignes ou de proposer des solutions. Ainsi, en adoptant la procédure PSE, le législateur tente (aussi) d'accélérer l'ensemble de la procédure de plan sectoriel et d'approbation des plans (notamment celle de la PAP qui fait suite au PSE).

L'étroite relation qui existe entre le PSE et la PAP sera encore accentuée si les mêmes personnes s'en occupent dans les deux cas. Ainsi, il est important que des membres de toutes les autorités impliquées dans la procédure d'autorisation PAP (OFT (désormais), ESTI (aujourd'hui)) soient présents au sein du groupe de suivi PSE. Cette étroite relation personnelle permettra, d'une part, de renforcer le transfert des connaissances relatives à des procédures concrètes entre les diverses instances et, d'autre part, de mieux utiliser le potentiel ainsi dégagé pour accélérer les décisions de la PAP.

5.4.1 Les bases élaborées et retenues dans le PSE ont caractère contraignant pour la PAP

Les procédures PSE doivent avoir pour effet que la recherche de solutions pour la construction de lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et de lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) s'effectue dans un esprit consensuel, tourné vers l'avenir et conscient des intérêts en jeu.

Le plan sectoriel vise à décharger la PAP des conflits qui peuvent être résolus en amont, de simplifier la procédure, de créer une plate-forme pour la résolution des conflits, de procéder aux préparatifs techniques et d'assurer la coordination avec d'autres types d'utilisation.

Pour les projets soumis à l'EIE, l'enquête préliminaire et le cahier des charges dressé déjà au stade de la procédure PSE (art. 8 OEIE) permettent de créer un consensus pour le corridor, de résoudre les principaux conflits ou de proposer des solutions. L'impact du projet sur l'environnement est évalué et analysé dans le cadre de la PAP. Si l'on tient compte du fait que les corridors sont inscrits dans le PSE avec une largeur d'environ 200 m, il ne reste plus beaucoup de marge pour la planification ultérieure avec les potences utilisées habituellement.

Le groupe de travail constate toutefois que, malgré la coordination réglée de manière relativement précise en procédure PSE, l'autorité chargée d'accorder l'autorisation n'a dans aucun cas utilisé en procédure PAP les documents préparés pour la procédure antérieure.

Cela est probablement dû au fait que, au moment de la rédaction du présent rapport, seuls cinq projets étaient arrivés au terme de la procédure PSE et avaient abouti à une coordination réglée, alors que deux seulement avaient fait l'objet d'une PAP, tandis que cette procédure n'avait pas encore été introduite dans les trois autres cas. On n'a toutefois pas relevé de problèmes particuliers dans ces dossiers au stade de la PAP. La multiplication des expériences recueillies dans la procédure PSE devra absolument se traduire par l'utilisation des connaissances ainsi acquises au profit de la PAP.

Les connaissances issues du plan sectoriel doivent avoir force obligatoire pour les organisations de droit public ou privé participant à la procédure (art. 22 OAT) et être prises en compte intégralement dans la PAP. A cet effet, lesdites organisations seront invitées à nommer jusqu'à trois représentants par projet faisant l'objet d'une procédure PSE. Les décisions arrêtées au stade du PSE permettent déjà de poser des bases déterminantes pour la PAP. Il y a lieu de les utiliser pleinement, afin d'accélérer la PAP en évitant des doublons.

5.4.2 La coordination réglée au stade du PSE permet d'accélérer la PAP.

L'actuel plan sectoriel comporte des dizaines de projets de construction de lignes, inscrits à titre d'information préalable. Ces annotations n'ont qu'un caractère informatif, étant donné que l'aspect central de la procédure PSE, à savoir l'examen des divers intérêts et l'optimisation du tracé du corridor, n'a pas encore eu lieu. Seuls les projets figurant en coordination réglée remplissent les conditions nécessaires pour l'ouverture d'une PAP.



5.5 Le déroulement de la PAP diffère selon les intéressés: CFF ou entreprises d'électricité

En principe, l'OFT est l'autorité compétente en matière de PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) (voir Figure 12) et l'ESTI conduit la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) (voir Figure 13). Le déroulement structurel de la procédure est pratiquement similaire, mais il présente tout de même des différences importantes. Ces similitudes et différences sont présentées brièvement ci-après.

5.5.1 Déroulement de la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)

Après le dépôt du projet par le promoteur, l'OFT vérifie – en tant qu'autorité unique – si le dossier est complet, afin de le transmettre le cas échéant aux autorités fédérales et cantonales concernées en les invitant à se prononcer. Ces projets ne sont pas soumis à l'EIE. Le projet est simultanément mis à l'enquête publique. Il est possible de faire opposition pendant le délai imparti. Ensuite, l'OFT doit se prononcer sur l'approbation des plans. Si aucun recours n'est interjeté auprès du Tribunal administratif fédéral (TAF), l'approbation des plans entre en force de chose jugée. En cas de recours, la décision du TAF peut encore être portée devant le Tribunal fédéral.

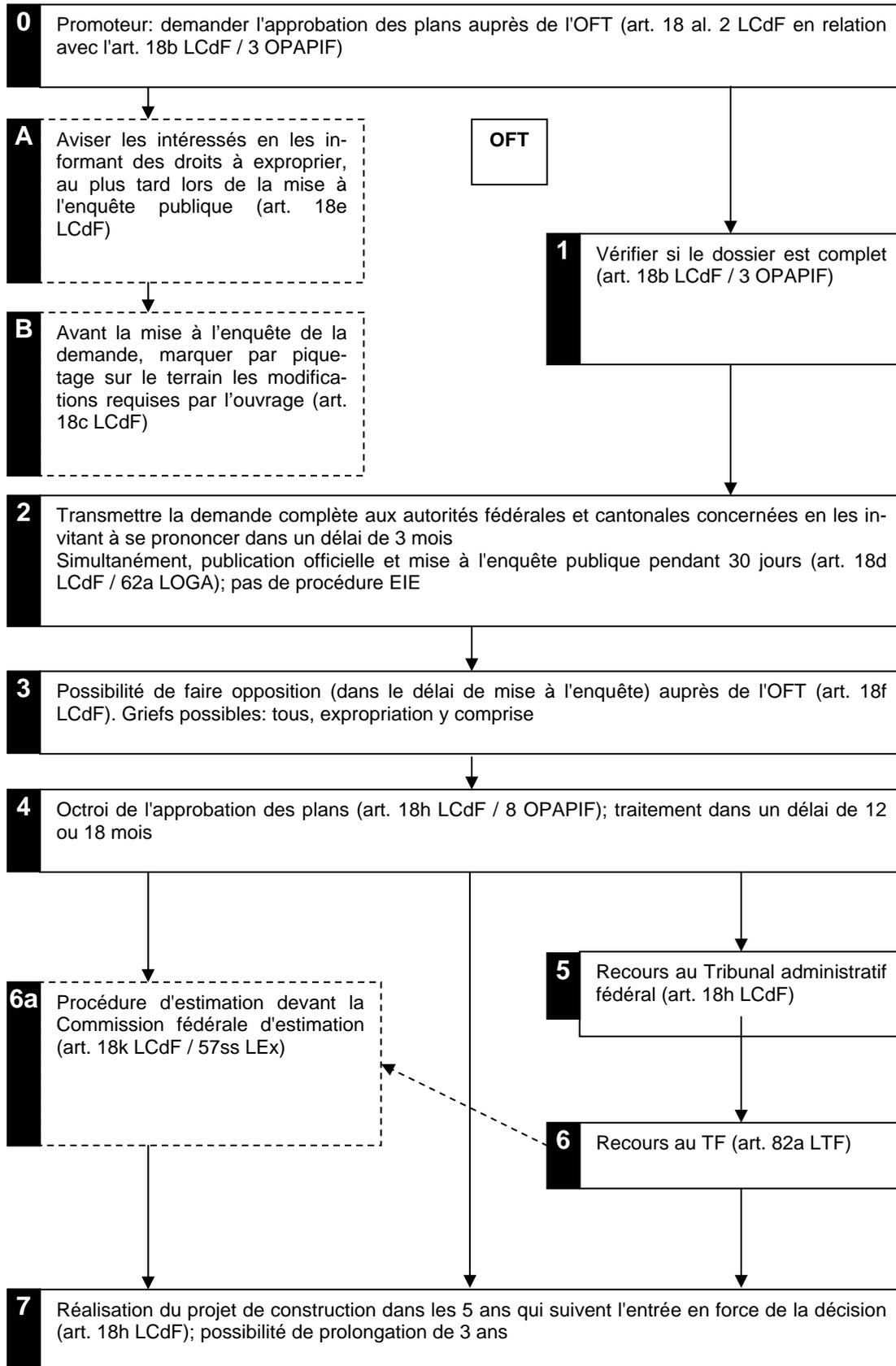


Figure 12: Vue d'ensemble du déroulement de la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF.



5.5.2 Étapes critiques de la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)

On a constaté moins de retards graves lors de la PAP concernant uniquement les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz), que lorsque la requête concernait des lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) ou des lignes partagées 50 Hz/16,7 Hz. Le groupe de travail estime tout de même que la durée de cette procédure est souvent trop longue.

Les principales raisons de retard sont les suivantes:

- Le dossier déposé par l'intéressé est transmis tardivement par l'autorité unique (ESTI) aux offices fédéraux et aux autorités cantonales.
- L'OFT accorde des prolongations de délai trop généreuses aux autorités invitées à prendre position. Cela n'est pas contestable en principe sous l'angle du droit d'être entendu, mais il vaudrait mieux travailler en parallèle que de s'en tenir strictement à un déroulement séquentiel.
- Les CFF ont souvent besoin de beaucoup de temps pour présenter leurs propositions de modifications.
- Les procédures d'opposition sont très longues et conduites avec trop peu de rigueur.

5.5.3 Déroulement de la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

Les nouvelles lignes de transport d'une puissance supérieure à 220 kV sont soumises à l'EIE (modification: cf. art. 2 OEIE). Là aussi (comme pour les lignes du réseau à haute tension 16,7 Hz), le promoteur dépose son projet et l'autorité unique (en l'occurrence l'ESTI et non pas l'OFT comme pour le réseau à haute tension) vérifie que le dossier est complet. Dans l'affirmative, la demande est transmise aux autorités fédérales et cantonales invitées à se prononcer. Le projet est simultanément mis à l'enquête publique. Le délai pour se prononcer sur des projets soumis à l'EIE est fixé par l'OEIE à cinq mois en tout, dont deux mois après réception de l'avis des autorités cantonales. Il est possible de faire opposition pendant le délai de mise à l'enquête. En cas d'avis divergents, il s'ensuit un entretien en vue d'éliminer les oppositions ou les différences. Lorsqu'un accord est trouvé, l'approbation des plans est accordée. Sinon l'ESTI doit transmettre la procédure à l'OFEN, qui se prononce après avoir tenté à nouveau de concilier les parties. La décision de l'OFEN peut à son tour faire l'objet d'un recours auprès du Tribunal administratif fédéral. Le Tribunal fédéral statue en dernière instance.

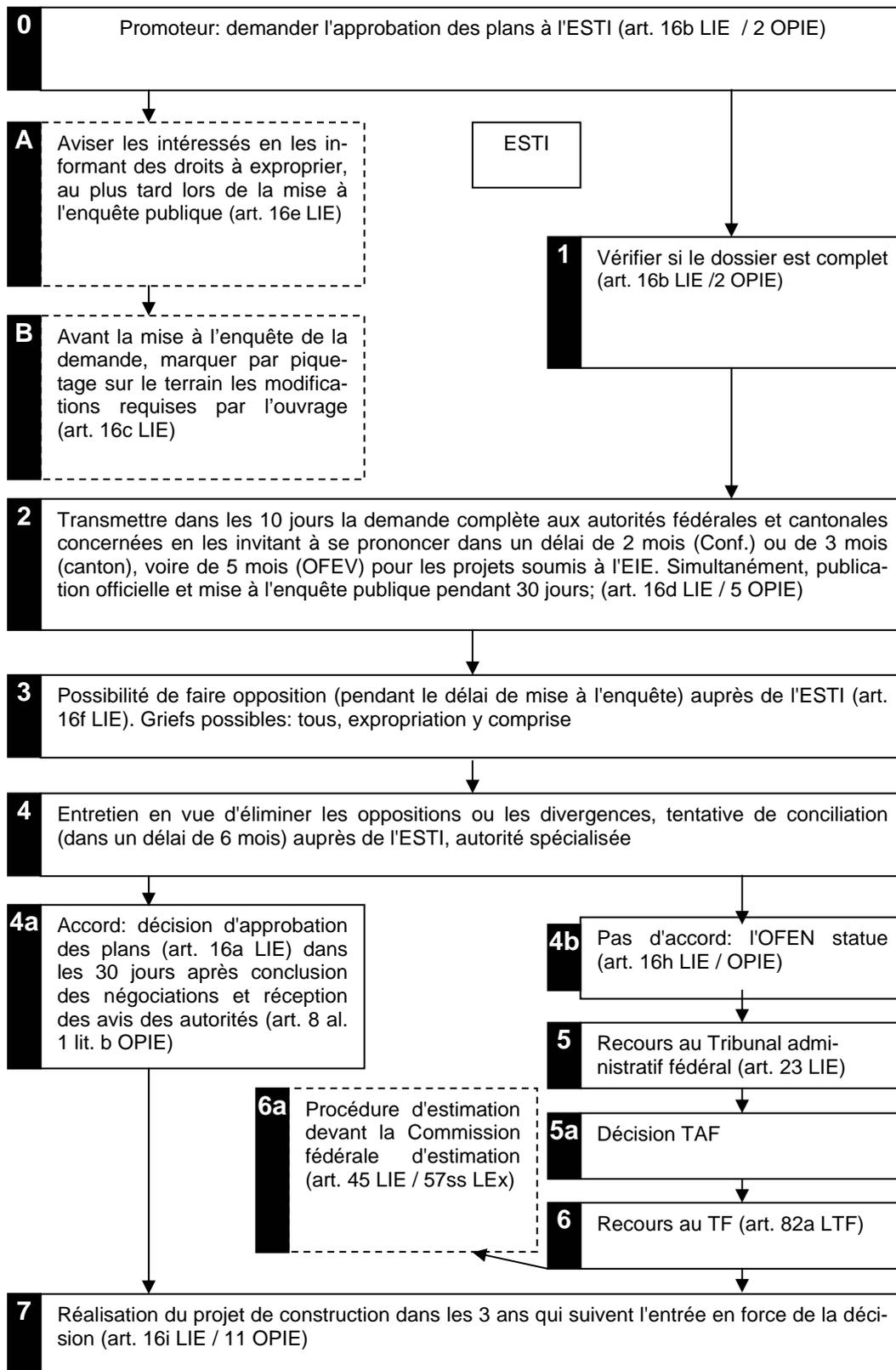


Figure 13: Vue d'ensemble du déroulement de la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz).



5.5.4 Étapes critiques de la PAP pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

On a identifié diverses raisons pour lesquelles des retards survenaient lors de la PAP concernant les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). Les problèmes résidaient essentiellement dans la procédure de consultation et d'opposition.

Les principales causes de retard sont les suivantes:

- Le dossier déposé par l'intéressé est transmis tardivement par l'autorité unique (OFT) aux offices fédéraux et aux autorités cantonales.
- Les cantons concernés et l'OFEV déposent tardivement leurs prises de position et dépassent aussi parfois les prolongations de délai qui leur ont été accordées.
- Les intéressés ont besoin de beaucoup de temps pour présenter leurs propositions de modifications.
- Le simple fait que les collaborateurs responsables classent différemment les dossiers peut entraîner des retards, notamment lors de suppléances et de transmissions du projet.

5.6 Comparaison entre la PAP pour les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et la procédure pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz)

Les similitudes et les différences entre ces deux procédures sont présentées brièvement ci-après.

5.6.1 Similitudes entre les procédures PAP pour les lignes 16,7 Hz et pour les lignes de transport 50 Hz

Les deux procédures présentent principalement les points communs suivants:

- Lorsque l'autorité compétente a vérifié que le dossier est complet, elle le transmet aux autorités fédérales et cantonales concernées en les invitant à se prononcer dans un délai de 2 mois (Confédération) ou 3 mois (cantons), s'agissant de projets non soumis à l'EIE. Ce délai peut être prolongé par l'autorité compétente.
- Simultanément, la demande est publiée et mise à l'enquête pendant 30 jours.
- S'il n'est pas possible de parvenir à un accord au sujet d'une expropriation, une procédure d'estimation est ouverte devant la Commission fédérale d'estimation.

5.6.2 Différences entre les procédures PAP pour les lignes 16,7 Hz et pour les lignes de transport 50 Hz

Les deux procédures présentent principalement les différences suivantes:

- Compétences en matière d'autorisation: alors que l'OFT est compétent pour les procédures relatives aux lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz), ce rôle est assumé par l'ESTI pour les lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz) ainsi que pour les lignes de transport du réseau 16,7 Hz des CFF qui empruntent le tracé ou le corridor des lignes de transport du réseau 50 Hz (lignes partagées).
- Contrairement à certaines lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), les lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) ne sont pas soumises à l'EIE.
- Déroulement de la procédure: s'agissant des lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz), l'ESTI doit amener les parties à un accord dans les 6 mois qui suivent le dépôt de la dernière prise de position d'une autorité spécialisée (pour les projets soumis à l'EIE, il s'agit généralement de l'OFEV). En cas d'avis divergents, il doit transmettre la procédure à l'OFEN, qui tente à nouveau de concilier les opposants et, éventuellement, les autorités spécialisées. Si aucun accord n'est trouvé, c'est l'OFEN qui statue. En revanche, l'OFT peut se prononcer directement à l'issue de la procédure de consultation et d'opposition.



- Après l'entrée en force de l'approbation des plans, le promoteur a 5 ans pour réaliser une installation 16,7 Hz. Ce délai peut être prolongé de 3 ans (art. 18h al. 5 ECdF). S'il s'agit d'une installation 50 Hz, le promoteur doit réaliser le projet dans un délai de 3 ans. Ce délai peut être prolongé dans une juste mesure si des raisons majeures le justifient (art. 16i al. 2 LIE).

5.7 Recommandations pour pallier les faiblesses du PSE et de la PAP

Le GT LVS émet les recommandations suivantes en vue de corriger certaines faiblesses dans les procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans ainsi que dans l'organe de coordination PSE-PAP.

Les recommandations principales indiquées ci-après sont expliquées en détail à l'annexe C et constituent le cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP. Le GT LVS estime que ces modalités du cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP sont nécessaires de toute urgence, si l'on veut accélérer les actuelles procédures de PSE et de PAP.

5.7.1 Le PSE doit être remanié

(12) Recommandation du groupe de travail(*): L'OFEN est invité à remanier, en collaboration avec les services fédéraux concernés, le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité et à y faire figurer les réseaux stratégiques des CFF et des entreprises d'électricité. Le groupe de travail préconise que les critères d'utilisation soient réputés remplis pour les projets s'inscrivant dans un réseau stratégique.

Développement: l'obligation de PSE doit être concrétisée. Il s'agit de savoir comment procéder pour que les réseaux stratégiques aboutissent le plus vite possible à une coordination réglée et si les critères d'utilisation peuvent être réputés remplis. Il convient de remanier le PSE dans ce sens, tout en veillant à augmenter la sécurité du droit. Il faut examiner quelles sont les conséquences juridiques des dépassements de délai et comment accélérer les procédures pour de petites modifications de projets.

5.7.2 Un organe de coordination PSE-PAP doit être créé

La création d'un organe de coordination PSE-PAP permettra d'assurer la coordination des deux procédures entre elles et au-delà. L'organe de coordination doit se distinguer par ses connaissances dans les domaines du droit, de la technique et de la gestion d'entreprise.

5.7.2.1 L'organe de coordination PSE-PAP assure une meilleure coordination des procédures grâce à ses connaissances techniques et juridiques

Il faut des connaissances spécifiques d'ordre technique et juridique pour bien mener et évaluer les procédures PAP et PSE, et pour rendre des décisions correctes.



(13) Recommandation du groupe de travail: Un organe de coordination PSE-PAP chargé de coordonner l'activité des divers services concernés et d'accélérer les procédures sera institué. Cet organe accompagnera notamment le déroulement des procédures, analysera les plaintes relatives au non-respect des règles de procédure, tiendra un contrôle des délais et fera en sorte que les procédures avancent parallèlement et aboutissent le plus rapidement possible. Cet organe possédera la compétence juridique et sera rattaché administrativement à l'OFEN. La personne chargée d'en assumer la responsabilité sera désignée nommément.

Développement: la stricte observation des délais légaux et leur gestion à long terme permettent un déroulement efficace de la procédure et, partant, une réalisation rapide des réseaux stratégiques. Plus le nombre de procédures augmente et plus il est et sera important à l'avenir de disposer de connaissances (juridiques) spécifiques pour garantir leur déroulement efficace. En désignant un juriste au poste de chef de projet, on s'assurera les compétences nécessaires. Le chef de projet (de l'„organe de coordination PSE-PAP“) assumera des fonctions de conseiller (juridique). Son opinion quant à la manière de traiter la procédure devra être prise en compte. Il sera le tout premier responsable de la planification et de la conduite des projets et, à ce titre, il lui incombera de veiller à ce que l'exécution corresponde aux objectifs fixés (technique, délais, coûts).

5.7.2.2 L'organe de coordination PSE-PAP accélère les procédures grâce à ses connaissances en matière de gestion de processus

Pour accélérer les procédures, il faut disposer non seulement de connaissances techniques et juridiques, mais aussi de connaissances spécifiques des processus économiques.

(14) Recommandation du groupe de travail: L'organe de coordination PSE-PAP précisera, en collaboration avec les services fédéraux concernés, les cas pour lesquels une procédure de plan sectoriel est requise. Il veillera à introduire le plus rapidement et le plus simplement possible les réseaux stratégiques dans le PSE. Il procédera au remaniement nécessaire du PSE en veillant à accroître la sécurité du droit. Il examinera les conséquences juridiques des dépassements de délai et la possibilité d'accélérer les procédures pour de petites modifications de projets. Il fera rapport régulièrement sur les démarches entreprises et les résultats obtenus et adressera au besoin des recommandations aux directions des services concernés. Il s'efforcera d'obtenir que les procédures soient menées de manière plus efficace, notamment par une information plus précoce des divers intéressés sur de nouveaux projets de lignes, par un recours plus systématique aux déterminations du PSE pour fonder les décisions d'approbation des plans, par une clarification des formalités de procédure, par la fixation de délais globaux et leur respect, par une organisation judicieuse des procédures collectives, par un meilleur contrôle des processus, par une application rigoureuse du droit d'être entendu et par la suppression des doublons éventuels entre les activités de l'ESTI et de l'OFT.

Développement: si le PSE et la PAP sont conduits systématiquement et de manière coordonnée, la procédure se déroulera efficacement, les étapes étant synchronisées et reposant sur des bases juridiques, tout en établissant un lien nécessaire avec la PAP subséquente. Ainsi l'organe de coordination contribuera dans une large mesure à accélérer ces deux procédures.

5.7.2.3 Projet de cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP

La création de l'organe de coordination PSE-PAP doit notamment permettre de répondre aux exigences suivantes:

- Il est absolument nécessaire que la PAP se déroule de manière impeccable sous l'angle du droit de procédure. Si l'intervention d'avocats devait se multiplier à l'avenir, cela augmenterait par exemple le risque de violations du droit d'être entendu, entraînant le renvoi de la décision et retardant considérablement la procédure.

La procédure administrative est régie par le principe selon lequel les faits sont établis d'office (maxime inquisitoire) et le droit également appliqué d'office à l'état de fait établi. Il est ainsi en



principe exclu d'écarter purement et simplement les requêtes des autorités, lorsqu'elles sont nécessaires au prononcé d'une décision correcte.

En règle générale, plus les procédures sont complexes et plus les oppositions sont nombreuses. Il est extrêmement difficile de trouver un accord avec chaque opposant et cela prend beaucoup de temps. Il en résulte souvent d'importants retards dans la procédure. Dans ces cas-là, l'autorité unique (ESTI/OFEN ou OFT) peut demander aux opposants de désigner un mandataire commun avec une adresse de distribution unique.

- *Délais internes et externes*: les autorités ne sont pas habilitées en soi à simplement ignorer les délais impartis par l'autorité compétente en matière d'autorisation. Le groupe de travail estime qu'un tel comportement peut et doit avoir des conséquences découlant du droit de surveillance. Cela peut aussi justifier que l'on ne tienne pas compte des requêtes tardives, surtout lorsque la prise de position de l'autorité en question n'est au fond pas nécessaire pour éclaircir l'état de fait.

Lors de procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans particulièrement importantes, l'organe de coordination PSE-PAP veillera à donner des consignes claires sur la marche à suivre. Ces consignes doivent être appliquées de la même manière par tous les collaborateurs. Les deux procédures doivent être menées de manière compréhensible et transparente. Seules des directives en la matière permettront d'unifier la gestion du projet, tout en rendant les procédures plus transparentes et en facilitant la transmission des dossiers entre les différents collaborateurs.

- *Mise en oeuvre des dispositions relatives aux procédures collectives*: lorsque de nombreuses personnes participent à la procédure, l'organe de coordination PSE-PSP veille à ce que les simplifications formelles prévues à l'art. 11a de la loi fédérale sur la procédure administrative (PA) soient effectivement appliquées (mandataire commun, adresse de distribution unique). Cela permet de simplifier l'organisation des procédures de grande envergure et d'éviter des vices de procédure.
- *Optimisation de la collaboration OFT – ESTI – OFEV – OFEN*: l'autorité unique (OFT, OFEN/ESTI) informera régulièrement l'organe de coordination PSE-PAP sur l'avancement de la procédure. Elle permettra à tous les protagonistes d'accéder au fur et à mesure, via Internet, aux documents importants de la demande d'inscription au plan sectoriel et d'approbation des plans, ainsi qu'au calendrier des opérations. L'organe de coordination PSE-PAP fera en sorte que tous les documents soient accessibles sur un même site web. L'autorité unique informera ainsi régulièrement et simplement les autorités concernées sur le déroulement de la procédure. Celles-ci pourront réagir immédiatement lorsqu'elles seront invitées par écrit à rédiger une prise de position.

De même, il faut encore améliorer l'efficacité de la collaboration entre les diverses parties. Une plus grande transparence et une meilleure communication peuvent y contribuer.

L'autorité unique établit au fur et à mesure le programme de la procédure, en concertation avec les autorités concernées, et le communique à temps à l'organe de coordination PSE-PAP. Il faut recourir plus souvent à la conférence en vue de parvenir à un accord. L'organe de coordination PSE-PAP doit pouvoir participer à toutes les étapes de la procédure, afin d'assumer au mieux ses tâches de coordination. Une communication transparente et des conférences pour un accord augmenteront l'efficacité des procédures. Les participants aux conférences peuvent communiquer de manière directe et transparente et aborder ouvertement les points litigieux. De telles discussions peuvent aboutir rapidement à un accord.

Il ne semble pas absolument nécessaire de séparer les compétences de l'OFT et de l'ESTI en ce qui concerne les différentes sortes de PAP. On peut se demander si le regroupement de ces deux services ne permettrait pas d'augmenter l'efficacité de la procédure. L'organe de coordination PSE-PAP devra faire en sorte de synchroniser (partiellement) les tâches de surveillance de l'ESTI et de l'OFT, qui se déroulent à présent en parallèle pour les procédures PSE et PAP relatives aux réseaux 50 Hz et 16,7 Hz. Une synchronisation (partielle) de leurs activités (portant p. ex. sur la construction de nouvelles lignes à haute tension des CFF ou sur leur surveillance technique) permettrait de supprimer quelques doublons retardateurs.



- *Plus d'activités en parallèle, moins de processus séquentiels*: le déroulement exclusivement séquentiel des tâches inhérentes aux différentes étapes de la PAP entraîne des retards inutiles. L'organe de coordination PSE-PAP veillera à ce que plus d'activités soient effectuées en parallèle à tous les stades de la procédure, notamment lors de l'organisation des négociations sur les oppositions, de la consultation et de la présentation de solutions variées. En effectuant plus de tâches en parallèle, on peut gagner un temps précieux et donc parvenir à raccourcir la procédure dans son ensemble.

L'organe de coordination PSE-PAP veille à ce que l'ESTI puisse accorder directement le droit d'être entendu à l'OFEN en lui transmettant le dossier. Les art. 5 al. 1 et 6 al. 3 OPIE doivent être modifiés dans ce sens. L'OFEN doit pouvoir participer directement aux négociations sur les oppositions. Dans ce cas, il convient de renoncer à de telles négociations avec l'ESTI. Étant donné que l'ESTI ne dispose actuellement d'aucune compétence décisionnelle dans des cas litigieux, les négociations sur opposition avec l'ESTI sont inutiles, surtout dans les cas où elles semblent d'emblée vouées à l'échec. Ce processus ne sera efficace que si le droit d'être entendu est accordé directement à l'OFEN, sur la base d'une décision commune des deux services.

L'organe de coordination PSE-PAP est chargé de s'employer auprès de l'ESTI et de l'OFT à promouvoir ce qui contribuera à accélérer les procédures: remise des projets longtemps à l'avance, transfert de connaissances de la PSE à la PAP, exactitude des formalités de procédure, clarté et respect des délais globaux, efficacité des procédures collectives, efficacité de l'autorité unique, réalité du droit d'être entendu et réunion des activités inutiles parce que parallèles.

L'organe de coordination PSE-PAP assurera, en collaboration avec un juriste, la conduite impeccable des actes de procédure, l'examen de tous les griefs formels sous l'angle de leur pertinence, la garantie des droits constitutionnels et de la conformité de la procédure ainsi que l'octroi à toutes les parties du droit d'être entendu. Les réseaux stratégiques feront augmenter le nombre de procédures et sensibiliseront davantage l'opinion publique à ce sujet. On évitera bien des retards inutiles en assurant le déroulement irréprochable des procédures sous l'angle formel.

- *Examen des conséquences juridiques en cas de dépassement de délai*: dans le cadre de la planification continue, l'organe de coordination PSE-PAP doit introduire et faire respecter des délais globaux, fixer des délais internes pour le traitement de chaque étape de la procédure ainsi que des délais externes pour le dépôt des prises de position, et édicter des directives internes qui restreignent la pratique de la prolongation de délais. Par le passé, les dépassements de délais et leur prolongation généreuse à certains stades de la procédure ont plus d'une fois allongé considérablement la durée totale de la PAP. Une réglementation claire, contraignante même pour l'ensemble de la procédure, permettra de prévoir la durée totale de la PAP et de la raccourcir là où faire se peut.

L'organe de coordination PSE-PAP sera chargé de commander une expertise sur les conséquences juridiques d'un dépassement de délai.

Actuellement, une procédure PSE ou PAP est obligatoire lors de chaque modification de projet. Lorsqu'il s'agit de petites modifications, cela entraîne des pertes de temps souvent disproportionnées. L'organe de coordination PSE-PAP étudiera à quelles conditions de petites modifications de projet pourraient éviter de passer par la procédure PSE ou PAP (procédure simplifiée). Il définira les critères permettant de délimiter les projets en question. Il s'agira de veiller à ce que les tiers concernés soient directement informés pour être en mesure de faire valoir leurs droits. Si de petites modifications de projet pouvaient être admises sans exiger de nouvelles procédures, cela permettrait parfois de gagner beaucoup de temps jusqu'à ce que le projet soit classé en coordination réglée. De plus, cette possibilité inciterait les parties à souscrire plus volontiers aux solutions proposées par leurs adversaires. Il importe pour cela de définir au préalable, et de manière très détaillée, les modifications admises à ce traitement simplifié. Selon l'article 5 OPAPIF, seuls les changements importants de projets ferroviaires doivent faire l'objet d'une nouvelle procédure. L'art. 7 OPIE prévoit la même condition pour les projets sur le réseau 50 Hz. En outre, la procédure simplifiée prévoit la possibilité d'accorder sans restrictions à des tiers le droit de s'exprimer.



5.7.3 Le DETEC fait en sorte que les offices concernés disposent d'effectifs suffisants

(15) *Recommandation du groupe de travail:* L'organe de coordination PSE-PAP examinera quels effectifs en personnel sont nécessaires dans les différents offices pour assurer le bon déroulement des procédures et il fera part de ses recommandations à l'OFEN. Il veillera notamment à ce que les procédures PSE et PAP puissent être traitées, au moins partiellement, par les mêmes personnes, à ce qu'un système de remplacements sans failles soit mis en place et à ce que les moyens financiers et personnels nécessaires pour faire face à des situations imprévues soient réservés.

Développement: il a été constaté à diverses reprises que, si une seule personne possède toutes les informations relatives à une procédure, celle-ci était stoppée dès lors que cette personne venait à manquer (temporairement) pour une raison ou une autre. L'organe de coordination PSE-PAP veillera à ce que les procédures ne soient plus bloquées en cas d'absences ou de démissions du personnel de l'OFT, de l'OFEV, de l'ESTI et de l'OFEN. Il met sur pied un système de suppléance à cet effet. Dans ce cas, il faut disposer d'effectifs supplémentaires en personnel. Grâce à l'optimisation du système de remplacements, les informations nécessaires au traitement du dossier resteront acquises, même en cas d'absences ou de démissions.

L'organe de coordination PSE-PAP pourvoit à ce que des ressources financières et des effectifs en personnel soient prévus de manière flexible pour accomplir les tâches inhérentes aux procédures de plan sectoriel (PSE) et d'approbation des plans (PAP) pour les réseaux stratégiques des lignes à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz) et des lignes de transport des entreprises d'électricité (50 Hz). L'OFEN, l'ESTI et l'OFEV doivent se voir garantir le financement correspondant à l'engagement de personnel compétent. La réalisation des réseaux stratégiques représente un défi en termes de procédures. Pour le relever en temps utile, il faudra disposer des ressources nécessaires pour accomplir les tâches imposées et les organiser avec flexibilité. Avec son système de financement, l'ESTI dispose en principe des moyens financiers requis. L'accomplissement des tâches nécessaires pour réaliser à temps les réseaux stratégiques exige des ressources suffisantes, tant au niveau des finances que des effectifs en personnel.



6 Mesures destinées à réaliser les réseaux stratégiques et à accélérer les procédures

Les nombreux projets prévus (39 projets 50 Hz des entreprises d'électricité et 28 projets 16,7 Hz des CFF) devraient être réalisés dans un temps limité. Il faudra déployer des efforts bien coordonnés, tant dans l'élaboration des plans que pour l'accélération des procédures PSE et PAP, si nous voulons concrétiser ces deux réseaux stratégiques d'ici en 2015.

6.1 Seule une planification continue axée sur l'avenir permettra de réaliser prochainement chacun des projets

Comment assurer la réalisation des réseaux stratégiques et l'optimisation des procédures? Il faut pour cela que la planification continue aide à définir régulièrement les projets constitutifs de ces deux réseaux de façon transparente et logique, tout en contrôlant la mise en oeuvre des mesures prises, touchant les procédures PSE et PAP.

Mise en place par l'organe de coordination PSE-PAP, la planification continue devra vérifier systématiquement les mesures prises et les corriger au besoin; de leur côté, les CFF, les entreprises d'électricité et éventuellement d'autres promoteurs devront désigner les projets de construction de lignes de transport qu'il convient d'adapter, d'abandonner ou d'ajouter au programme; enfin il faudra faire savoir comment les procédures PSE et PAP concernant les deux réseaux stratégiques sont modifiées et complétées.

Seul un surcroît de transparence sur les points indiqués permettra d'atteindre les objectifs fixés (réalisation des réseaux stratégiques et optimisation, accélération des procédures).

6.2 Planification continue et contrôle tous les 2 ans

Aussi bien les projets destinés à compléter les réseaux stratégiques d'ici en 2015 que les mesures proposées par le GT LVS, touchant les procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans, se fondent sur des hypothèses concernant l'avenir. Ces prévisions sont forcément entachées d'incertitudes, car des événements externes imprévus sont toujours possibles. Il importe donc qu'un groupe de travail compétent et largement étayé vérifie continuellement ce qu'il advient des recommandations du GT LVS. Ce groupe de travail devra examiner si les hypothèses initiales sont toujours valables ou s'il faut modifier les projets de réseaux stratégiques ou les mesures relatives aux procédures.

Tous les 2 ans, on vérifiera donc l'avancement des travaux et au besoin, on modifiera les objectifs fixés. Les organisations représentées dans le GT LVS seront associées aux travaux, dont l'organe de coordination PSE-PAP fixera les modalités. Cette démarche structurée favorisera la transparence préconisée et aidera à comprendre les adaptations requises. Le résultat sera optimal dans la mesure où les organisations représentées dans le GT LVS participeront aux entretiens de concertation fixant les objectifs et les changements nécessaires.

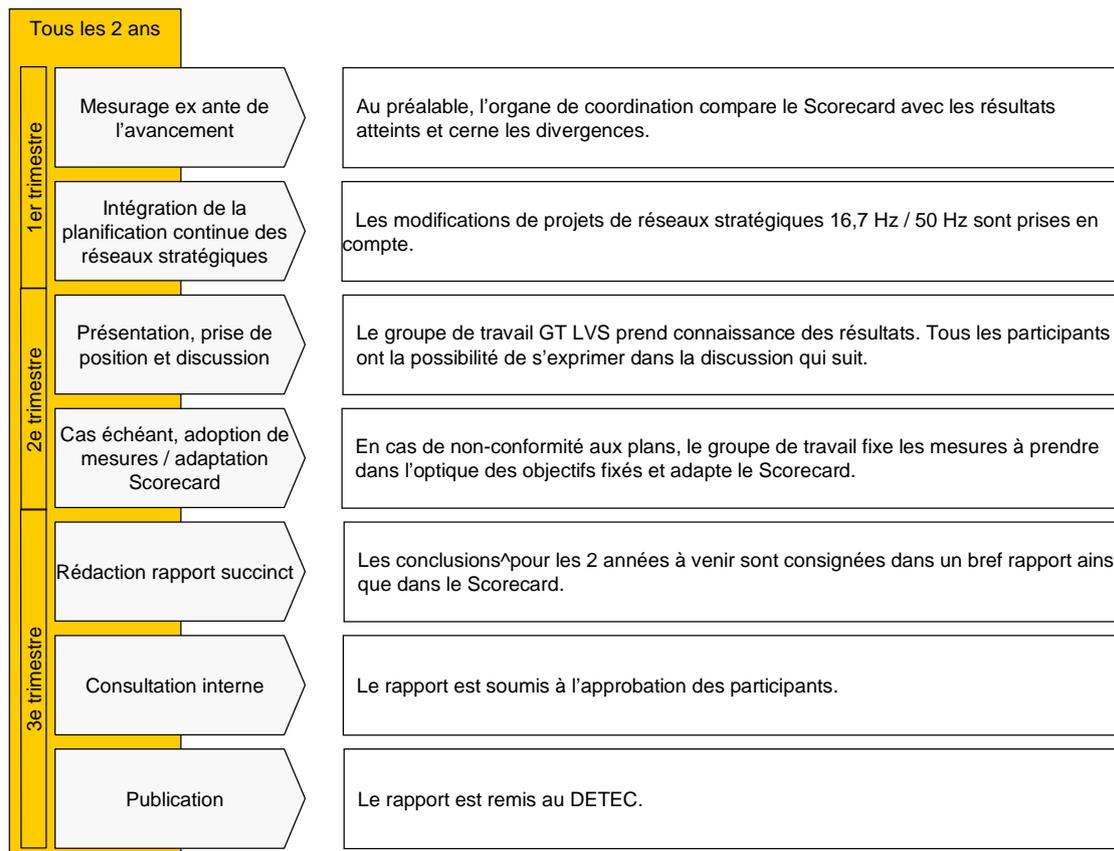


Figure 14: Déroulement de la planification continue et des contrôles

Une année sur deux (dès 2009), au cours du premier trimestre, l'organe de coordination PSE-PAP s'appuiera sur un mesurage ex ante de l'avancement des travaux pour déterminer dans quelle mesure on s'est rapproché (ou écarté) des objectifs fixés dans la planification continue; la même évaluation aura lieu chaque année sous forme d'un simple échange d'informations électronique. Dans le même temps, les promoteurs communiqueront à l'organe de coordination les adaptations de projets des réseaux stratégiques.

Ensuite, au cours du deuxième trimestre, les organisations représentées dans le GT LVS se concerteront sur les résultats obtenus et les adaptations nécessaires. S'il faut modifier substantiellement le programme retenu par le groupe de travail GT LVS, ils définiront et adopteront les démarches appropriées.

Au cours du troisième trimestre, l'organe de coordination rédigera un bref rapport présentant d'une part le résumé des entretiens ci-dessus et d'autre part, les modifications adoptées au titre de la planification continue. Après consultation au sein du groupe de travail, ce rapport sera remis au DETEC.

6.3 La planification continue donne une vision transparente des projets des CFF (16,7 Hz) et des entreprises d'électricité (50 Hz)

La planification continue s'appuie sur les projets de construction de lignes des CFF (16,7 Hz) et des entreprises d'électricité (50 Hz) et elle tient compte des adaptations des projets et des programmes de réalisation ainsi que des nouveaux projets touchant ces deux réseaux stratégiques de transport d'électricité.

La planification continue doit pouvoir compter sur un système simple de données chiffrées permettant un controlling aisé des travaux de réalisation des projets.



6.4 L'organe de coordination PSE-PAP supervise en permanence les améliorations de procédure et l'avancement des travaux

La responsabilité de la planification continue incombera désormais à l'organe de coordination PSE-PAP, que le GT LVS verrait bien rattaché administrativement à l'OFEN. La personne en charge devrait être connue par son nom, de même que celle qui la remplacera au besoin.

Dans l'optique du GT LVS, cette tâche n'exige pas l'engagement de personnel supplémentaire, car il s'agit simplement de tenir à jour certaines banques de données et d'organiser tous les deux ans une concertation sur l'avancement des travaux et la pertinence des objectifs, avec à la clé un rapport succinct et l'actualisation du programme.

Les projets de construction de lignes de transport d'électricité 16,7 Hz des CFF et 50 Hz des entreprises d'électricité ainsi que les programmes de réalisation doivent faire l'objet d'une mise à jour (tracking) permanente.

L'organe de coordination PSE-PAP fera en sorte que le tracking (mise à jour des projets) prenne en compte les éléments du tableau ci-dessous.

L'avancement des travaux doit pouvoir être vérifié en temps réel pour chaque projet. Les éléments indiqués visent à en permettre la mise à jour sans complications ni équivoque. Il sera donc possible de contrôler le respect des délais généraux et particuliers et de prendre de nouvelles mesures lorsque les résultats sont bons. La responsabilité de l'organe de coordination étant confiée à un juriste, l'efficacité de son fonctionnement devrait être certaine.

Le groupe de travail recommande une démarche s'inspirant de la figure 15 ci-après pour rendre visible et compréhensible l'avancement des améliorations de procédure recommandées:

Projet	Délai	Tenu		
		<i>oui</i>	<i>non</i>	<i>modifié</i>
Délais internes et externes	200x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestion de projet uniforme (directives)	200x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optimisation de la collaboration OFT – ESTI – OFEV – OFEN	200x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...	200x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure 15: Contrôle de la réalisation

Ainsi l'organe de coordination PSE-PAP aura pour tâche essentielle de contrôler le respect des délais fixés et de rendre compte de la progression des travaux.



6.5 Recommandations sur la surveillance de la réalisation ciblée des réseaux stratégiques (planification continue)

(16) *Recommandation du groupe de travail* : L'organe de coordination PSE-PAP veillera à la mise en oeuvre des recommandations dans le cadre d'une planification continue. Il fera, au moins tous les deux ans, le point de la situation. Il montrera en particulier l'état d'avancement des projets prioritaires des réseaux stratégiques et fera des propositions quant aux mesures à prendre afin de combler d'éventuelles lacunes.

Développement: Une planification continue est nécessaire pour vérifier la mise en oeuvre des recommandations. Seul un monitoring détaillé assurera la transparence requise et la correction éventuelle des mesures adoptées.



7 Abréviations

ARE	Office fédéral du développement territorial
AT	Autriche
CEVA	Liaison ferroviaire prévue Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse
CFF	Chemins de fer fédéraux
CN	Centrale nucléaire
DACF	Day-Ahead Congestion Forecast (gestion prévisionnelle des goulets d'étranglement)
DB	Chemins de fer allemands
DE	Allemagne
DETEC	Dép. fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
ESTI	Inspection fédérale des installations à courant fort
FACTS	Flexible Alternative Current Transmission System (régulateur de flux de puissance)
FR	France
FU	Convertisseur de fréquence (<i>Frequenzumformer</i>)
GIL	Ligne de transport isolée au gaz (<i>Gas isolierte Leitung</i>)
GT LVS	Groupe de travail Lignes de transport d'électricité et sécurité d'approvisionnement
HGV	Raccordement de la Suisse orientale et occidentale au réseau ferroviaire européen
Hz	Hertz
IT	Italie
kV	Kilovolt
LApEI	Loi sur l'approvisionnement en électricité
LAT	Loi sur l'aménagement du territoire
LCdF	Loi sur les chemins de fer
LEx	Loi sur l'expropriation
LIE	Loi sur les installations électriques
MGB	Compagnie ferroviaire Matterhorn-Gotthard-Bahn
NLFA	Nouvelles lignes ferroviaires à travers les Alpes
NTC	Net Transfer Capacity
ÖBB	Chemins de fer autrichiens
OEIE	Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFT	Office fédéral des transports
OPAPIF	Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations ferroviaires
OPIE	Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques
ORNI	Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant
PA	Loi sur la procédure administrative
PAP	Procédure d'approbation des plans
PSE	Plan sectoriel des lignes de transport d'électricité
RhB	Chemins de fer rhétiques
RIE	Rapport d'impact sur l'environnement
SO	Soleure
TECC	Transport d'énergie par courant continu à haute tension (HGÜ)
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity
UE	Union européenne
USO	Organisations de protection de l'environnement (<i>Umweltschutzorganisationen</i>)
câble VPE	Câble en polyéthylène réticulé



8 Terminologie

Réseau 220 kV / 380 kV	Réseau de transport d'électricité en Europe occidentale. Les chiffres correspondent au niveau de tension de ce réseau (220 kV ou 380 kV). La tension d'exploitation normale doit se situer dans une marge définie en-dessus et en-dessous du niveau nominal.
Réseau 132 kV / 16,7 Hz	Désignation du réseau à haute tension des chemins de fer suisses. Tous les chemins de fer suisses – à l'exception des Chemins de fer rhétiques – sont approvisionnés par ce réseau.
Critères d'utilité	Critères relevant de l'économie énergétique, de la sécurité d'approvisionnement et de l'optimisation du réseau dans la procédure relative au PSE, au moyen desquels on vérifie le besoin d'un projet de construction de ligne électrique.
Critères de protection	Critères relevant de la protection contre les immissions, de la protection de la nature et du paysage et d'autres exigences en matière d'utilisation du sol dans la procédure relative au PSE, au moyen desquels on identifie d'éventuels obstacles d'ordre environnemental à un projet donné de construction de ligne électrique.
Tenue de la tension	Action consistant à maintenir un niveau de tension acceptable pour l'ensemble du réseau. On utilise pour cela des centrales électriques et des installations de compensation réagissant aux besoins en puissance réactive du réseau et des clients.
Sécurité (n-1)	Les réseaux de transport d'électricité doivent être exploités conformément à la règle de sécurité (n-1) et être conçus de telle façon qu'il ne se produise pas de réaction en chaîne si un élément tombe en panne à l'improviste (indépendamment des réparations et des travaux de construction sur le réseau de transport) et que les réseaux de distribution continuent d'être approvisionnés. Cela signifie que l'on s'attend à ce que des éléments isolés tombent en panne et que moyennant le déclenchement des parties défectueuses, les ouvrages non touchés disposeront de réserves suffisantes, même aux heures de pointe.
Plaque tournante de l'électricité	Rôle central joué par la Suisse dans l'échange international d'électricité, résultant de sa situation géographique et des fortes capacités d'échanges transfrontaliers d'électricité.
Fréquence de résonance	La pulsation propre à un système capable de résonner est la fréquence à laquelle une oscillation se produit après une seule excitation vibratoire (abstraction faite de l'amortissement). Lorsque des oscillations sont imposées au système de l'extérieur et que leur fréquence correspond à celles qui sont propres au système, ce dernier réagit avec des amplitudes particulièrement élevées, que l'on appelle résonance.
État de la technique	L'état de la technique est une clause technique représentative des possibilités techniques à un moment donné, sur la base des connaissances avérées de la science et de la technique. Cela implique également que l'état de la technique soit réalisable sous l'angle économique. Cela ne signifie pas que chaque entreprise peut appliquer ces critères, mais que ce niveau est atteint par la majorité d'entre elles dans le secteur industriel concerné.
Convertisseur de fréquence	Machine (tournante) destinée à convertir un courant alternatif (triphase) ou une tension alternative de fréquence donnée en courant alternatif d'un autre niveau, d'une autre fréquence ou d'une autre tension. Le consommateur d'électricité utilise le courant converti ou la tension modifiée. Selon la technique utilisée, on distingue deux types de convertisseurs de fréquence. Les installations tournantes sont appelées convertisseurs rotatifs, alors que les installations statiques constituées uniquement de thyristors sont appelées convertisseurs statiques.
TECC	La liaison à courant continu à haute tension est un procédé permettant de transporter l'énergie électrique à l'aide de courant continu à haute tension, compris entre 100 et 1000 kV (contrairement aux liaisons en courant alternatif à haute tension).
FACTS	Installations utilisées dans le transport de courant alternatif (en anglais Flexible Alternative Current Transmission Systems FACTS, ou en français, régulateur de flux de puissance) qui permettent d'orienter les flux de puissance à l'aide de transformateurs déphaseurs ou de systèmes électroniques de puissance.
(Balanced) Scorecard	Concept intégré de mesure et de gestion de la performance, basé sur une liste synoptique d'indicateurs-clé de performance et de facteurs de succès. Le résultat se présente sous la forme d'un tableau de bord évolutif reflétant l'état de satisfaction des objectifs stratégiques fixés.



9 Documents complémentaires

Remarque: La documentation complémentaire ci-après ne fait pas partie intégrante du rapport final du GT LVS. Elle peut toutefois être consultée à l'OFEN (documents en allemand).

9.1 Procès-verbaux des réunions du GT LVS

[I]	GT LVS, procès-verbal 1 ^{re} réunion, 13.12.05 avec annexes 1 à 8
[II]	GT LVS, procès-verbal 2 ^e réunion, 10.01.06 avec annexes 1, 2a à 2e
[III]	GT LVS, procès-verbal 3 ^e réunion, 22.02.06 avec annexes 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 4
[IV]	GT LVS, procès-verbal 4 ^e réunion, 23.03.06 avec annexes 1 à 5
[V]	GT LVS, procès-verbal 5 ^e réunion, 27.04.06 avec annexes 1 à 4
[VI]	GT LVS, procès-verbal 6 ^e réunion, 24.05.06 avec annexes 1 à 3
[VII]	GT LVS, procès-verbal 7 ^e réunion, 21.06.05 avec annexes 1 à 5, 5a, 6
[VIII]	GT LVS, procès-verbal 8 ^e réunion, 16.08.06 avec annexe 1
[IX]	GT LVS, procès-verbal 9 ^e réunion, 19.09.06 avec annexes 1, 2, 2a, 3, 4, 5
[X]	GT LVS, procès-verbal 10 ^e réunion, 26.10.06 avec annexes 1-3 (annexe 4, cf. PV)
[XI]	GT LVS, procès-verbal 11 ^e réunion, 15.11.06 avec annexe 1

Remarque: La liste ci-après correspond aux principaux thèmes du rapport final du GT LVS. Les indications bibliographiques permettent de constater s'il s'agit d'un exposé, d'un document ou d'un plan (plan de réseau). Chaque indication inclut une description succincte du contenu. Lorsqu'il s'agit d'un exposé, l'auteur est indiqué à la fin.

9.2 Thème: Situation initiale

cf. procès-verbal de la 1^{re} réunion

[1]	GT LVS, Exposé Introduction OFEN (vue d'ensemble)
[2]	GT LVS, Exposé Introduction OFEN
[3]	GT LVS, Exposé Introduction CFF
[4]	GT LVS, Exposé Introduction ESTI
[5]	GT LVS, Exposé Introduction USO
[6]	GT LVS, Exposé Introduction OFEV
[7]	GT LVS, Exposé Introduction ARE
[8]	GT LVS, Exposé Introduction EOS

9.3 Thème: mandat du groupe de travail

cf. Procès-verbal 1^{re} réunion

[9]	GT LVS, Document mandat
-----	-------------------------

9.4 Thème: Réseau stratégique à haute tension 132 kV des CFF (16,7 Hz)

cf. Procès-verbal 2^e réunion

cf. Procès-verbal 3^e réunion

cf. Procès-verbal 4^e réunion

cf. Procès-verbal 7^e réunion

[10]	GT LVS, Exposé : technique du réseau de courant de traction et des lignes de transport 16,7 Hz CFF
[11]	GT LVS, Exposé : perspectives à long terme, courant de traction, réseau CFF à haute tension 16,7 Hz
[12]	GT LVS, Plan : réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz (2015)
[13]	GT LVS, Document : réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz (2015)
[14]	GT LVS, Plan : convertisseurs de fréquence réseau CFF à haute tension 16,7 Hz
[15]	GT LVS, Document : convertisseurs de fréquence réseau CFF à haute tension



- [16] GT LVS, Document : questions concernant le réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz
- [17] GT LVS, Document : évaluation, questions relatives au réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz
- [18] GT LVS, Plan : projets de lignes de transport du réseau à haute tension 16,7 Hz en collaboration avec les partenaires 50 Hz
- [19] GT LVS, Plan : régions et réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz

9.5 Thème: Réseau stratégique de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz)

cf. Procès-verbal 4^e réunion
cf. Procès-verbal 6^e réunion
cf. Procès-verbal 7^e réunion

- [20] GT LVS, Exposé : lignes de transport et sécurité de l'approvisionnement 50 Hz Etrans et compagnies suprarégionales
- [21] GT LVS, Document : questions sur le réseau de transport 50 Hz
- [22] GT LVS, Document : évaluation ; questions sur le réseau stratégique de transport 50 Hz
- [23] GT LVS, Plan : réseau stratégique de transport 50 Hz (2015)
- [24] GT LVS, Document : réseau stratégique de transport 50 Hz (2015)

9.6 Thème: Analyse des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans (PSE et PAP)

cf. Procès-verbal 4^e réunion
cf. Procès-verbal 5^e réunion
cf. Procès-verbal 6^e réunion

- [25] GT LVS, Exposé : procédures du plan directeur et d'approbation des plans (PAP et PSE) M. Merker
- [26] GT LVS, Document sur les procédures PAP et PSE

9.7 Thème: Procédure du plan sectoriel – PSE

cf. Procès-verbal 4^e réunion
cf. Procès-verbal 5^e réunion
cf. Procès-verbal 6^e réunion
cf. Procès-verbal 9^e réunion
cf. Procès-verbal 10^e réunion

- [27] GT LVS, Document : critères PSE et projets pour prise de position des cantons
- [28] GT LVS, Document : attitude des cantons sur le document critères PSE et projets
- [29] GT LVS, Document : évaluation de l'attitude des cantons / doc. critères PSE et projets
- [30] GT LVS, Document : annexes 1 à 12 concernant l'attitude des cantons / document critères PSE et projets
- [31] GT LVS Liste remaniée : projets des réseaux stratégiques avec décision concernant l'importance ou non du PSE
- [32] GT LVS, Exposé PSE : loi sur le contrôle de la sécurité, Commission d'estimation, rôle du réseau de courant ferroviaire, compte tenu de la LApEI, OFEN
- [33] GT LVS, Exposé : PSE – marche à suivre. OFEN
- [34] GT LVS, Exposé : projets nouveaux ou à modifier / construction de lignes de transport réseaux stratégiques, planification continue, réseau de base – marche à suivre. OFEN
- [35] GT LVS, Exposé : PSE – marche à suivre. Complément conditions-cadres PSE. OFEN
- [36] GT LVS, Exposé : PSE – marche à suivre. Complément PSE. OFEN
- [37] GT LVS, Exposé : PSE – marche à suivre. Recommandation PSE. OFEN



9.8 Thème: Mesures visant à réaliser les réseaux stratégiques et à accélérer les procédures

cf. Procès-verbal 5^e réunion

cf. Procès-verbal 8^e réunion

cf. [26, 27]

[38] GT LVS, Exposé : planification permanente pour les réseaux strat. de transport, M. Goll

9.9 Thème: Assujettissement du réseau de courant ferroviaire à la LApEI

cf. Procès-verbal 9^e réunion

[39] GT LVS, Exposé : l'assujettissement du réseau de courant de traction à la LApEI, OFEN

[40] GT LVS, Exposé : l'assujettissement du réseau de courant de traction à la LApEI, CFF

[41] GT LVS, Exposé : l'assujettissement du réseau de courant de traction à la LApEI, OFT

[42] GT LVS, Document : note concernant l'assujettissement du réseau du courant de traction à la LApEI

9.10 Thème: Câble ou ligne aérienne

cf. Procès-verbal 6^e réunion

[43] GT LVS, Exposé : techniques de transport du courant (câble, ligne) sur le réseau à très haute tension, prof. Oswald

[44] GT LVS, Exposé : procédure d'autorisation des lignes, direction de la région de Styrie – Autriche, M. Jilek

[45] GT LVS, Exposé : répercussions environnementales du câble et des lignes aé., OFEV

9.11 Thème: Aspects à long terme des réseaux

cf. Procès-verbal 7^e réunion

[46] GT LVS, Exposé : perspectives énergétiques 2035, rapport d'un atelier, OFEN

[47] GT LVS, Exposé : SmartGrids (réseaux intelligents), OFEN

9.12 Thème: Autres questions liées indirectement aux procédures

cf. Procès-verbal 9^e réunion

[48] GT LVS, Exposé : la Commission d'estimation, importance pour la procédure PSE-PAP, OFEN



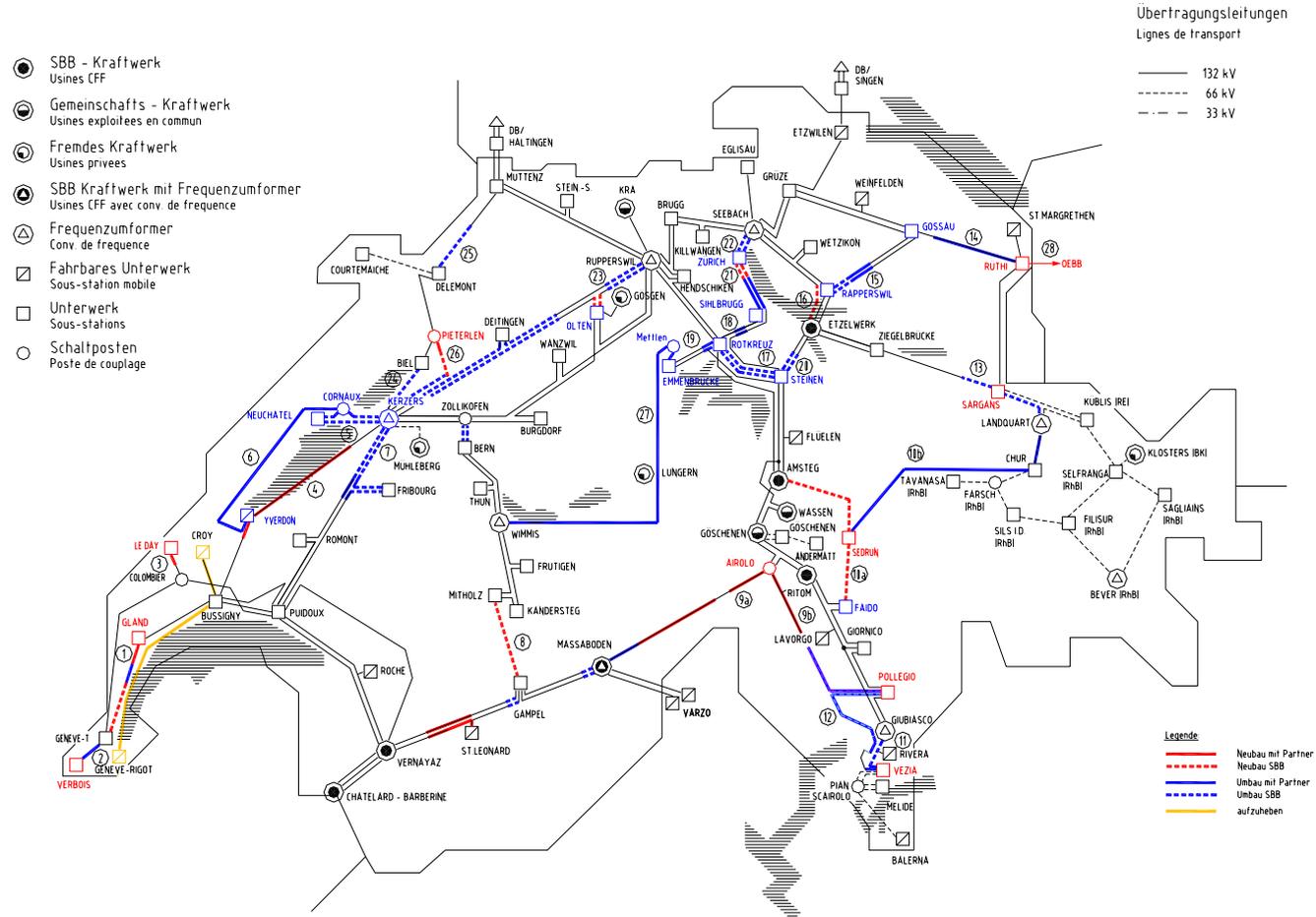
10 Annexes

Ci-après: annexes A, B, C, D et E



Annexe A: Réseau stratégique à haute tension 16,7 Hz des chemins de fer (2015): vue d'ensemble et projets

(cf. documents complémentaires [19] et liste des projets [31])





Réseau stratégique à haute tension 16,7Hz (chemins de fer, état au 20.02.07) – procédure PSE ?

Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	PSE év. ⁵	Remarques
1. Bussigny - Gland - Genève	GE VD		X		En partie en PAP, en partie PAP terminée
2. Verbois – Genève Tuileries	GE			X	Importance pour le PSE pas encore déterminée (tracé encore incertain, guère de synergie avec le projet n° 6, liste des compagnies suprarégionales;ci-après <i>grandes compagnies</i>)
3. Colombier – Vallorbe/Le Day (no PSE : 802)	VD		X		Pour 1 tronçon: ouverture de la PAP; 3 autres tronçons approuvés ou déjà construits
4. Bussigny - Chiètres	VD FR		X		Nouvelle construction en tant que ligne commune avec les grandes compagnies (→ cf. projet no 30, liste des grandes compagnies)
			X		Bussigny – Yverdon: déjà construit; Yverdon – Villarepos: en PAP; Villarepos – Galmiz: en PAP
5. Chiètres – Neuchâtel (n° PSE : 806)	FR BE NE	X			Variantes à l'étude , région de Gampelen: procédure de PSE enclenchée
			X		Certains tronçons sont parfois déjà transformés, ou bien ils se trouvent en PAP (aucun conflit attendu)
6. Yverdon - Cornaux	VD NE	X			Projet commun avec les grandes compagnies (→ cf. projets no 33, 34, 35, liste des grandes compagnies)
7. Puidoux – Fribourg – Chiètres (n° PSE : 803)	VD FR		X		Le tronçon Puidoux – Neyruz est déjà construit et en service
		X			Neyruz – Kleinbödingen: les variantes du contournement de Fribourg (Nord) sont à l'examen; procédure PSE enclenchée.
			X		Tronçon Kleinbödingen - Chiètres: en PAP
8. Mitholz – Gampel	BE VS		X		Déjà construit (câble dans le tunnel)

⁵ Pour ces projets, on ne sait pas encore clairement, vu l'état antérieur des projets, s'ils sont pertinents pour le PSE, ou bien les CFF n'ont pas encore décidé s'ils veulent viser volontairement une procédure PSE pour des raisons d'acceptation (obtenir un vaste équilibre des intérêts).



Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	PSE év. ⁵	Remarques
9a. Massaboden – Ritom (n° PSE : 800)	VS TI		X		Massaboden/Mörel – Airolo (nouvelle construction): inscrit dans le PSE le 21.8.02; (n° PSE : 800); (→ cf. projets n° 15 et 15a, liste des grandes compagnies)
			X		Ulrichen – All'Acqua – Airolo: déjà construit ou PAP octroyée
		X			Airolo – Ritom: ligne commune Airolo – Lavorgo (→ projet n° 18, liste des grandes compagnies)
9b. Ritom- Pollegio	TI	X			Ritom – Lavorgo: ligne commune (→ projet n° 18, liste des grandes compagnies)
		X			Lavorgo - Pollegio: ligne commune (→ projet no 22, liste des grandes compagnies)
10a. Amsteg – Sedrun - Faido	UR GR TI		X		Tunnel de base du St-Gothard : câble 132 kV; PAP de l'OFT disponible (12.6.2006)
10b. Sargans - Sedrun	SG GR		X		Tronçon Sargans – Landquart (utilisation des tracés existants): directement en PAP (ex n° PSE: 823)
		X			Tronçon Landquart – Coire Sud (n° PSE : 824)
			X		Tronçon Coire Sud – Sedrun (utilisation de tracés des grandes compagnies): directement en PAP
11. Giubiasco - Vezia	TI		X		Ligne du Ceneri: remplacement et transformation (66/132 kV) des tronçons encore manquants de la ligne existante à 66 kV (pas de potentiel de regroupement); directement en PAP
			X		Certains tronçons Giubiasco – Vezia ont été posés lors de la construction de l'A2
12. Pollegio - Vezia	TI	X			Tronçon Pollegio – Gnosca: (→ projet n° 22, liste des grandes compagnies)
			X		Gnosca - Magadino: transformation d'une ligne existante en une ligne partagée
			X		Tronçon Magadino – Vezia (ligne de Tamaro): ligne transformée (sauf raccord.); tronçon Manno – Vezia en PAP
13. Etselwerk - Sargans	SZ GL SG		X		En construction
14. Gossau - Rüthi	SG AR		X		Construite ou déjà en PAP



Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	PSE év. ⁵	Remarques
15. Rapperswil – Gossau (no PSE : 819)	SG AR		X		Tronçon Rapperswil – Ricken: inscrit au PSE le 16.2.05
			X		Autres tronçons construits ou en PAP
16. Etzelwerk - Rapperswil	SZ SG	X			Nouvelle construction en tant que liaison à câble (câble lacustre)
17. Steinen - Rotkreuz	SZ ZG		X		Modification partielle de l'isolation de la ligne actuelle sur les mêmes pylônes et fondations: directement en PAP
18. Rotkreuz – Sihlbrugg (n° PSE : 809)	ZG ZH		X		PAP terminée
19. Rotkreuz – Emmenbrücke	ZG LU		X		PAP terminée
20. Steinen – Altendorf (n° PSE : 808)	SZ	X			Pour certains tronçon : examiner les variantes en procédure PSE
			X		Certains tronçon Steinen – Altendorf sont déjà construits
21. Sihlbrugg – Zurich	ZG ZH		X		PAP en cours ou terminée
22. Seebach - Zurich	ZH		X		Câblage partiel de la ligne 132 kV existante
23. Chiètres-Rapperswil (n° PSE : 805)	FR BE SO AG		X		Tronçon Kallnach – Wengi: directement en PAP (avec projet n° 26 Chiètres – Pieterlen)
		X			Tronçon Wengi – Krälligen (Limpachtal): paysage digne d'être protégé; procédure PSE sur demande des CFF
		X			Tronçon Krälligen – Deitingen: grand contournement nécessaire (raison: ORNI)
			X		Deitingen – Obergösgen: certains tronçons déjà transformés ; les autres, sans problèmes, directement en PAP
		X			Trimbach – Olten: le raccordement de la ligne Chiètres – Rapperswil à la station d'Olten nécessite un nouveau tracé de 1,4 km (n° PSE : 814)
		X			Tronçon Obergösgen – Rohr: grand contournement nécessaire (raison: ORNI)
			X		Autres sections déjà transformées

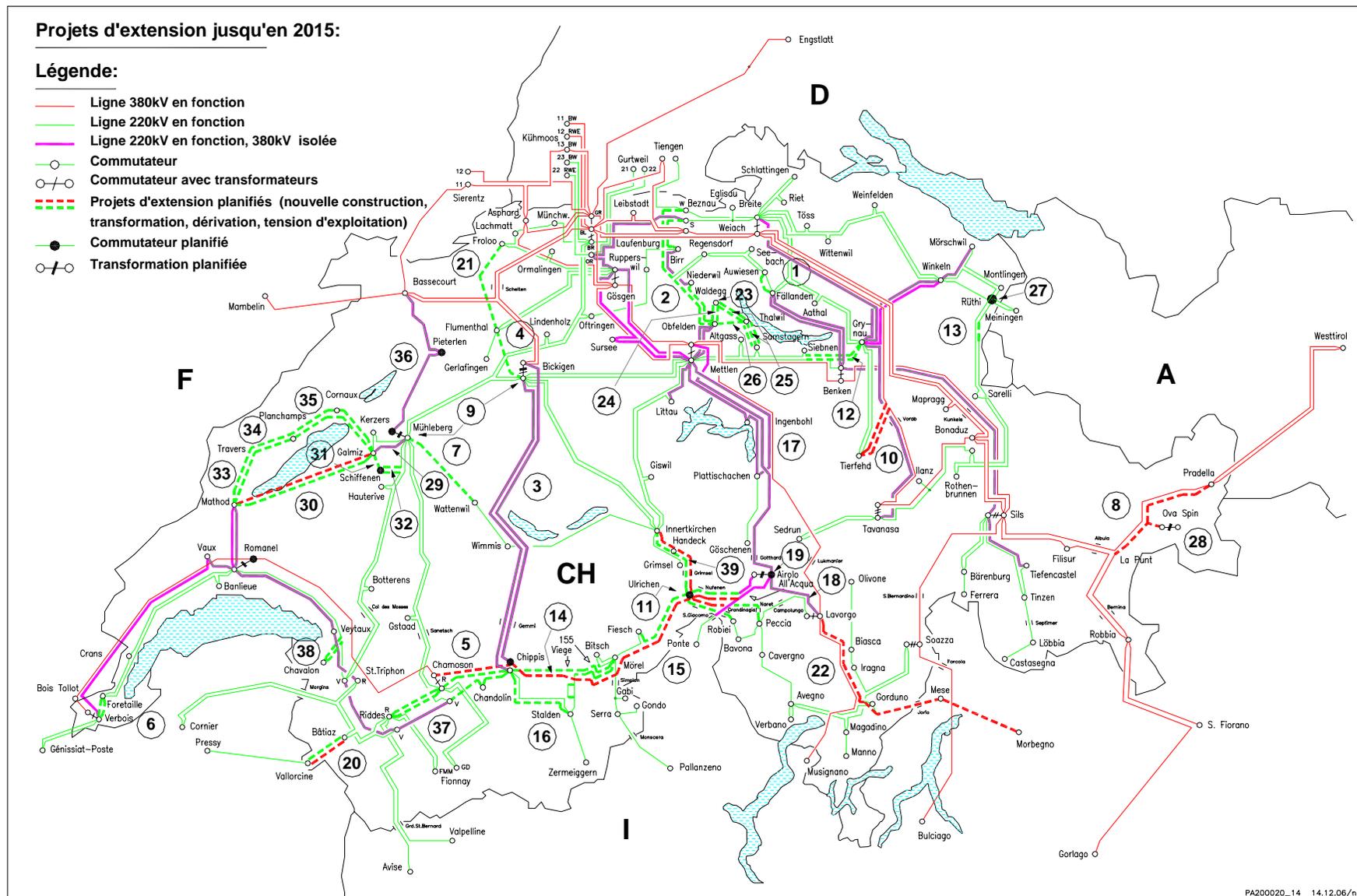


Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	PSE év. ⁵	Remarques
24. Chiètres – Bienne (n° PSE : 807)	FR BE		X		Tronçon Kallnach – Merzligen: en PAP
			X		Autres tronçons déjà construits (45%) ou prévus par les CFF pour câblage (15%) dans la région de Port - Bienne (démantèlement de la ligne de 66 kV dans la zone d'habitation)
25. Delémont - Muttenz (n° PSE. 815)	JU BL	X			Transform. 66/132 kV; procédure PSE pour 3 tronçons : Arlesheim – Laufen (excl.); Laufen (excl.) – Soyhières; Bellerive – Delémont
			X		Autres tronçons : les tronçons Muttenz – Arlesheim, gare de Laufen et Soyhières – Bellerive sont déjà construits
26. Chiètres - Pieterlen	FR BE SO		X		Tronçon Kallnach – Wengi: directement en PAP (avec projet n° 23 Chiètres – Ruppertswil)
		X			Tronçon Wengi – Rüti b. Büren
			X		Tronçon Rüti b. Büren – Pieterlen: PAP en préparation
			X		Tronçon Chiètres – Kallnach: déjà construit
27. Wimmis - Innertkirchen - Emmenbrücke	BE, LU		X		Wimmis - Innertkirchen: insertion de la boucle CFF sur la ligne existante: directement en PAP
				X	Innertkirchen - Littau: nouvelle construction sur tracé existant avec projet partenaire: reste à déterminer l'importance du PSE (optimisation du tracé)
			X		Littau - Mettlen: nouvelle console CFF sur la ligne existante
				X	Mettlen - Emmenbrücke: importance du PSE (choix du tracé ou co-utilisation des tracés existants ?) pas encore clarifiée
28 Rüthi – Feldkirch (A)	SG / (A)		X		Nouveau projet CFF: câble seulement, directement en PAP



Annexe B: Réseau stratégique de transport 50 Hz (2015): vue d'ensemble et projets

(cf. Documents complémentaires [23] et liste des projets [31])



PA200020_14 14.12.06/ngt



Réseau stratégique de transport d'électricité 50 Hz (état: 20.02.07) – procédure PSE ?

Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	Remarques
1. Auwiesen - Fällanden	ZH		X	Aménagé pour 220 kV (changement de la tension d'exploitation)
2. Beznau – Obfelden - Mettlen	AG ZH LU		X	Tronçon Niederwil – Obfelden: réalisé en partie, le reste en planification de détail
3. Bickigen - Chippis	BE VS		X	Aménagé pour 380 kV (en service avec 220 kV)
4. Bickigen - Flumenthal	BE SO		X	En construction
5. Chamoson - Chippis	VS		X	En PAP
6. Foretaille - Verbois	GE		X	Aménagé pour 132/220 kV (nouveaux conducteurs); (→ cf. projet n° 2, liste CFF)
7. Mühleberg - Wattenwil	BE		X	En PAP
8. Pradella – La Punt/Ova Spin	GR		X	Adjonction de ternes sur les pylônes existants. Assainissement simultané (dû à l'ORNI: le respect de la valeur limite d'immission du champ él. exige un rehaussement des pylônes (d'env. 15 %)
9.a Bassecourt / Bickigen (TRANSFORMATEURS)	JU BE		X	Transformateurs ne relevant pas du PSE
9.b Bickigen / Mühleberg (TRANSFORMATEURS)	BE		X	Transformateurs ne relevant pas du PSE
10. Breite – Tavanasa: Linthal 2015	GL		X	Nouvelle construction: procédure PSE terminée (compétence : canton de GL)
11. Ulrichen (SS)	VS		X	SS ne relevant pas du PSE
12. Siebnen - Grynau	SZ SG		X	Terminé en partie ; partiellement en PAP
13. Bonaduz - Winkeln	FL SG (GR)		X	En PAP
14. Chippis – Mörel (n° PSE : 512)	VS	X		Nouvelle construction : la procédure PSE est en cours
15. Mörel – Airolo (380/220 kV) avec ligne CFF 132 kV (n° PSE: 101)	VS TI		X	Procédure PSE terminée; décision le 21.8.02
16. Chippis - Stalden	VS		X	En PAP
17. Mettlen - Airolo	LU SZ UR TI		X	Aménagé pour 380 kV (en service avec 220 kV)
18. Airolo - Lavorgo - Gnosca (380/220 kV) avec ligne CFF 132 kV (n° PSE 106)	TI	X		Pour le tronçon avec nouveaux pylônes (y compris complément CFF) (→ cf. projet n° 9, liste CFF)



Projet	Canton	PSE prévu ou en cours	PSE réalisé ou non requis	Remarques
19. Airolo (TRANSFORMATEUR)	TI		X	Transformateurs ne relevant pas du PSE
20. La Bâtiaz – Vallorcine (n° PSE : 104)	VS/F	X		Nouvelle construction
21. Flumenthal - Froloo	SO BE JU BL	X		Nouvelle construction
22. Lavorgo - Morbegno	TI/I	X		En partie nouvelles constructions, modifications de corridor pour les tronçons Lavorgo – Pollegio et Pollegio – Gnosca (→ cf. projets n° 9, liste CFF)
23. Waldegg (UST)	ZH		X	SS ne relevant pas du PSE
24. Obfelden - Waldegg	ZH		X	Aménagé pour 380 kV (en service avec 150 kV)
25. Samstagern - Waldegg	ZH		X	Changement de tension et aménagement partiel pour 380 kV
26. Obfelden - Thalwil	ZH		X	en PAP
27. Rüthi (SS)	SG		X	SS ne relevant pas du PSE
28. Ova Spin (TRANSFORMATEUR)	GR		X	Transformateurs ne relevant pas du PSE
29. Mühleberg - Galmiz (n° PSE 510)	BE FR		X	Aménagé pour 380 kV (en service avec 220 kV)
30. Galmiz – Method (n° PSE 503/504)	BE FR		X	Nouvelle construction (déjà en PAP (→ cf. projet n°4, liste CFF)
31. Galmiz – Schiffenen (n° PSE 508)	FR	X		Nouvelle construction: procédure PSE-en cours
32. Schiffenen bifurc. (n° PSE 508)	FR	X		Nouvelle construction : procédure PSE-en cours
33. Method - Travers	VD NE	X		Passage de ligne double à ligne triple (→ cf. projet n° 6, liste CFF)
34. Travers - Planchamps	NE	X		Aménagement (→ cf. projet, n° 6, liste CFF)
35. Planchamps – Cornaux (n° PSE 506)	NE	X		Aménagement (→ cf. projet n° 6, liste CFF)
36. Bassecourt – Mühleberg	JU BE		X	Aménagé pour 380 kV (en service avec 220 kV)
37. Riddes - Chamoson	VS		X	Transformation (nouveau câblage)
38. Chavalon bifurc.	VS VD		X	Avant-projet, aménagement à 380 kV
39. Innertkirchen – Ulrichen (n° PSE 203)	BE VS		X	Transformation (nouvelles lignes)



Annexe C: Cahier des charges de l'organe de coordination PSE-PAP

Le GT LVS s'est prononcé pour un fort organisme de coordination PSE-PAP. Il a consigné ce choix dans les recommandations (13) à (16) du rapport principal GT LVS. Les tâches ci-après, confiées à l'organe de coordination, résultent directement de ces recommandations, encore appelées ici.

(13) Recommandation sur la création d'un organe de coordination PSE-PAP: Un organe de coordination PSE-PAP chargé de coordonner l'activité des divers services concernés et d'accélérer les procédures sera institué. Cet organe accompagnera notamment le déroulement des procédures, analysera les plaintes relatives au non-respect des règles de procédure, tiendra un contrôle des délais et fera en sorte que les procédures avancent parallèlement et aboutissent le plus rapidement possible. Cet organe possédera la compétence juridique et sera rattaché administrativement à l'OFEN. La personne chargée d'en assumer la responsabilité sera désignée nommément.

(14) Recommandation en faveur de procédures PSE et PAP accélérées sous la direction de l'organe de coordination: L'organe de coordination PSE-PAP précisera, en collaboration avec les services fédéraux concernés, les cas pour lesquels une procédure de plan sectoriel est requise. Il veillera à introduire le plus rapidement et le plus simplement possible les réseaux stratégiques dans le PSE. Il procédera au remaniement nécessaire du PSE en veillant à accroître la sécurité du droit. Il examinera les conséquences juridiques des dépassements de délai et la possibilité d'accélérer les procédures pour de petites modifications de projets. Il fera rapport régulièrement sur les démarches entreprises et les résultats obtenus et adressera au besoin des recommandations aux directions des services concernés. Il s'efforcera d'obtenir que les procédures soient menées de manière plus efficace, notamment par une information plus précoce des divers intéressés sur de nouveaux projets de lignes, par un recours plus systématique aux déterminations du PSE pour fonder les décisions d'approbation des plans, par une clarification des formalités de procédure, par la fixation de délais globaux et leur respect, par une organisation judicieuse des procédures collectives, par un meilleur contrôle des processus, par une application rigoureuse du droit d'être entendu et par la suppression des doublons éventuels entre les activités de l'ESTI et de l'OFT.

(15) Recommandation au DETEC afin que les offices concernés disposent de suffisamment de personnel: L'organe de coordination PSE-PAP examinera quel effectifs en personnel sont nécessaires dans les différents offices pour assurer le bon déroulement des procédures et il fera part de ses recommandations à l'OFEN. Il veillera notamment à ce que les procédures PSE et PAP puissent être traitées, au moins partiellement, par les mêmes personnes, à ce qu'un système de remplacements sans failles soit mis en place et à ce que les moyens financiers et personnels nécessaires pour faire face à des situations imprévues soient réservés.

(16) Recommandations sur la surveillance de la réalisation ciblée des réseaux stratégiques (planification continue): L'organe de coordination PSE-PAP veillera à la mise en oeuvre des recommandations dans le cadre d'une planification continue. Il fera, au moins tous les deux ans, le point de la situation. Il montrera en particulier l'état d'avancement des projets prioritaires des réseaux stratégiques et fera des propositions quant aux mesures à prendre afin de combler d'éventuelles lacunes.

Les tâches suivantes (A1) à (A25) de l'organe de coordination garantissent la concrétisation des recommandations (13) à (16). Comme pour les recommandations, le GT LVS dans sa majorité a adopté toutes ces tâches.

- **Tâches de l'organe de coordination visant à accélérer le PSE et la PAP**

L'organe de coordination doit

- (A1) au nom de l'OFEN et sous sa direction, concrétiser les obligations liées au PSE en collaborant avec les services fédéraux concernés et avec les autres intéressés.



- (A2) examiner si, pour décharger le Conseil fédéral, le DETEC devrait fixer à sa place le calendrier des projets du réseau stratégique dans le cadre du PSE. Il examinera aussi si le Conseil fédéral doit déterminer la totalité des projets des réseaux stratégiques et le cas échéant, comment il doit le faire.
- (A3) veiller à ce que, pour réduire le budget „temps“, le groupe de suivi PSE et les milieux intéressés considèrent comme remplis, dans une éventuelle procédure PSE, les critères d'utilité des 28 projets attestés dans le réseau à haute tension de 132 kV des CFF (16,7 Hz) et des 39 projets attestés des usines d'électricité interrégionales (50 Hz).
- (A4) revoir le plan directeur des lignes de transport en collaboration avec les services fédéraux concernés. Il convient d'y intégrer les réseaux stratégiques de transport 16,7 Hz et 50 Hz. Les projets d'extension de lignes nécessaires à la réalisation des réseaux stratégiques doivent être inscrits dans le plan directeur en fonction de leur degré d'avancement. Par ailleurs, on présentera des propositions visant à compléter le plan directeur en ce qui concerne la saisie des lignes existantes (50 Hz: 380 kV et 220 kV, 16,7 Hz: 132 kV) comme le veut le droit de l'aménagement du territoire.
- (A5) faire établir une expertise sur les conséquences juridiques des dépassements de délais.
- (A6) examiner dans quelles conditions de petites modifications de projets peuvent être autorisées dans la PAP simplifiée sans qu'il soit nécessaire d'en tenir compte dans le PSE ou dans la PAP, et développer des critères définissant les limites à observer. Il faut garantir que les tiers particuliers concernés soient informés directement afin que leurs droits soient respectés.

- **Tâches permettant d'améliorer la coordination entre les participants au PSE et à la PAP**

L'organe de coordination doit

- (A7) veiller à ce que les requérants (CFF et grandes compagnies) présentent le plus tôt possible les demandes pour les procédures de plan directeur et d'approbation des plans PSE et PAP.
- (A8) veiller à ce que les informations découlant du PSE aient un effet contraignant pour les organisations de droit public et privé participant à la procédure (art. 22 LAT) et qu'elles soient intégralement prises en considération dans la PAP. Pour cela, les organisations sont invitées à nommer, par projet, au maximum trois représentants pour le PSE. L'objectif serait que, le cas échéant, seuls ces représentants déposent au nom de leurs organisations des oppositions dans le cadre de la PAP, en tenant compte des délais impartis et des enseignements du PSE.
- (A9) veiller à ce que, en collaboration avec un juriste, on garantisse la gestion irréprochable des actes de la procédure, le contrôle de toutes les objections formelles quant à leur pertinence, le respect des principes constitutionnels et de procédure, ainsi que pour toutes les parties, le droit à être entendu.
- (A10) veiller à ce que de claires prescriptions de comportement régissent la conduite des grandes procédures concernant le plan directeur et l'approbation de plans. Ces modes de comportement doivent inspirer tous les collaborateurs.
- (A11) veiller à ce que l'on introduise a) des délais de traitement internes pour les étapes de procédure, b) des délais externes pour les prises de position et c) des directives internes qui limitent la pratique d'extension des délais. Le respect de ces délais doit être observé, fixé et surveillé dans le cadre de la planification permanente.



- (A12) veiller à ce que pour les procédures impliquant beaucoup d'intéressés, on fasse systématiquement usage de la simplification possible (nomination d'un seul représentant et d'une adresse commune selon l'art. 11a de la loi sur la procédure administrative (PA).
 - (A13) veiller à ce que l'autorité unique (OFT, OFEN/IFCF) l'informe régulièrement de l'avancement des procédures. Les principaux documents d'une demande relevant du plan directeur ou d'une approbation des plans et le programme de la procédure doivent être envoyés uniformément au fur et à mesure, via Intranet, à tous les acteurs. Cette tâche incombe à l'autorité unique. L'organe de coordination veille à ce que tous les documents soient accessibles sur un seul site WEB.
 - (A14) veiller à ce que l'autorité unique harmonise en permanence avec les autorités participantes le programme de la procédure, qui doit être communiqué dans les délais à l'organe de coordination. Celui-ci fait en sorte que l'on ait davantage recours à des conférences pour parvenir à des accords. Il veille à être admis à participer en principe à toutes les étapes de la procédure, afin de pouvoir garantir de manière optimale sa mission de coordination.
 - (A15) veiller à ce que les processus jusqu'ici parallèles soient regroupés au moins en partie lorsque l'ESTI et l'OFT exercent leur surveillance dans le cadre des procédures de plan sectoriel et d'approbation des plans pour les réseaux 50 et 16,7 Hz.
 - (A16) veiller à ce que l'on instaure plus de parallélisme à toutes les étapes de la procédure, notamment lors de l'organisation et de la gestion des négociations consécutives à des oppositions, des procédures de consultation et du traitement des variantes des projets.
 - (A17) veiller à ce que l'ESTI puisse assurer directement le droit d'être entendu en transmettant les dossiers à l'OFEN. L'art. 5, al. 1 et l'art. 6, al. 3 de l'ordonnance du 2 février 2000 sur la procédure d'approbation des plans des installations électriques doivent être adaptés en conséquence. Les négociations consécutives aux oppositions doivent pouvoir être menées directement avec l'OFEN, sans aucune négociation avec l'ESTI.
- **Tâches permettant de procéder aux modifications nécessaires en matière de personnel**

L'organe de coordination PSE doit

- (A18) veiller à planifier les ressources en personnel dont les services fédéraux concernés (OFT, OFROU, ARE) ont besoin pour procéder à la réalisation des procédures PSE. Il présente les propositions nécessaires.
- (A19) assurer des liens plus étroits entre le PSE et la PAP sur le plan du personnel. Les représentants de toutes les autorités touchées par la PAP (OFT (nouveau), ESTI (jusqu'ici) doivent siéger dans le groupe de suivi PSE.
- (A20) veiller à ce que les procédures ne soient plus bloquées en raison d'absences ou de la résiliation des rapports de service des collaborateurs de l'OFT, de l'OFEV, de l'ESTI et de l'OFEN. Un système de suppléance doit y remédier. Dans de tels cas, il faut pouvoir disposer de personnel supplémentaire.
- (A21) veiller à ce que le déroulement des procédures relevant du PSE et de l'approbation des plans (PAP) pour les réseaux stratégiques des lignes à haute tension (132 kV) des CFF (16,7 Hz) et des lignes de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) bénéficie d'une certaine souplesse (finances, personnel). Le financement ad hoc du personnel qualifié engagé à cet effet incombe à l'OFEN, à l'ESTI et à l'OFEV.



- **Pour surveiller la mise en oeuvre ciblée des réseaux stratégiques (planification continue)**

L'organe de coordination doit

- (A22) veiller au titre de la planification continue à ce que les mesures permettant d'atteindre les objectifs soient revues en permanence et soumises à des ajustements; les projets d'extension des lignes de transport de 16,7 Hz et de 50 Hz qui sont adaptés, qui ne sont plus pertinents ou qui sont nouveaux doivent être communiqués par les CFF, les grandes compagnies et, éventuellement, d'autres promoteurs. Les modifications et les compléments des procédures PSE et PAP des deux réseaux stratégiques doivent être publiés.
- (A23) veiller à ce que tous les deux ans, on revoie la réalisation des objectifs et, éventuellement, qu'on adapte ces derniers. Les organisations représentées dans le groupe de travail LVS seront associées à cet examen. L'organe de coordination PSE-PAP définit les modalités.
- (A24) veiller à ce qu'au titre de la planification continue, les points suivants au moins soient vérifiés pour chaque projet des réseaux stratégiques (y c. les éventuels projets nouveaux) et adaptés au besoin.

Informations générales et techniques	Raisons ou but de l'extension
Désignation de la ligne	Goulet d'étranglement du réseau
Désignation	Sécurité (n-1)
Durée de construction	Alimentation
Mise en service prévue	Raccordement au réseau
Genre de construction	Correction du tracé
Longueur	Interconnexion européenne
	Lien avec les projets de centrales

- (A25) veiller à ce que les éléments du tableau ci-après soient pris en considération lors de la mise à jour (tracking) de l'avancement des projets de construction de lignes.

Mise à jour de l'avancement Projets de construction de lignes dans les procédures PSE et PAP
Dépôt du projet
Durée PSE
Durée PAP
Avancement (A titre de référence, l'organe de coordination fixera de manière claire et transparente les états possibles du projet de construction de ligne au cours des procédures PSE et PAP.).



Annexe D: Opinions minoritaires concernant certaines recommandations du groupe de travail

Les organisations représentées dans le GT LVS ont eu la possibilité de formuler des avis (minoritaires) sur chacune des seize recommandations du présent rapport lorsqu'elles ne les approuvaient pas entièrement. Ci-après, seule une organisation de protection de l'environnement (OPE) s'est exprimée sur trois des seize recommandations (2*), (10*) et (12*). Toutes les autres organisations soutiennent à fond les seize recommandations du groupe de travail.

OPE: opinion minoritaire des organisations de protection de l'environnement

Heini Glauser, délégué de l'OPE

Ad recommandation 2:

- **(2*) Recommandation concernant les 28 projets:** *il faut remédier à la faiblesse structurelle du réseau de transport d'électricité des CFF en transformant et développant le réseau à haute tension des chemins de fer. Les 28 projets touchant les régions Suisse romande, NLFA Gothard, Suisse orientale et Mittelland doivent être réalisés (cf. annexe A et documents complémentaires [12, 13]). En effet, tous ces projets identifiés sur le réseau à haute tension de 132 kV des CFF (16,7 Hz) sont nécessaires dans l'optique de la sécurité de l'approvisionnement et ils requièrent une mise en oeuvre rapide et complète.*

Les OPE estiment que trop de projets sont mentionnés pour être réalisés d'ici à 2015, dont l'urgence n'a pas été attestée de manière convaincante dans le cadre du groupe de travail LVS. Il faudrait fixer clairement des priorités pour les 28 projets recommandés.

Des convertisseurs de fréquences permettent, à plus d'un emplacement, d'assurer l'alimentation redondante des tiers.

Les OPE rejettent le projet 4 (tronçons: **Yverdon**-Villarepos et Villarepos-**Galmiz**). Ce tracé traverse des territoires naturels protégés et des paysages très sensibles. Comme cette ligne n'entraîne aucune synergie avec les installations ferroviaires existantes, on ne comprend pas pourquoi de nouvelles lignes à haute tension doivent être aménagées sur le rive sud-est du lac de Neuchâtel.

D'autres détails touchant nos réserves figurent dans le document [17] (Documents complémentaires) du présent rapport.

Ad recommandation 10:

- **(10*) Recommandation relative aux 39 projets:** *39 projets sont à considérer comme nécessaires pour concrétiser le réseau stratégique. Cet objectif implique qu'ils soient réalisés sans retard, intégralement et dans le respect des impératifs écologiques. Le réseau stratégique permettra de répondre aux besoins techniques des réseaux de transport des compagnies suprarégionales (50 Hz) jusqu'en 2015.*

Les 39 projets stratégiques ne sont pas classés par ordre de priorité.

On n'a pas examiné les liens entre les projets d'extension du réseau et les projets d'usines électriques (pompage-turbinage, centrales à gaz et nucléaires). Les répercussions qu'une extension décentralisée de ces usines aurait sur le réseau et sur son développement n'ont pas été examinées.

Les OPE formulent les réserves suivantes sur les projets:

Projet 7, Wattenwil-Mühleberg:

Le projet prévoit de relier des usines électriques qui sont encore au stade du projet ou de la procédure d'autorisation (p.ex. extension de l'accumulation KWO d'énergie par pompage et centrale combinée à



gaz à Cornaux). Si cette ligne sert surtout des intérêts commerciaux (mise en valeur de l'énergie en ruban venant d'usines dont le projet reste à approuver), il faudrait formuler des exigences très strictes quant à son intégration dans le paysage et à la protection des intérêts publics : p.ex. par la mise en câble totale ou partielle.

Projets 30-35, tronçons Galmiz – Method, des deux côtés du lac de Neuchatel:

Ces 6 projets de ligne renforcent le transport entre Mühleberg/Galmiz et Lausanne, permettant d'acheminer un multiple de la capacité actuelle. Selon le procès-verbal de la séance [II], annexe 1 (pages 30-32) (cf. ch. 9.1 du présent rapport), il n'existe pas de goulet d'étranglement dans ce secteur. En revanche, il y a des manques de capacité en hiver sur la ligne de « continuation » Banlieue-Fortaille (Lausanne-Genève). On ne sait pas encore de manière sûre comment le doublement de la ligne Galmiz - Method se répercutera sur le goulet actuel. Ces projets de ligne sont eux aussi fortement liés aux projets de centrales (Chavalon, Cornaux, Utzenstorf, Nant de Drance).

Le tracé du projet 30 (Galmiz–Method) traverse une zone très sensible (lac de Morat et zones de protection de la nature sur la rive sud-est du lac de Neuchâtel), de sorte que les OPE ne sauraient l'accepter. A notre avis, les six projets doivent être évalués en liaison avec tous les projets de développement de centrales.

Projet 22, Lavorgo-Morbegno:

Cette ligne nord-sud supplémentaire devrait être évaluée dans le condocument des extensions actuelles de lignes de l'AET qui n'ont pas été insérées dans le plan stratégique. En Léventine, le tracé prévu tend à traverser des zones habitées et, à l'est de Bellinzona, de grandes surfaces boisées. Aujourd'hui déjà, le canton du Tessin est bien relié à l'Italie par des lignes à haute tension.

Projet 26, Obfelden-Thalwil:

Les sous-stations de Waldegg et de Thalwil sont déjà desservies de deux côtés (ewz). On ne comprend pas pourquoi Thalwil doit être desservi d'un troisième côté.

D'autres détails concernant nos réserves figurent dans le document [22] (Documents complémentaires) du présent rapport.

Ad recommandation 12:

- **(12*) Recommandation relative à la révision du PSE:** L'OFEN sera invité à remanier, avec les services fédéraux concernés, le plan sectoriel Lignes de transport. Les réseaux stratégiques y seront alors inscrits. Le groupe de travail préconise que les critères d'utilisation soient réputés remplis pour les projets de réseaux stratégiques.

Le groupe de travail LVS n'a pas revu les critères d'utilité de manière techniquement neutre. Les représentants de Swisselectric ont considéré qu'ils étaient intangibles. Nous estimons qu'une évaluation neutre des critères d'utilité s'impose dans le cadre du PSE.



Annexe E: Position des organisations membres du GT LVS sur le rapport final du GT LVS

• ARE / 31.01.07



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Raumentwicklung ARE

3003 Bern, ARE

Bundesamt für Energie
Mühlestrasse 4
3063 Ittigen

	z. K.	Federf.	Mitmtl.	Ressort
DIR				DR
ZD				Sachb.
KOM				gaw
BFE				Termin
OFEN	05. Feb. 2007			
UFE				Kopie/Bar
AEF				Akten-Nr.
AEW				
ARS	X			
ASP				Erlodigt
AWT				

Ihr Zeichen:
Unser Zeichen: Mat / 243.5
Sachbearbeiter/in: Michel Matthey
Ittigen, 31. Januar 2007

Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS)

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir danken Ihnen für die Möglichkeit, zum Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit Stellung nehmen zu können.

Unser Amt war in der Arbeitsgruppe durch Herrn Michel Matthey, Chef der Sektion Verkehrs- und Infrastrukturplanung vertreten. Die Anliegen der Raumplanung konnten somit in die Arbeiten laufend einfließen.

Mit den Empfehlungen der Arbeitsgruppe sind wir einverstanden. Wir begrüßen insbesondere den Vorschlag einer Überarbeitung des Sachplans Übertragungsleitungen (SÜL). Wir werden mit Ihnen gerne prüfen, wie die im Rahmen der Verwaltungsreform (REF 05-07) vorgesehene Vereinfachung der Erstellung der Sachpläne im vorliegenden Fall umgesetzt werden kann, und wie wir Sie bei den Arbeiten unterstützen können.

Mit freundlichen Grüssen

Bundesamt für Raumentwicklung

Prof. Pierre-Alain Rumley
Direktor

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen
Postadresse: 3003 Bern
Tel. +41 31 322 40 80, Fax +41 31 322 78 69
michel.matthey@are.admin.ch
www.are.admin.ch

O:\V\IP\3 Sachfragen\Energie\AG Versorgungssicherheit\Stellungnahme ARE\Stellungnahme ARE_31.1.07.doc



• OFEV / 31.01.07



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Der Vizedirektor

CH-3003 Bern, BAFU, GT

Bundesamt für Energie
Dr. Rainer Bacher
Leiter Sektion Netze
3003 Bern

	z. K.	Federf.	Mitlnt.	Ressort
DIR				
ZD				Sachb.
KOM				
BFE				Termin
OFEN				Kopie
UFE				
AEE				Akten-Nr.
AEW				
ARS				Eridigt
ASP				
AWT				

Referenz/Aktenzeichen: G044-0891
Ihr Zeichen:
Unser Zeichen: GT/BZ
Sachbearbeiter/in: GT
Bern, 31. Januar 2007

Stellungnahme BAFU zum Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS) - Version V4.0 (Entwurf)

Sehr geehrter Herr Dr. Bacher

Mit der Mail vom 22. Dezember 2006 haben Sie unserem Vertreter in der AG LVS, Herrn G. Thélin, die Schlussversion des Arbeitsgruppenberichts zur Stellungnahme unterbreitet. Herr G. Thélin wurde BAFU-intern von Beginn weg bei den Arbeiten durch eine kleine Arbeitsgruppe unterstützt. Als wichtiger Partner des ESTI bei den Plangenehmigungsverfahren wurde das BAFU auch in die Analysearbeiten von Herrn M. Merker (Weiterführende Materialien [26]; Papier Sachplan- und Plangenehmigungsverfahren PGV und SÜL) mit einbezogen.

Erfreut stellen wir fest, dass unsere im Laufe der Berichtserarbeitung eingebrachten Anregungen und Anliegen im Schlussbericht berücksichtigt wurden. Der Bericht findet unsere Zustimmung. Auf einzelne Aspekte möchten wir trotzdem noch eintreten:

Im Prinzip sind wir mit den neuen Projekten, welche das Strategische Netz ergänzen (28 Projekte der SBB, 39 Projekte der Überlandwerke), einverstanden. Wir möchten hier aber noch einmal betonen, dass diese Zustimmung an die im Bericht aufgeführten Rahmenbedingungen geknüpft ist (vgl. S. 26 resp. S. 39); zwei Bedingungen seien hier besonders hervorgehoben:

- „Ob eine neue Verbindung zwischen zwei geographisch auseinander liegenden Punkten als erdverlegtes Kabel oder Freileitung realisiert wird, ist mit den strategischen Netzen noch nicht festgelegt.“

Willy Geiger
BAFU, Vizedirektor, 3003 Bern
Tel. +41 31 322 24 96, Fax +41 31 322 79 58
willy.geiger@bafu.admin.ch
<http://www.umwelt-schweiz.ch>



Referenz/Aktenzeichen: G044-0891

- „Wo raumplanerisch die neuen Verbindungen (Freileitungen oder erdverlegte Kabel) der strategischen Netze gelegt werden, ist damit noch nicht festgelegt.“

Es war dem BAFU von Anfang an ein Anliegen, dass der Sachplan Übertragungsleitungen die nötige Akzeptanz erhält. Wir unterstützen deshalb nachdrücklich die Empfehlungen 12 (Überarbeitung SÜL) und 13 (Schaffung einer SÜL-PGV-Koordinationsstelle) zum SÜL.

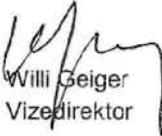
Seitens des BAFU werden wir alles daran setzen, unseren Beitrag zur Umsetzung der Empfehlung 14 zur Beschleunigung der Leitungsbauverfahren zu leisten. Wir werden auch bestrebt sein, die Erkenntnisse und Vorschläge aus der Analyse Merker, die das BAFU betreffen, zu verarbeiten. Das bedingt allerdings, dass insbesondere auch die im Bericht vorgeschlagene Massnahme 15 betreffend den personellen Ressourcen zum Tragen kommt.

Wir machen Sie abschliessend darauf aufmerksam, dass die Formulierung der Aufgabe für verbesserte Koordination zwischen dem SÜL und der PGV (Anhang A8, Seite 81) unklar oder sogar falsch ist: Wenn mit den „beteiligten Organisationen des öffentlichen und privaten Rechts“ auch Organisationen im Sinne der Verordnung vom 27. Juni 1990 über die Bezeichnung der im Bereich des Umweltschutzes sowie des Natur- und Heimatschutzes beschwerdeberechtigte Organisationen (VBO; SR 814.076) gemeint sind, ist es nicht zulässig, diese binden zu wollen. Dies ist insbesondere auch nicht unter Inanspruchnahme von Art. 22 RPV möglich, sind dort doch jene Organisationen des öffentlichen und privaten Rechts gemeint, die an Sachpläne gebunden sind, „soweit sie mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben betraut sind (Art. 22 Abs. 2 RPV)“. Solche Aufgaben nehmen Organisationen nach VBO nicht wahr und können daher auch nicht wie Behörden gebunden sein.

Wir danken der Arbeitsgruppe für die geleisteten Arbeiten. Gerne wird das BAFU Sie in den weiteren Arbeiten unterstützen.

Freundliche Grüsse

Bundesamt für Umwelt BAFU


Willi Geiger
Vizedirektor



• **OFT / 31.01.07**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Verkehr BAV
Abteilung Infrastruktur

Bundesamt für Verkehr BAV, CH-3003 Bern

A-Post

Bundesamt für Energie
Herr Direktor Dr. Walter Steinmann
3003 Bern

	z. K.	Federf.	Mitlnt.	Ressort
DIR				
ZD				Sachb.
KOM				
BFE				Termin
CFEN	0 2. Feb. 2007			
UFE				Kopie
AEE				Akten-Nr.
AEW				
ARS				Erlodigt
ASP				
AWT				

Referenz/Aktenzeichen: 341.3
Ihr Zeichen:
Unser Zeichen: map
Sachbearbeiter/in: Peter Mayer
Bern, 31. Januar 2007

**Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS)
Stellungnahme des BAV zum Schlussbericht (Version 4.0)**

Sehr geehrter Herr Dr. Steinmann

Die AG LVS hat per Mitte Dezember 2006 ihre Arbeiten soweit abgeschlossen, dass per 22. Dezember 2006 der Schlussbericht (Version 4.0) den in der AG vertretenen Organisationen zur Beschlussfassung durch ihre Geschäftsleitungen zugestellt werden konnte.

An ihrer Sitzung vom 22. Januar 2007 hat die Geschäftsleitung des BAV feststellen können, dass die Anliegen der Bahnstromversorgung gebührend berücksichtigt worden sind. Die von der AG LVS gemachten Empfehlungen werden vom BAV integral unterstützt. Sie werden zu einer Verbesserung der Versorgungssicherheit und einer Beschleunigung der Abläufe führen.

Wir gehen davon aus, dass die Empfehlungen mit der formellen Verabschiedung durch den Departementsvorsteher UVEK verbindlich werden und in der Folge die Ämter die entsprechenden Aufträge zur Umsetzung der Empfehlungen erhalten.

Peter Mayer
Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen
Postadresse: Bundesamt für Verkehr BAV, CH-3003 Bern
Tel. +41 (0) 31 322 57 85, Fax +41 (0) 31 322 55 95
Peter.Mayer@bav.admin.ch
www.bav.admin.ch



Bei dieser Gelegenheit bestätigen wir Ihnen auch, dass das BAV, wie dies in der AG LVS bereits mitgeteilt worden ist, künftig ebenfalls in der SÜL-Begleitgruppe mitwirken wird.

Freundliche Grüsse

Bundesamt für Verkehr



Dr. Max Friedli, Direktor



- USO / 30.01.07



Bundesamt für Energie BFE
Stabschef Arbeitsgruppe LVS
Dr. Rainer Bacher

3003 Bern

30. Januar 2007

Stellungnahme der Umweltorganisationen zum Schlussbericht der AG Leitungs- und Versorgungssicherheit

Sehr geehrter Herr Dr. Bacher

Das Ziel Leitungs- und Versorgungssicherheit bei der Stromversorgung ist von grosser Bedeutung. Dieses Ziel unterstützen die Umweltorganisationen vollumfänglich. Bei der Frage, welche Zusammenhänge zur Zielerreichung betrachtet werden müssen, gehen die Meinungen weit auseinander. Das Mandat der Arbeitsgruppe wurde aus unserer Sicht sehr eng ausgelegt. Die drei Hauptziele der Arbeitsgruppe waren [A] die Erarbeitung der Grundlagen für ein optimiertes, strategisches Übertragungsnetz; [B] die Bezeichnung prioritärer Leitungsbauvorhaben und [C] die Erarbeitung von Vorschlägen für die Beschleunigung von Sachplan- und Leitungsbaubewilligungsverfahren.

Als Grundlage für ein optimiertes, strategisches Übertragungsnetz wurden die Vorgaben und Projekte der Leitungsbetreiber vollumfänglich übernommen

Aufgrund der personellen Zusammensetzung der Arbeitsgruppe war die Interessenlage bei vielen Fragen zum vornherein klar. Eine klare Mehrheit der Arbeitsgruppenteilnehmer vertrat die Interessen der Netzbesitzer und eines starken Leitungsausbaus. Die Resultate der Arbeitsgruppe sollten aus dieser Optik betrachtet werden. Die Interessen von Umweltschutz, Landschaftsschutz, Siedlungs- und Personenschutz wurden nur durch sehr wenige Stimmen vertreten.

Die zwei Empfehlungen (2 und 10), für den Bau von 28 strategischen Projekten der SBB und für den Bau von 39 strategischen Projekten der Überlandwerke, entsprechen exakt den Projektvorstellungen, wie sie von den SBB-Verantwortlichen resp. den Überlandwerke-Verantwortlichen eingebracht wurden. Eine fachliche Überprüfung und Diskussion zur Notwendigkeit dieser Projekte fand weder innerhalb der Arbeitsgruppe noch durch externe Experten statt.



Der Sachplan Übertragungsleitungen SÜL hat sich als ein effizientes Instrument zum Interessensausgleich bewährt

Erfreulich ist die positive Funktion der Sachplanverfahren, wie sie durch die Untersuchungen von Dr. Michael Merker gezeigt wurde. Einerseits für eine zügige Verfahrensabwicklung (SÜL und PGV) und andererseits für die Berücksichtigung der verschiedenen Interessen. Das Instrument SÜL-Verfahren ist aus unserer Sicht zu stärken und auf möglichst viele Projekte anzuwenden. Auch bei Erneuerungen von Leitungen (ausser punktuellen Reparaturen) bestehen meistens Verbesserungsmöglichkeiten für Umweltschutz, Landschaftsschutz, Siedlungs- und Personenschutz. Nur das SÜL-Verfahren garantiert, dass diese Anliegen rechtzeitig und aus breiter Sicht in die Projekte einfließen.

Folgende Punkte sind aus der Sicht der Umweltorganisationen besonders bedauerlich:

- Der Zusammenhang zwischen Stromproduktion und dem Hochspannungsnetz wurde nur eindimensional betrachtet. Unter der Annahme stetiger Stromverbrauchszunahmen und auf der Basis des bisherigen Kraftwerkparks und zusätzlicher neuer zentraler Grosskraftwerke. Welche Konsequenzen ein dezentralerer Kraftwerkpark und Effizienzmassnahmen beim Verbrauch auf die notwendige Netzentwicklung haben könnten, wurde nicht einmal ansatzweise diskutiert. Die eindimensionale Fixierung auf Verbrauchswachstum und Leitungsausbau ist für die Umweltorganisationen nicht akzeptabel. Aus ökonomischer Sicht ist sie höchst problematisch. Die Milliardenbeträge, die in den nächsten 10-20 Jahren in den prognostizierten und angestrebten Netzausbau fliessen, könnten durchaus zu langfristig nachhaltigeren Entwicklungen bei der Stromversorgung eingesetzt werden. – Das wäre mindestens zu prüfen.
- Die Chance für einen Austausch zwischen den LVS-Arbeiten und der Arbeitsgruppe Energieszenarien wurde nicht wahrgenommen. Hier besteht ein dringender Nachbesserungsbedarf.
- Alternativen zu den als notwendig eingebrachten Leitungsprojekten wurden kaum diskutiert und nicht, resp. höchstens als Additive, aufgenommen (z.B. Leistungsbegrenzungen zum Schutz vor Leitungsüberlastungen und Frequenzumformer zur Synergienutzung zwischen den beiden Hochspannungsnetzen).
- Bei der Begründung neuer Leitungsprojekte wird zuwenig differenziert, wofür und in welchem Mass diese Leitungen wirklich notwendig sind. Die Einbindung neuer Grosskraftwerke und der Ausbau der Netze für den internationalen Handel sollten in Zukunft verursachergerechter finanziert werden. Dafür muss der Zweck des Netzausbaus genauer begründet und entsprechend geprüft werden.

Wir danken Ihnen für die Möglichkeit zur Mitwirkung in der AG LVS und bitten Sie, unsere Anliegen in der weiteren Bearbeitung aufzunehmen.



Mit freundlichen Grüßen

Greenpeace Schweiz

Kaspar Schuler
Geschäftsleiter

Pro Natura

Otto Sieber
Zentralsekretär

Verkehrs-Club der Schweiz

Adrian Schmid
Leiter Politik & Kommunikation

WWF Schweiz

Hans-Peter Fricker
CEO

Schweizerische Energie-Stiftung

Jürg Buri
Geschäftsleiter

Mitglied der Umweltorganisationen in der Begleitgruppe

Heini Glauser



- **Swissgrid / 12.02.07**

swissgrid

Die Nationale Netzgesellschaft

Seite 1 von 1

Bundesamt für Energie BFE
Dr. Rainer Bacher
Leiter Sektion Netze
3003 Bern

	z. K.	Federf.	Mitlnt.	Ressort
DIR				
ZD				
KOM				Bachb.
BFE				Termin
OFEN				
UFE				Kopie
AEE				Akten-Nr.
AEW				
ARS				
ASP				Erliegt
AWT				

13. Feb. 2007

12. Februar 2007

Stellungnahme zu Abschlussbericht der LVS

Sehr geehrter Herr Dr. Bacher

swissgrid ist mit dem vorliegenden Bericht, Version 4.0, einverstanden und dankt Ihnen herzlich für die ausgezeichnete Arbeit.

swissgrid Stellungnahme im Anhang E:

Aus Sicht des schweizerischen Netzbetriebes möchten wir hiermit nochmals unterstreichen, dass die Umsetzung des strategischen 50Hz-Netzes für die Schweizer Versorgungssicherheit ((n-1)-Sicherheit, Bewirtschaftung der Wasserkraft und Anbindung an das europäische Übertragungsnetz) sehr wichtig ist.

swissgrid wird im Rahmen der UCTE WG coordinated planning die Interessen der Schweiz vertreten und zusammen mit dem swissasset Ressort Verbundnetzentwicklung die Koordination der Ausbauplanung gewährleisten.

Wir hoffen, dass mit dem Bericht der AG LVS die geplanten Ausbauvorhaben möglichst schnell und ohne grosse Verzögerungen realisiert werden können.

Freundliche Grüsse

swissgrid ag

Hans-Peter Aebi
CEO

Rudolf Baumann
Bereichsleiter Betrieb



- Swisselectric / 09.02.07

swisselectric

Lausanne, 9. Februar 2007

Bundesamt für Energie
Herrn Dr. Rainer Bacher
Stabschef AG LVS
Leiter Sektion Netze
Worbentalstr. 32
3003 Bern

	z. K.	Federf.	Mitlnt.	Ressort
DIR				
ZD				Bachb.
KOM				<i>R. Bacher</i>
BFE				Termin
OFEN				
UFE				Kopie
AFE				Akten-Nr.
AEW				
ARS				
ASP				Erliegt
AWT				

Monbijoustrasse 16
Postfach 7950
CH-3001 Bern

T +41 31 381 64 00
F +41 31 381 64 01

info@swisselectric.ch
www.swisselectric.ch

Leitungen und Versorgungssicherheit (LVS) - Schlussbericht

Sehr geehrter Herr Bacher,

Swisselectric dankt dem Vorsitzenden und den Mitgliedern der Arbeitsgruppe für die Erarbeitung des Berichtes. Als Vertreter der Übertragungsnetzbetreiber stehen wir hinter den darin enthaltenen Aussagen, obwohl in einigen Punkten seitens der Elektrizitätsunternehmen Kompromisse nötig waren, um einen Konsens erreichen zu können.

Der Bericht enthält für uns wichtige Aussagen. Die Festlegung und Genehmigung der strategischen 50 Hz-Netze (Ausbauvorhaben bis 2015) hat grosse Bedeutung. Die geplante Straffung der Plangenehmigungsverfahren mit integrierter Erfolgskontrolle ist ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung. Nachdem die gemäss Bericht geplante Erfolgskontrolle sich ausschliesslich auf die Verfahrensabläufe von Projekten des Übertragungsnetzes beschränkt, muss sichergestellt werden, dass Projekte des Verteilnetzes, die dieser Erfolgskontrolle nicht unterliegen, bei personellen Engpässen der Bundesämter oder kantonalen Behörden, nicht mit zweiter Priorität behandelt werden.

Zum Thema NISV und im Zusammenhang mit dem entsprechenden Textabschnitt auf Seite 42 des Berichtes erlauben wir uns zusätzlich folgende Bemerkungen (fett gedruckt):

- es ist richtig, dass bei einer erdverlegten Variante mit einer Trassebreite von etwa 10 bis 15 m der Grenzwert von 1 μT eingehalten werden kann, **aber mit keiner oder nur geringer Erdüberdeckung steigt der Wert auf ein Mehrfaches und kann den Maximalwert von 100 μT übersteigen;**
- im Dokument [45] der Beilagen zum Bericht "Höchstspannungsleitungen (380 und 220 kV) Gegenüberstellung wichtiger Umweltauswirkungen zwischen Freileitungen und erdverlegten Leitungen" steht auf Seite 3, unter dem Thema Nichtionisierende Strahlung (NIS) folgendes: "Verglichen mit den Magnetfeldern direkt unter Freileitungen können Kabelleitungen in Bodennähe in einem schmalen Streifen direkt über der Leitung höhere Magnetfelder erzeugen. Die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von 100 μT ist bei den üblichen Erdüberdeckungen stets möglich und wird zwingend vorgeschrieben";
- **dieser Wert von 100 μT wird je nach Phasenlage bei den üblichen Erdüberdeckungen bei einem Stromwert zwischen 1500 - 2000 A klar überschritten .**

Mit freundlichen Grüssen.

Christian Brunner
Direktor EOS Transport

Benedikt Burkhardt
Leiter Übertragungs- und
Verteilnetz NOK



- EnDK / 11.12.06



Herr Rolf Ritschard
Präsident der Arbeitsgruppe Leitungen
und Versorgungssicherheit (AG LVS)
c/o Bundesamt für Energie
3003 Bern

Chur, den 11. Dezember 2006

**Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit
(AG LVS)**
Stellungnahme der Kantonsvertreter in der AG LVS

Sehr geehrter Herr Präsident

Der Präsident der Energiefachstellenkonferenz (EnFK), Herr Gerhard Danioth, sowie der Unterzeichnete haben als Vertreter der Kantone in der AG LVS mitgewirkt. Der Inhalt des Schlussberichtes wird von Herrn Danioth und dem Unterzeichneten persönlich mitgetragen.

Wir weisen aber ausdrücklich darauf hin, dass der Schlussbericht der AG LVS weder vom Vorstand der Energiedirektorenkonferenz (EnDK) noch von der EnDK-Plenarversammlung diskutiert und zur Kenntnis genommen worden ist. Eine konsolidierte und offizielle Haltung der EnDK zum Schlussbericht und den darin enthaltenen Empfehlungen besteht somit keine.

Im Weiteren weisen wir darauf hin, dass auch das Ergebnis der von uns im Sommer 2006 bei 19 betroffenen Kantonen durchgeführten internen Vernehmlassung zu den SÜL-Projekten keiner konsolidierten Haltung der Kantone gleichkommt. Die eingegangenen Antworten wurden teils von Amtsstellen, teils von Departementen und einzig in einem Fall von einer Gesamtregierung verfasst. Deshalb entfaltet auch das Ergebnis dieser Vernehmlassung keine bindende Wirkung für die betroffenen Kantone oder die EnDK.

Mit freundlichen Grüßen
**KONFERENZ KANTONALER
ENERGIEDIREKTOREN**
Der Geschäftsführer:

lic. iur. Fadri Ramming

Postfach 658 CH-7002 Chur Telefon +41 81 250 45 60 Fax +41 81 252 98 58 Email info@endk.ch



- CFF / 07.02.2007



Geschäftsleitung SBB, CH-3000 Bern 65

Bundesamt für Energie BFE
Herrn Dr. Rainer Bacher
Stab Arbeitsgruppe LVS
3003 Bern

	Z. K.	Federf.	Mittl.	Ressort
DIR				
ZD				Sachb.
KOM				
BFE				Termin
OFEN	0 8. Feb. 2007			
LIFE				Kopie
AEE				Akten-Nr.
AEW				
AHS				
ASP				Erläutgt
AWT				

Bern, 7. Februar 2007

Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (LVS) Stellungnahme der SBB

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Geschäftsleitung der SBB möchte sich zu aller erst bei Herrn Alt-Regierungsrat Rolf Ritschard, dessen überraschender Tod zu Beginn des Jahres auch bei der SBB tiefe Betroffenheit und Trauer ausgelöst hat, sowie bei allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe LVS für die geleistete sehr gute Arbeit bedanken.

Bereits die Tatsache, dass die Arbeitsgruppe, in der alle wichtigen Interessenvertreter Einsitz hatten, bei einem derart komplexen und polarisierenden Thema wie dem Netz- oder Hochspannungsleitungsbau in 13 von 16 Fällen die Empfehlungen einstimmig und in den übrigen Fällen mit lediglich einer Gegenstimme ausgesprochen hat, darf als grosser Erfolg gewertet werden und verleiht den Empfehlungen der Arbeitsgruppe entsprechendes Gewicht. Die SBB verzichtet daher an dieser Stelle darauf, einzelne Punkte aufzuführen, bei denen ihre Vorstellungen und Wünsche nicht in vollem Umfang im Schlussbericht berücksichtigt wurden, sondern erklärt sich bereit, die von der Arbeitsgruppe erarbeiteten Kompromisse mitzutragen.

Aus Sicht SBB besonders erwähnens- und begrüßenswert sind folgende Punkte bzw. Empfehlungen aus dem Schlussbericht der Arbeitsgruppe:

- Einigkeit in der Arbeitsgruppe, dass rasche Netzausbauten einerseits sowohl beim Hochspannungsnetz der Bahnen (16.7 Hz) als auch beim Übertragungsnetz der Überlandwerke (50 Hz) notwendig sind, sowie dass die vorhandenen kapazitätsbedingten Netzausbaubedürfnisse andererseits genutzt werden sollen, um gleichzeitig die Struktur, Redundanz und damit die Ausfalltoleranz des Netzes zu verbessern.

Schweizerische Bundesbahnen SBB
Geschäftsleitung
Hochschulstr. 6 · CH-3000 Bern 65
Telefon +41 (0) 512 20 22 00 Fax +41 (0) 512 20 25 41 · www.sbb.ch



- Einigkeit in der Arbeitsgruppe, insbesondere auch bei den Vertretern des Bundesamtes für Umwelt und der Umweltschutzorganisationen, dass Verkabelungen nicht nur Vorteile, sondern auch schwere Nachteile (Bodenerwärmung, Wasserhaushalt im Boden, Freihaltung der Trasse usw.) mit sich bringen. Die Diskussionen innerhalb der Arbeitsgruppe unter Einbezug von externen Experten haben bestätigt, dass Verkabelungen im Bahnstromversorgungssystem systembedingt sehr enge Grenzen gesetzt sind. Jedes zusätzliche Kabel im Energieversorgungssystem verringert den Störabstand zwischen der Bahnstromnetzresonanz und den Betriebsfrequenzen einzelner Signalisierungssysteme. Eine gegenseitige Beeinträchtigung dieser Systeme darf aus Gründen der Betriebssicherheit auf keinem Fall toleriert werden. Eine restriktive Handhabung der Verkabelungen im 16.7 Hz-Netz trägt somit sowohl zur Sicherstellung eines reibungslosen Bahnbetriebes als auch zur Erhaltung der Handlungsspielräume für absolut notwendige (aufgrund spezieller Schutzkriterien der Landschaft, des Bodens, des Grundwassers, des Wassers und der NISV) künftige Verkabelungsbedürfnisse.
- Einigkeit in der Arbeitsgruppe, dass die Synergien zwischen dem Hochspannungsnetz der Bahnen (16.7 Hz) und dem Hochspannungsnetz der Überlandwerke (50 Hz) voll ausgenutzt werden sollen. Die Netzausbauten der SBB erfolgen weitgehend in Form von Gemeinschaftsleitungen mit den Überlandwerken. In den allermeisten Fällen erfolgt dies, indem die SBB zwei Leiterseile auf eine bereits existierende Hochspannungsleitung der Überlandwerke (50 Hz) montiert. Dort, wo dies aufgrund der vorhandenen Bausubstanz nicht möglich ist, ersetzen die SBB und die 50 Hz-Partner die existierende 50 Hz - Leitung durch eine neue 16.7 Hz / 50 Hz - Gemeinschaftsleitung. Oft bietet sich dadurch die Möglichkeit für Strukturbereinigungen. Jüngstes Beispiel dafür ist die geplante Gemeinschaftsleitung zwischen Mörel und Ulrichen. Das neue Projekt ermöglicht sowohl die bisherige Talversorgungs- als auch die heutige 220 kV / 50 Hz - Leitung, die teilweise mitten durch Siedlungsgebiete führen, durch eine neue entlang der südlichen Talflanke und ausserhalb der Siedlungsgebiete verlaufende Leitung zu ersetzen. Die konsequente Nutzung von Synergien ermöglicht, die Landbeanspruchung auf das absolut notwendige Mindestmass zu beschränken, zum Wohl von Mensch, Natur und Umwelt.
- Einigkeit in der Arbeitsgruppe bezüglich den Finanzierungsregeln von 16.7 Hz / 50 Hz - Gemeinschaftsleitungen: die klaren und fairen Regeln (Erwerb von Miteigentum zum Zeitwert, partnerschaftliche Aufteilung der Bau-, Kontroll-, Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen) ermöglichen der SBB eine Vereinheitlichung der heutigen Praxis mit den 50 Hz-Leitungspartnern und nicht zuletzt eine verlässlichere finanzielle Planung ihrer Netzausbauten.
- Einigkeit bezüglich Notwendigkeit die Verfahren zu parallelisieren und gesamt- haft zu beschleunigen unter Wahrung der Schutzkriterien und der gesetzlich zustenden Mit- und Einsprachemöglichkeiten. Die SBB ist überzeugt, dass die Vorschläge der Arbeitsgruppe in diesem Bereich sehr viel Potenzial bieten sowohl zur Beschleunigung als auch zur Ausarbeitung von Lösungen mit besserer Akzeptanz. So wie sich die Mitglieder der Arbeitsgruppe zu konstruktiv-



ven Kompromissen durchringen konnten, so sollte es auch auf Projektebene möglich sein, durch frühzeitigen Einbezug aller Beteiligten gemeinsam konstruktive Lösungen finden.

- Schaffung einer Koordinationsstelle, welche die SÜL und PGV-Verfahren prozessmässig wie ein Projekt führen soll. Das Potenzial und der Nutzen einer solchen Stelle sind aus Sicht der SBB beträchtlich. Durch die ihr von der Arbeitsgruppe zugeordneten Aufgaben (Koordination der Prozessschritte unter allen beteiligten Partnern, Kontrolle von Gesamtfristen, Möglichkeit die beteiligten Ämter und Behörden auf allfällige Ressourcen-Engpässe hinzuweisen usw.) wird die Koordinationsstelle bestimmt dazu beitragen, die Durchlaufzeiten der Verfahren sehr stark zu reduzieren und den Austausch unter allen am Prozess Beteiligten zu intensivieren. Gemeinsame Sitzungen unter Einbezug aller Beteiligten wären aus Sicht der SBB (beispielsweise zur Diskussion von Projektvarianten oder zur Bereinigung von Differenzen) sehr begrüssenswert anstelle der heute oft angewendeten sequentiellen und isolierten Stellungnahmen der einzelnen Ämter und Behörden.

Was die Finanzierung der erforderlichen Bahnstrom-Systemausbauten betrifft, zeichnen sich in den Diskussionen zwischen den Fachleuten von SBB und BAV Lösungen ab. Die SBB ist zuversichtlich, dass sie die dringendste Frage in diesem Zusammenhang, nämlich jene der Finanzierung der erforderlichen Netzanschlüsse und Unterwerke zur Speisung der NEAT, zusammen mit den betroffenen Partnern noch im Jahr 2007 abschliessend klären kann. Die SBB ist überdies gerne bereit, zusammen mit dem UVEK auch die Empfehlung (8), welche bei Bedarf die Erarbeitung neuer Lösungen zur Finanzierung einer stärkeren Kopplung zwischen dem 16.7 Hz - und den 50 Hz - Netzen fordert, konstruktiv anzugehen.

Der Bericht und seine Empfehlungen bilden aus Sicht der SBB eine sehr gute und tragfähige Basis, um die dringend erforderlichen Lückenschliessungen im Hochspannungsnetz der Bahnen und Überlandwerke zielgerichtet, rasch und unter Wahrung der berechtigten Schutzinteressen realisieren zu können. Die SBB ist gewillt, ihren Beitrag bei der Umsetzung der Empfehlungen zu leisten und hofft, dass auch alle anderen in der Arbeitsgruppe vertretenen Organisationen und Interessensvertretungen es ihr gleich tun. Erst dann können die von der Arbeitsgruppe erarbeiteten sehr wertvollen Lösungen und Empfehlungen ihre volle Wirkung entfalten.

Freundliche Grüsse

Andreas Meyer
CEO

Hansjörg Hess
Mitglied der Geschäftsleitung
Leiter Infrastruktur