



27.3.2015

Fiche technique

Feuille de route pour un réseau intelligent

Introduction

Le développement des énergies renouvelables conduit à une production d'électricité décentralisée et fluctuante. Ce développement exige soit un développement des réseaux existants, soit un développement des réseaux intelligents, également appelés smart grids.

Définition des réseaux intelligents

On entend par réseau intelligent un système électrique qui garantit intelligemment, en recourant aux technologies de comptage et aux technologies d'information et de communication (TIC), l'échange d'énergie électrique entre des sources de divers types et des consommateurs caractérisés par des besoins différents.

But de la Feuille de route pour un réseau intelligent

La Feuille de route crée une compréhension fondamentale des réseaux intelligents en Suisse tout en présentant les évolutions probables dans ce domaine. Ces réseaux sont certes en cuivre ou en acier, mais ils ouvrent de nombreuses possibilités de pilotage et d'optimisation qui réduisent à long terme les besoins en nouvelles infrastructures conventionnelles et peuvent ainsi contribuer à une diminution des coûts.

Vision pour les réseaux intelligents en Suisse

La Feuille de route pour un réseau intelligent élabore une vision, dans laquelle les principaux défis auxquels sont confrontés les réseaux à l'heure actuelle sont relevés de manière efficace: une interaction des différents acteurs, basée sur le marché, garantit que la production et la consommation d'électricité sont toujours équilibrées. La sécurité de l'exploitation du réseau est assurée par des interventions sélectives du côté des réseaux. Les lignes et les transformateurs sont exploités de manière optimale et ne sont pas surchargés malgré les activités des consommateurs, du stockage, des véhicules électriques, des bâtiments et de la production. Les réseaux de distribution «dialoguent» avec les réseaux de transport et échangent leurs besoins. Les centrales virtuelles relient de nombreuses petites unités de production décentralisées et compensent les variations des sources d'énergies renouvelables. Les TIC relatives au réseau, à la production et aux consommateurs ainsi que les données des utilisateurs finaux sont protégés contre les abus et les attaques. Une régulation des réseaux favorise les innovations, crée des conditions-cadres sûres pour les investissements, soutient la planification à long terme par des innovations et clarifie l'interaction entre le marché et le réseau.

Fonctionnalités des réseaux intelligents et technologies nécessaires à ces fonctionnalités

La Feuille de route définit les fonctionnalités des futurs réseaux ainsi que les fonctionnalités de base que comporteront les réseaux intelligents. Elle identifie au total 18 fonctionnalités différentes, dont dix sont des fonctionnalités de base (cf. figure 1), et leur attribue différentes technologies.



			Fonction- nalité de base	Fonction- nalité étendue
Catégorie de fonction "Informations"	A1	Informations sur les éléments actifs du réseau		
	A2	Informations sur l'état du réseau		
	A3	Informations sur la production/consommation pour les gestionnaires de réseau		
	A4	Informations sur la production/consommation pour les auteurs d'injection ou de soutirage		
Catégorie de fonction "Stabilité du réseau", "Pilotage du système" et "Qualité de l'approvisionnement"	B1	Pilotage du flux électrique		
	B2	Pilotage de la production, du stockage et de la consommation		
	B3	Identification et réduction des pertes techniques		
	B4	Protection adaptative et reconfiguration optimale du réseau après défauts		
	B5	Possibilité de fournir des prestations-système individuelles		
	B6	Cybersécurité et solutions de secours en cas de perte des fonctions TIC		
Catégorie de fonction "Planification de l'exploitation" et "Planification du réseau"	C1	Meilleure base d'information pour planifier l'exploitation des éléments du réseau		
	C2	Modèles prévisionnels pour améliorer l'emploi des infrastructures de réseau		
	C3	Intégration de la flexibilisation temporelle pour optimiser le développement du réseau		
Catégorie de fonction "Marché, consommateurs"	D1	Large participation au marché des consommateurs et des producteurs		
	D2	Solutions visant à influencer le comportement de consommation		
	D3	Simplification du changement de client		
	D4	Interface entre le réseau et l'automation des bâtiments		
	D5	Possibilité de marchés locaux de l'électricité		

Figure 1: Fonctionnalités des réseaux intelligents suisses.

Plusieurs solutions techniques sont d'ores et déjà disponibles; des développements ainsi que des réductions de coûts pourraient cependant intervenir dans un proche avenir. L'utilisation de ces technologies dans les réseaux est encore ténue, d'une part du fait du manque de valeurs d'expérience, et d'autre part parce que les besoins techniques sont encore limités à ce stade. Cette situation va



cependant changer d'ici 2015. La figure 2 illustre le développement anticipé des technologies et leur disponibilité dans les réseaux.

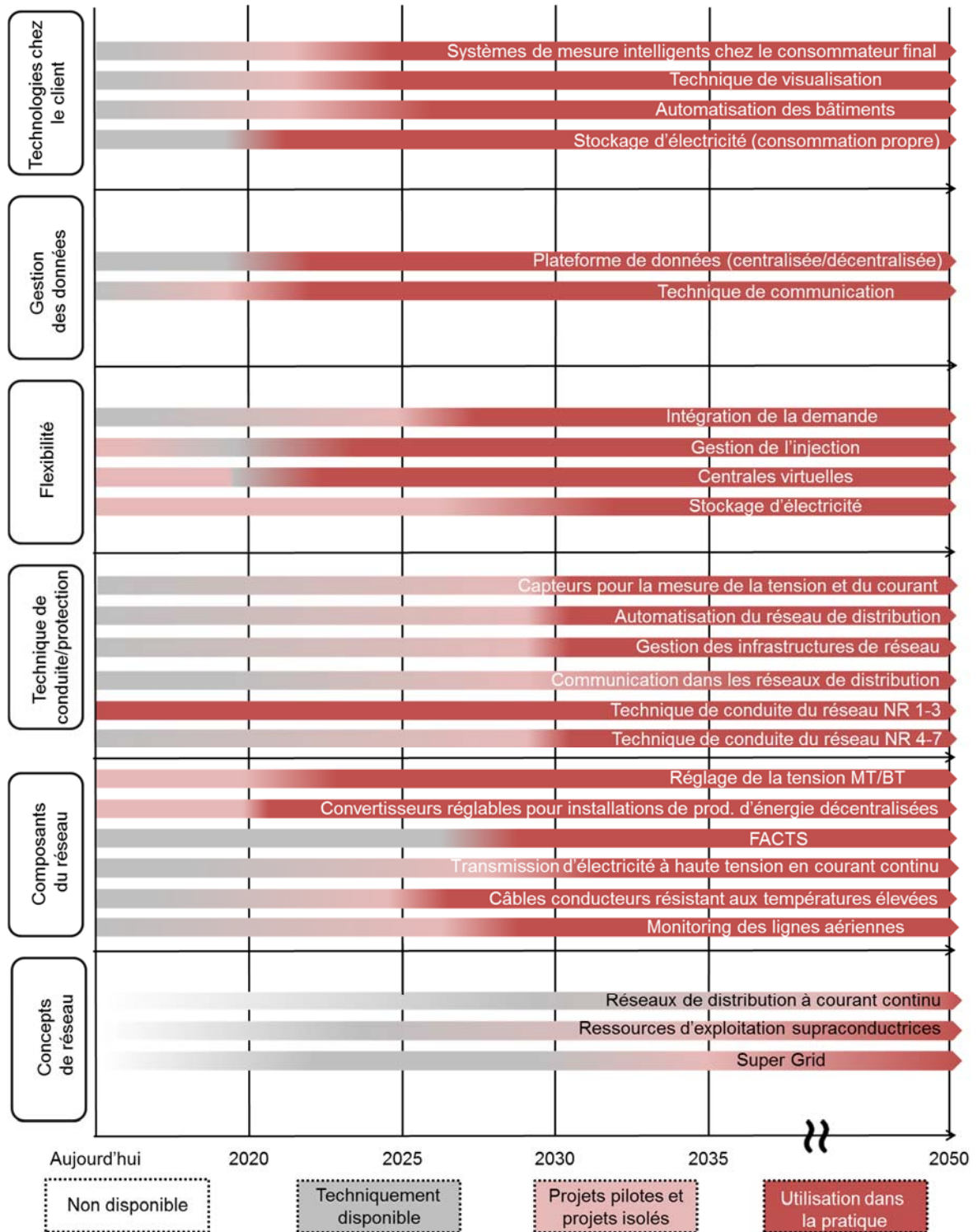


Figure 2: Disponibilité des technologies de réseaux intelligents et de leur application dans les réseaux



Standards, sécurité et protection des données

Un grand nombre de standards techniques sont déjà disponibles. A moyen terme, il convient cependant d'élaborer des normes pour les constructeurs et les utilisateurs, notamment pour assurer l'interopérabilité des systèmes. Des travaux visant à élaborer de nouveaux standards sont d'ores et déjà en cours aux niveaux européen et international. La standardisation joue par ailleurs un rôle important pour la sécurité des données. Dans ce domaine aussi, des travaux ont déjà été initiés dans ce sens au niveau international, avec la collaboration de la Suisse. Des préparatifs de mise en œuvre de systèmes de mesure intelligents sont déjà en cours en Suisse. L'objectif consiste à instaurer des exigences uniformes à l'échelle nationale ainsi qu'un système qui garantisse la mise en œuvre de ces standards. Le domaine de la protection des données présente un parallélisme entre le droit fédéral et le droit cantonal. L'uniformité, à l'échelle nationale, des exigences en matière de protection des données (et notamment de celles relatives aux prosommateurs, à savoir des consommateurs produisant de l'électricité) est importante pour assurer l'interopérabilité des systèmes, pour réduire les coûts et pour permettre à l'avenir l'ouverture du marché de l'électricité. L'élaboration, au niveau fédéral, de directives en matière de protection des données, notamment pour les systèmes de mesure intelligents, contribuerait à atteindre ce but.

Coûts et utilité des technologies intelligentes dans les réseaux

Les **technologies de réseau innovantes** comportent un réglage de la puissance réactive et de la tension (transformateurs réglables et régulateurs de départs) ainsi que des technologies de gestion de l'injection ou d'écrêtage des pointes d'injection des nouvelles énergies renouvelables et décentralisées. Dans différentes situations problématiques, les analyses montrent un résultat largement positif par rapport à un développement conventionnel du réseau. La gestion de l'injection, associée aux réglages de puissance et de tension, constitue une mesure judicieuse pour réduire les besoins de développement du réseau. Pour des solutions pragmatiques de ce genre, l'utilisation de TIC complexes n'est donc nécessaire que dans une faible mesure.

Des **systèmes de mesure intelligents** chez le consommateur final présentent également un rapport coûts-utilités positif. Ils contribuent à simplifier le changement de consommateur final ou de locataire tout en facilitant grandement les relevés de compteurs d'électricité. La visualisation de la consommation encourage l'efficacité énergétique (économies d'énergie) auprès du consommateur final et soutient la gestion de la production décentralisée, p. ex dans le cadre de la consommation propre.

En raison de la fine granularité nécessaire au pilotage et d'une disponibilité limitée, **le pilotage de la consommation** n'est guère utile pour réduire la nécessité, du fait des énergies renouvelables, de développer le réseau. Les applications dans le domaine du marché intelligent sont en revanche beaucoup plus utiles: p. ex. augmentation de la consommation propre, offres sur le marché des services-système, réduction des coûts de consommation ou d'achat d'électricité. Dans certains cas, un pilotage coordonné de la consommation peut contribuer à soulager les niveaux réseaux les plus élevés.

A l'instar du pilotage de la consommation, le **stockage d'électricité décentralisé** ne présente pas, en tant que mesure de réseau pure, un rapport coûts-utilité positif s'il n'y a pas de chute radicale des prix. Le stockage ne peut s'avérer judicieux que si une grande partie de son utilité est générée sur le marché, comme pour le pilotage de la consommation (services-système ou consommateurs propres) et que cette utilité est utilisée dans des situations particulières, contre une rétribution correspondante de la part



du gestionnaire de réseau. Le pilotage de la consommation et le stockage d'électricité décentralisé sont ainsi dans une certaine mesure en concurrence.

Domaines d'action réglementaires

Les **innovations dans le réseau** et les incitations correspondantes jouent un rôle important pour garantir une large diffusion des nouvelles solutions. Un soutien financier de la Confédération à petite échelle génère une sécurité juridique pour les gestionnaires de réseau, leur permettant de participer à des projets-pilotes et des projets de recherche appliqués, et d'acquérir une précieuse expérience dans leurs propres réseaux.

Les **incitations à l'efficience** favorisent la diffusion des solutions de réseaux intelligents. Compte tenu de la complexité de ces derniers, un développement conventionnel de réseau nécessitant des capitaux importants peut être plus rentable à court terme que le lancement d'une innovation intelligente présentant des coûts d'exploitation élevés. Il convient d'examiner comment l'on pourrait, dans le cadre de l'actuelle régulation des coûts, instaurer des incitations neutres vis-à-vis des technologies, qui seraient appropriées pour les solutions relatives aux réseaux intelligents. La régulation «Sunshine» actuellement envisagée pourrait générer des incitations à l'innovation, si les solutions proposées sont associées à une analyse approfondie des coûts et si elles promeuvent l'efficacité dans le développement du réseau.

La **clarification des droits d'accès** aux options de flexibilité existantes dans les réseaux de distribution (consommateurs, stockage, véhicules électriques, bâtiments, production) revêt une importance particulière pour la diffusion d'une production finement pilotable, pour la consommation et pour le stockage décentralisé. D'une part, l'équilibre ainsi obtenu entre les besoins du réseau et ceux du marché peut présenter des intérêts sur le plan économique, mais la sécurité du réseau ne doit jamais être mise en péril. D'autre part, le consommateur bénéficie de nouvelles prestations de service. Cela nécessiterait cependant une clarification des droits et des obligations des acteurs concernés, ainsi que de nouveaux processus et d'une conception du marché adaptée.

L'harmonisation à l'échelle nationale des dispositions de protection applicables aux systèmes de mesure intelligents constitue une première étape dans le domaine de la **protection des données**. La sécurité de ces systèmes doit en outre être garantie. L'identification de besoins supplémentaires en matière de régulation passe par la concrétisation de cas d'application dans les réseaux intelligents et par la prise en compte d'une analyse des risques.