Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

Band: 100 (2009)

Heft: 11

Artikel: Le rôle des réseaux électriques dans la politique énergétique européenne

Autor: Merlin, André

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856423

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Le rôle des réseaux électriques dans la politique énergétique européenne

Une évolution des réseaux est indispensable à la fourniture d'une électricité plus propre et plus sûre

Les réseaux électriques vont être amenés à jouer un rôle stratégique dans le nouveau contexte de la politique énergétique européenne. Il en résultera un développement de ces réseaux principalement dans 2 directions. D'une part, un grand réseau européen, avec un important renforcement des interconnexions électriques entre Etats membres de l'Union européenne et les régions voisines, devra être mis en place. D'autre part, il faudra intégrer plus d'intelligence, particulièrement dans les réseaux de tensions les plus basses, afin de gérer la connexion de grandes quantités d'électricité produites grâce aux énergies renouvelables, et donc issues de productions décentralisées.

Le monde est en train de vivre une 3e révolution énergétique. Après celle du charbon et de la machine à vapeur au 19e siècle, puis celle de l'électricité et du pétrole au 20e siècle, nous sommes entrés désormais, en ce début de 21e siècle, dans l'ère

André Merlin

des énergies faiblement carbonées et du développement durable.

Dans ce nouveau contexte, l'Union européenne (UE) vient d'adopter une politique énergétique ambitieuse ayant un triple objectif:

- Réduire le volume des émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère afin de lutter contre le risque d'un bouleversement climatique.
- Accroître la sécurité de l'approvisionnement énergétique en limitant la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles (pétrole, gaz ...), et en renforçant la solidarité entre Etats membres notamment en situation de crise.
- Achever la construction des marchés intérieurs de l'électricité et du gaz, en intégrant davantage ces marchés à l'échelle européenne, ceci en connexion avec les régions voisines (Méditerranée, Russie).

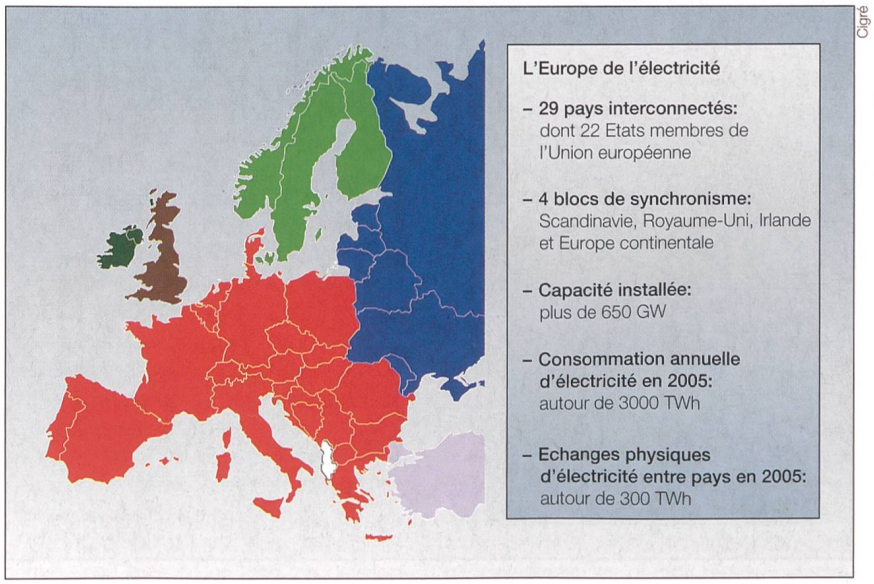
Pour mener à bien une telle politique, l'électricité aura une part plus importante dans le mix énergétique européen, et les réseaux électriques, qui constituent les épines dorsales des systèmes électriques, vont jouer un rôle stratégique.

L'électricité – un vecteur à privilégier

Pour atteindre les 3 principaux objectifs de la politique énergétique européenne, l'électricité devra occuper une place prépondérante dans le nouveau contexte énergétique. Elle dispose en effet de nombreux avantages, que ce soit du point de vue de sa haute efficacité énergétique ou de l'évolution de ses modes de production, évolution qui lui permet de devenir une énergie de moins en moins carbonée.

Augmentation de la consommation d'électricité

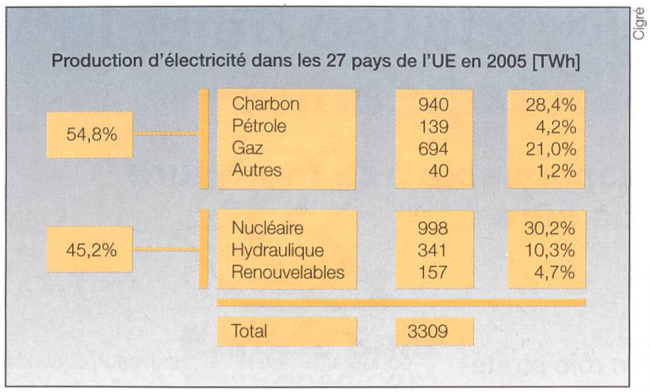
Du côté de la demande d'énergie, l'électricité permet très souvent d'atteindre un haut niveau d'efficacité énergétique. Dans le domaine industriel, les processus à base d'électricité sont souvent beaucoup plus sobres en énergie que les processus utilisant directement la chaleur, comme par exemple dans la fabrication du papier. Dans le domaine du chauffage et de la climatisation des locaux, l'utilisation de pompes à chaleur fonctionnant à l'électricité permet de réaliser là aussi de grandes économies d'énergie en comparaison à des modes de chauffage traditionnels. Enfin dans le domaine des transports routiers, le développement des véhicules hybrides rechargeables ou électriques va conduire également à une réduction de la consommation de pétrole et à un accroissement de la demande électrique.



Cigré

Figure 1 Les 4 blocs de synchronisme du réseau électrique européen.

articles spécialisés



Cigre

Figure 2 Répartition des différentes sources d'énergie utilisées pour la production d'électricité dans les 27 pays de l'UE en 2005.

Au total, alors que les prévisions de l'évolution de la demande énergétique à l'horizon 2020 pour les 27 Etats membres de l'UE aboutissent à une baisse sensible par rapport à la demande actuelle, la consommation d'électricité devrait continuer à croître, certes à un rythme plus faible que par le passé mais sans doute supérieur à 1% par an. Il en résultera une part encore plus importante de l'électricité dans le mix énergétique européen.

Vers une électricité moins carbonée

Du côté de l'offre, l'électricité possède également de nombreux atouts. Elle permet en effet de mobiliser toutes les énergies faiblement carbonées, qu'il s'agisse des énergies renouvelables (hydraulique, éolienne, géothermique, solaire) ou de l'énergie nucléaire. Dans le futur, c'est-à-dire sans doute au delà de 2020, lorsque la technologie de captation et de séquestration du CO_2 sera industriellement disponible, il sera imaginable de disposer d'un système électrique européen sans émission de CO_2. C'est d'ailleurs la vision que propose Eurelectric [1].

Evolution dans le choix des sources énergétiques

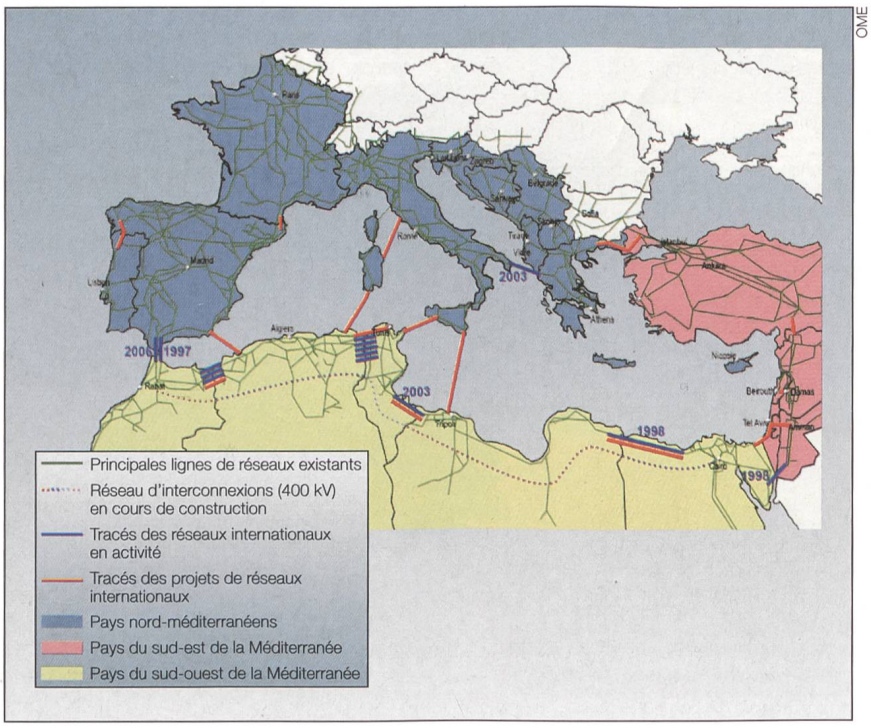
En 2005, l'électricité produite au sein de l'UE par les 27 Etats membres provenait à 54,8% d'énergies fossiles et seulement à 45,2% d'énergies faiblement carbonées (figure 2). Les énergies renouvelables (hors hydraulique) représentaient seulement 4,7% du mix électrique.

A l'horizon 2020, compte tenu de l'effort considérable de l'UE en faveur des énergies renouvelables (20% dans le mix énergétique à cette date), il est probable que les $^2/_3$ de l'électricité produite en Europe seront issus de sources énergétiques faiblement carbonées, $^1/_3$ provenant d'énergies renouvelables (y compris de l'énergie hydraulique) et $^1/_3$ provenant de l'énergie nucléaire.

Nécessité de la mutation des réseaux

Dans la part provenant des énergies renouvelables, environ 13% du mix électrique européen en 2020 devrait être d'origine éolienne, alors que cette source ne représentait que 1,9% en 2005. Ces 13% correspondront à une énergie électrique de l'ordre de 500 TWh pour une production d'énergie électrique annuelle totale de l'ordre de 4000 TWh (3300 TWh en 2005). Compte tenu du caractère intermittent de cette forme d'énergie et d'une durée d'appel de ces moyens de production de l'ordre de 2000–2500 h/an, une telle quantité d'électricité à produire nécessite une puissance éolienne connectée au réseau électrique européen de l'ordre de 200–250 GW pour une puissance globale installée qui devrait être proche des 1000 GW.

Une évolution aussi drastique du mix électrique conduit à une mutation extrêmement forte des réseaux électriques en Europe, mutation qui, il faut bien l'avouer, n'a pas été jusqu'à présent assez soutenue par les instances politiques tant européennes que nationales.



OME

Figure 3 La boucle électrique méditerranéenne. Les tracés rouges illustrent les projets d'interconnexions des réseaux électriques en Méditerranée.

Le rôle stratégique des réseaux électriques

Une telle mutation des réseaux électriques dans ce nouveau contexte énergétique est nécessaire essentiellement pour les 3 raisons que sous-tend la politique énergétique européenne:

- Permettre l'intégration dans le système électrique européen de grandes quantités d'énergies renouvelables à caractère intermittent.
- Accroître la solidarité énergétique au sein de l'UE par un secours mutuel des systèmes électriques des Etats membres ainsi que de ceux des régions et pays voisins.
- Achever l'intégration du marché intérieur de l'électricité à l'échelle européenne.

Cette mutation devra se faire d'un côté en développant les interconnexions nécessaires entre autres à une meilleure gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité au niveau européen et, du point de vue technologique, en favorisant le déploiement de réseaux de transport plus

performants et de réseaux de distribution plus intelligents.

Augmenter les interconnexions

Il en résulte pour les gestionnaires des réseaux électriques européens un premier impératif: accroître fortement les interconnexions au sein de l'Europe. Ceci non seulement, comme l'a maintes fois souligné la Commission européenne, pour permettre une plus forte concurrence entre les acteurs du marché, mais aussi, comme l'a révélé la grande panne qui a affecté l'ensemble du réseau électrique européen en novembre 2006, pour réduire les risques de black-out comme ceux qui se sont produits en Italie et dans le nord-est des Etats-Unis et du Canada en 2003.

Contrairement à l'idée quelquefois répandue selon laquelle l'énergie décentralisée peut permettre de réaliser des économies dans le développement des réseaux électriques, son intermittence liée au caractère non stockable de l'électricité nécessite au contraire un fort développement des réseaux d'interconnexions, ceci à proportion de la quantité d'énergie intermittente injectée dans le système électrique européen.

Un tel renforcement des interconnexions est indispensable pour permettre d'équilibrer à tout moment l'offre et la demande d'électricité, ceci particulièrement en présence d'une part de plus en plus significative de production éolienne débitant sur le réseau, laquelle peut, en cas de vent trop faible ou trop fort, avoir besoin d'être secourue par d'autres moyens de production.

Ces interconnexions vont s'étendre également au delà des frontières du réseau électrique européen dans principalement 2 directions: autour de la Méditerranée en appui notamment aux projets énergétiques de l'Union pour la Méditerranée (figure 3), et vers l'Est avec le système électrique russe en rendant possible notamment les échanges électriques entre les pays baltes et leurs voisins scandinaves et polonais (figure 4).

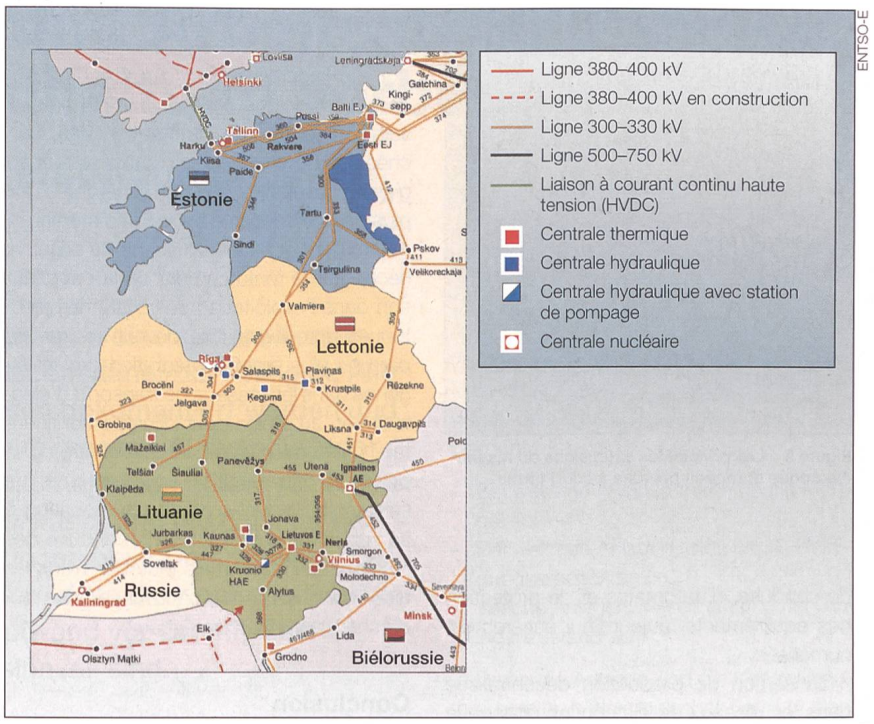


Figure 4 Le réseau d'interconnexion des pays baltes.

Evolutions technologiques indispensables

Enfin, pour maîtriser la plus grande complexité des systèmes électriques, qui résulte à la fois de la recherche d'une utilisation des installations existantes au plus près de leurs limites et de l'évolution du mix électrique vers davantage de production décentralisée à caractère intermittent, il est indispensable de parvenir à une plus grande efficience dans l'exploitation du réseau électrique européen.

Les réseaux électriques actuels devront bénéficier d'évolutions technologiques pour faire face à de tels défis. Ces évolutions ne sont d'ailleurs pas propres à l'Europe et vont sans doute se faire sous des formes quelque peu différentes selon les régions du monde et en fonction des politiques énergétiques mises en œuvre.

Toutefois, ces évolutions se feront essentiellement dans 2 domaines. D'une part, le développement et le renforcement des grands réseaux d'interconnexion à l'échelle continentale, voire l'ébauche de réseaux intercontinentaux (Europe-Asie ou Europe-Afrique) nécessiteront vraisemblablement la mise en place de grands réseaux de transport hybrides. D'autre part, le développement de réseaux électriques encore plus intelligents sera indispensable pour gérer au mieux la part croissante, dans le mix énergétique européen, de l'énergie provenant de productions décentralisées.

Des réseaux plus performants

Pour renforcer et étendre l'interconnexion à l'échelle continentale, il est probable que se développeront de plus en plus de grands réseaux de transport hybrides mêlant à la fois des liaisons à courant alternatif constituant toujours l'épine dorsale des systèmes électriques, et des liaisons à très haute tension en courant continu point à point, utilisées en particulier pour franchir en souterrain ou en sous-marin les obstacles naturels que constituent les barrières montagneuses ou les bras de mer.

Quant à savoir s'il sera nécessaire, comme en Chine ou en Inde, de développer des réseaux à ultra haute tension (plus de 1 mio. de V en courant alternatif ou 800 kV en courant continu), il semblerait que ce soit peu probable. Les besoins et les distances de transport sont moindres en Europe, et la forte sensibilité environnementale vis-à-vis d'ouvrages aériens sera un frein sinon un obstacle à une telle augmentation des niveaux de tension. Par contre, le développement de technologies de liaison à isolation gazeuse, permettant le transport d'électricité à très haute tension en courant alternatif et en souterrain sur de longues distances (sur plus de 50 km), pourrait sans doute atteindre le stade industriel dans la décennie à venir et pourrait permettre notamment de faire face à une pression environnementale de plus en plus forte.

Des réseaux plus intelligents

La 2e évolution majeure consistera à développer des réseaux électriques plus intelligents. Elle est la conséquence de la part de plus en plus grande que vont prendre les énergies décentralisées dans le mix électrique et de la recherche d'une plus grande efficacité énergétique dans la gestion de la demande d'électricité par le client final.

Cette intelligence qui a commencé à être mise en œuvre dans les réseaux à partir des années 60 avec les progrès extrêmement rapides des technologies de l'information et de la communication, a concerné principalement les grands réseaux électriques avec le développement de systèmes

4 plans de développement prioritaires pour le réseau européen d'électricité*

- Un plan d'interconnexion des réseaux baltes avec le réseau scandinave et le réseau d'Europe continentale
- Un plan de développement de la boucle électrique méditerranéenne
- Un plan d'interconnexion nord-sud avec le centre et le sud-est de l'Europe
- Un plan de développement du réseau sous-marin de la mer du Nord et de la Baltique

*2e revue stratégique de l'énergie de la Commission européenne (oct. 2008)

Cigré

Figure 5 Les principales extensions du réseau électrique européen prévues à court terme.

de conduite, d'automates et de protection des équipements, aujourd'hui entièrement numérisés.

L'insertion de production décentralisée dans les réseaux de distribution change la nature et la fonctionnalité de ces réseaux. Alors que jusqu'à présent, leur rôle était simplement d'acheminer l'électricité jusqu'au client final, ils vont devenir de plus en plus actifs, c'est-à-dire que dans certaines conditions de charges et de disponibilité, une partie de la production raccordée à ces réseaux devra être réinjectée vers les réseaux de tension supérieure et alimentera des consommations localisées souvent bien au-delà.

Une telle évolution va nécessiter l'intégration de beaucoup plus d'intelligence dans les réseaux de distribution, comme cela a été fait auparavant dans les réseaux de transport, ainsi que le couplage de cette intelligence avec celle mise en œuvre à des niveaux de tension supérieurs.

Par ailleurs, l'ouverture totale du marché de l'électricité à l'ensemble des consommateurs pousse à généraliser le comptage intelligent notamment pour les clients domestiques et dès lors à utiliser cette intelligence pour une recherche d'une plus grande efficacité énergétique chez le client final.

Enfin l'accroissement des flux d'échanges d'électricité à l'échelle européenne résultant à la fois de l'intégration des marchés, du développement massif des énergies renouvelables et de la recherche d'une plus grande solidarité entre Etats membres, notamment dans les situations de crise, va nécessiter le renforcement de la coordination dans l'exploitation des systèmes électriques européens. Elle devrait se traduire par une plus grande intégration de l'intelligence dans les réseaux de transport d'électricité et, au moins pour l'Europe continentale, par la mise en place d'un centre européen de coordination du transport de l'électricité, lequel n'aurait pas vocation à se substituer aux centres de conduite des réseaux nationaux mais plutôt à mieux les aider dans la gestion coordonnée des flux d'échanges entre ces réseaux.

Conclusion

L'Union européenne s'est donnée une politique énergétique ambitieuse pour assurer à la fois sa sécurité d'approvisionnement et lutter contre les risques de changement climatique.

L'électricité dans ce nouveau contexte va jouer un rôle de plus en plus prépondérant dans le mix énergétique européen, en permettant de mobiliser toutes les énergies faiblement carbonées et de rechercher une plus grande efficacité énergétique au niveau du client final. Une telle évolution nécessite une véritable mutation des réseaux électriques, mutation qui devra se faire à la fois par le développement de grands réseaux d'interconnexion (super grids), ainsi que par celui de réseaux plus intelligents (smart grids), ceci notamment pour les réseaux à basses tensions ou réseaux de distribution.

Le Conseil international des grands réseaux électriques (Cigré) a un rôle majeur à jouer, en Europe comme ailleurs dans le monde, en impulsant les innovations qui permettront une telle mutation.

Référence

[1] www.eurelectric.org/Highlights/EUSustainableEnergyWeek/Intro.htm

Informations sur l'auteur

André Merlin est actuellement président du Cigré (Conseil international des grands réseaux électriques). Il occupe également le poste de président du Conseil de surveillance de l'Ecole supérieure d'électricité. Il a été le fondateur et le premier président de RTE, la société gestionnaire du réseau de transport d'électricité en France. Il a aussi œuvré en tant que conseiller spécial du Commissaire européen pour l'énergie, et comme président du Forum européen pour les transports et l'énergie, comité consultatif de la Commission européenne créé par Loyola de Palacio.
Cigré, 21, rue d'Artois, FR-75008 Paris, andmerlin@wanadoo.fr

Zusammenfassung

Die Rolle der Stromnetze in der europäischen Energiepolitik

Voraussetzung zur Sicherung einer sauberen und zuverlässigen Stromversorgung ist eine entsprechende Netzentwicklung. Die Stromnetze werden im neuen europäischen, energiepolitischen Umfeld eine strategische Rolle zu spielen haben. Als Folge davon werden sich die Netze in 2 Hauptrichtungen entwickeln. Einerseits wird es darum gehen, ein weit verzweigtes, europäisches Netz mit verstärkten, elektrischen Verbindungen zwischen den Mitgliedstaaten der Europäischen Union und angrenzenden Gebieten zu realisieren. Andrerseits wird es insbesondere bei Niederspannungsnetzen darum gehen, vermehrt Intelligenz zu integrieren, um die Einspeisung grosser, aus erneuerbaren Energien dezentral gewonnener Strommengen zu steuern.

Anzeige

“Ich gehe hin, weil EnergieSchweiz meinen Bildungsakku auflädt.”

Mehr zu den Sonderschauen auf www.swissbau.ch

swissbau

Basel 12–16|01|2010