

**IERE Central & Eastern Europe Forum
17-21 October 2004**

THE ROLE OF SMART POWER TECHNOLOGIES IN GLOBAL ELECTRIFICATION

Kurt Yeager
Stephen Gehl
Brent Barker

Electric Power Research Institute (EPRI)
Palo Alto, California, USA

Abstract

This paper explores trends in global electrification through 2050, and the shift in technology dominance from supply-side to demand-side as the electricity delivery system becomes integrated with communications to form a new mega-infrastructure with new functions. This “energy web” will be a smart, interactive, and self-healing electricity delivery system fully capable of supporting the precision power needs of the digital society of the 21st century. The demand side employ billions and ultimately trillions of microprocessor agents negotiating for specialized services on behalf of their owners. The traditional electricity meter will be replaced by a two-way energy/information portal through which information, power and services can flow. Because of the resulting optimization opportunities, substantial efficiency gains are possible throughout the entire energy chain, from end user to producer. Another advantage is an improvement in economic productivity through the use of advanced digital technologies in all sectors of the economy.

A balanced focus on the technologies of supply and the technologies of demand is needed to meet global electrification goals. The paper shows that the sustainable growth of the global economy will be increasingly reliant on “digital quality” electricity (perfectly reliable and free of spikes, voltage sags, and frequency fluctuations) to power computers, advanced electro-technologies for business and industry, the Internet and its successor networks, and the knowledge-based industries of the future. Examples include semiconductor manufacturing, pharmaceuticals, advanced materials, nanotechnology applications, and biotechnology. These applications are already well established in the developed world, and they will become increasingly important in the LDCs as these countries seek to expand the technology base of their economies.

Finally, the paper points out that a balanced implementation of the technologies of supply and demand offers an optimal approach to improving worker productivity and thereby addressing the issues of an aging (and shrinking) work force in many parts of the globe.

**IERE Central & Eastern Europe Forum
17-21 October 2004**

**LE RÔLE DES TECHNOLOGIES DE L'ENERGIE INTELLIGENTE DANS
L'ELECTRIFICATION GLOBALE**

Kurt Yeager
Stephen Gehl
Brent Barker

Electric Power Research Institute (EPRI)
Palo Alto, California, USA

Abrégé

Cette publication explore les tendances de l'électrification globale jusqu'en 2050, et le déplacement dans la dominance technologique de l'offre d'énergie vers la demande d'énergie alors que le système de livraison électrique et les systèmes de communications s'intègrent de plus en plus pour former une nouvelle méga infrastructure avec de nouvelles fonctions. Ce « web énergétique » sera un réseau de livraison électrique intelligent, interactif, et auto-guéissant capable de soutenir les besoins d'énergie de précision nécessaires à la société digitale du 21ème siècle. Le secteur de la demande d'énergie emploie des billions -et emploiera ultimement des trillions- d'agents microprocesseurs qui négocient des services spécialisés pour leurs propriétaires. Le compteur électrique traditionnel sera remplacé par un portail énergie/information dans les deux sens à travers lequel information, énergie, et services peuvent circuler. Grâce aux opportunités d'optimisation résultantes, un gain substantiel d'efficacité est possible de part et d'autre de la chaîne d'énergie, de l'utilisateur final au producteur. Un autre avantage est une amélioration de la productivité économique par l'utilisation de technologies digitales avancées dans tous les secteurs de l'économie.

Une concentration équilibrée sur les technologies de l'offre et celles de la demande est nécessaire pour atteindre les buts de l'électrification globale. Cette publication montre que la croissance durable de l'économie globale dépendra de plus en plus de la « qualité digitale » de l'électricité (parfaitement fiable et démunie de pics, de chute, et de fluctuations de fréquence) pour les futurs ordinateurs, technologies électroniques avancées du commerce et de l'industrie, Internet et ses réseaux successeurs, et industries du savoir. Les exemples couvrent la manufacture de semi-conducteurs, la pharmaceutique, les matériaux avancés, les applications nanotechnologiques, et la biotechnologie. Ces applications sont déjà bien établies dans le monde développé, et le seront de manière croissante dans les pays en voie de développement lorsque ces pays étendront la base technologique de leurs économies.

Finalement, cette publication indique qu'une implémentation équilibrée des technologies de l'offre d'énergie et de la demande d'énergie présente une approche optimale pour améliorer la productivité du travailleur adressant ainsi les questions d'une main-d'œuvre vieillissante (et décroissante) dans de nombreuses parties du globe.