

Pour une formation doctorale transfrontalière et pluridisciplinaire – le service INTERDOC au Pôle France (Sarrebruck) se présente à l’occasion d’un atelier interdisciplinaire sur l’énergie¹

Das Frankreichszentrum initiiert und fördert grenzüberschreitende Aktivitäten in der Graduiertenausbildung. Von 2011–2016 unterstützte das Koordinationsbüro INTERDOC die grenzüberschreitende Doktorandenausbildung in der Großregion. Das ehemalige Interreg IV-A GR-Projekt vermittelte Informationen zu fächerübergreifenden und fachbezogenen Angeboten der Graduiertenausbildung mit Frankreich- bzw. Frankophoniebezug an der Universität des Saarlandes sowie zur Orientierung auf dem deutschen und französischen Arbeitsmarkt. Darüber hinaus stand das Frankreichszentrum als Ansprechpartner für Fragen zu diesem Bereich zur Verfügung und veranstaltete selbst Workshops für Doktoranden der Großregion. Ein Novum war 2015 die Durchführung eines zweitägigen interdisziplinären Doktoranden-Workshops zum Thema „Neue Energien. Energiezukunft an der Schnittstelle von Technik, Kultur und Gesellschaft“. Im Folgenden wird auf die Erfahrungen und Perspektiven künftiger grenzüberschreitender Kooperationen in den Bereichen Graduiertenausbildung und Forschung eingegangen.

Le Pôle France soutient le lancement et la promotion d’activités transfrontalières dans le cadre de la formation doctorale. De 2011 à 2016, le Pôle France disposait du service de coordination INTERDOC pour promouvoir la formation doctorale transfrontalière dans la Grande Région. Le Pôle France pilotait de l’ancien projet Interreg IV-A GR, INTERDOC, de 2014 à 2016.² Sa mission était de fournir des informations sur les offres pluridisciplinaires et spécifiques de la formation doctorale en lien avec la France proposées par l’Université de la Sarre, ainsi que sur les marchés de l’emploi français et allemand. Outre cela, le bureau INTERDOC lui-même proposait des manifestations et des ateliers pour doctorants.

1 Le Pôle France remercie l’Université de la Grande Région (UniGR) pour le précieux soutien de ce projet.

2 Voir Pôle France de l’Université de la Sarre : INTERDOC, <http://www.uni-saarland.de/fr/service/pole-france/formation-doctorale/interdoc.html> (07.11.2016).

1. Genèse d'un atelier interdisciplinaire sur l'énergie

Pourquoi cette thématique ? L'approvisionnement énergétique représente sur le plan économique et écologique l'un des grands défis mondiaux de l'avenir avec des conséquences considérables pour un grand nombre de développements sociaux. Avec des domaines porteurs tels que la technique d'entraînement, la science des matériaux et l'informatique, la recherche en sciences naturelles et en technologie dans la Grande Région peut largement contribuer à répondre à ces défis. Pourtant, dans le contexte interculturel de la Grande Région, il s'avère que la question des énergies nouvelles ne peut être envisagée d'un point de vue purement technologique. Les quatre Etats de la Grande Région proposent des voies tout à fait différentes pour aborder l'avenir énergétique. Certaines utopies sociales se heurtent au problème de la faisabilité technique et économique, et la recherche en sciences naturelles dépend, elle aussi, du contexte social ainsi que de paradigmes culturels. C'est sur ces réflexions que ce sujet, apte à être traité d'un point de vu interdisciplinaire – intégrant les sciences 'dures' et les sciences 'humaines' –, a été choisi.

Née en 2014, l'idée d'organiser un atelier sur l'énergie a rapidement pris forme après une première rencontre en janvier 2015. Intitulé « Energies nouvelles. L'avenir énergétique entre technologie, culture et société », le projet a attiré l'attention de nombreux chercheurs de la Grande Région, issus surtout des sciences naturelles et techniques, mais aussi des sciences humaines, notamment de la géographie et de l'histoire. Une deuxième rencontre préparatoire en juin 2015 a servi à clarifier les détails de l'atelier. Outre le travail thématique, un objectif de l'atelier était également de faire vivre aux doctorants une expérience interdisciplinaire, interculturelle et plurilingue. Dans le cadre de l'atelier, les doctorants de la Grande Région entière étaient invités à se figurer leur projet de recherche dans un contexte plus large et à discuter avec des professeurs renommés de la région ainsi qu'avec d'autres jeunes chercheurs issus des sciences naturelles et techniques tout comme des sciences humaines et sociales. Il a été financé à but non lucratif par l'association Université de la Grande Région (UniGR) et le programme international pour les diplômés « GradUS global » (DAAD/SYCMA) de l'Université de la Sarre.

2. L'atelier : thèmes abordés et résultats

L'atelier comportait des sessions de travail intenses en petits groupes interdisciplinaires composés de cinq à six doctorants travaillant sur des sous-thématiques du thème général. Les six petits groupes étaient chacun supervisés par deux enseignants et traitaient des sujets suivants : « Energy generation, acceptance, and political power » ; « Energy justice » ; « Energy and resource efficiency » ; « Energy distribution » ; « Safety and security » et « Energy transitions ».

La principale langue de travail était l'anglais, mais le français et l'allemand étaient également utilisés pendant les discussions. Le travail en petits groupes était complété par des sessions plénières qui commençaient par une introduction thématique du sujet par Eva Hauser, politologue et spécialiste des marchés énergétiques à l'Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES gGmbH, Sarrebruck), ensuite il y avait une présentation des résultats des groupes de travail et pour conclure une discussion finale structurée et animée par la conférencière Eva Hauser.

2.1 Introduction : « New Energies. The Future of Energy at the Interface of Technology, Culture, and Society » par Eva Hauser, IZES gGmbH³

L'IZES est un institut de recherche interdisciplinaire fondé en 1999. Il traite depuis plus de 15 ans de la transition énergétique, de la protection et de l'utilisation efficace des ressources naturelles et de la protection du climat. Composé de cinq départements (« marchés de l'énergie », « gestion des ressources naturelles et espaces ruraux », « infrastructures et développement communal », « innovations techniques » et « psychologie environnementale »), l'IZES poursuit une approche interdisciplinaire et systémique. L'institut travaille sur des projets régionaux, nationaux, européens et parfois aussi avec des pays africains et asiatiques pour le compte d'institutions telles UN Habitat, etc. Dans ce cadre, l'IZES lie les questions de mise en œuvre de mesures pratiques avec les considérations scientifiques. Il prend aussi en compte les effets politiques, économiques, géographiques, naturels, technologiques et psychologiques des politiques et mesures examinées.

La conférence d'Eva Hauser a fourni les bases pour le travail en groupe : des principes tels que la composition du secteur de l'énergie, la transition énergétique, les défis technologiques, économiques et socio-politiques qui en résultent ont été expliqués. Comme son titre « New Energies. The Future of Energy at the Interface of Technology, Culture, and Society » le laisse supposer, cette conférence présente la transition énergétique en tant que projet de toute la société, la perspective technique seule s'avérant insuffisante pour résoudre les défis liés à cette tâche.

2.2 Critères d'évaluation des mesures politiques pour la transition énergétique

En premier lieu, la discussion s'est portée sur le 'triangle cible de la politique énergétique' avec ses trois piliers (la sécurité de l'approvisionnement, la durabilité et l'accessibilité). Malgré son utilisation courante par les médias et la politique, sa mise en œuvre s'avère difficile car les trois objectifs ne sont pas clairement définis. Faut-il comprendre par accessibilité que tout le monde

3 Ce chapitre a été rédigé par Eva Hauser.

pourrait disposer de l'énergie pour la gaspiller ? Quelle est l'échelle temporelle sur laquelle on juge la 'sécurité d'approvisionnement' : est-ce exclusivement celle de notre génération ou aussi celle des générations suivantes ? Ces définitions manquantes pointent aussi le fait que l'on néglige bien souvent les conflits d'intérêts entre les trois objectifs.

C'est à ce titre qu'Eva Hauser propose plutôt de juger la politique énergétique selon les trois principales fonctions que le secteur de l'énergie doit remplir :

- *Les infrastructures nécessaires* : il s'agit d'abord de construire ces infrastructures qui comprennent d'un côté les réseaux et de l'autre les centrales de production. Au début, il faut les construire, ce qui veut dire qu'il faut les acteurs nécessaires qui ont besoin d'incitations financières suffisantes, mais aussi les connaissances et le personnel dédiés. Ensuite, il faut aussi savoir utiliser et maintenir ces infrastructures. En fin de vie, il est aussi important que ces installations soient correctement démantelées afin de ne pas nuire à l'environnement et afin de regagner le plus d'espace possible et que les matériaux utilisés soient recyclés.
- *La sécurité d'approvisionnement* : afin de mieux opérationnaliser ce terme, il faut regarder la dimension temporelle (court-terme et long-terme) ainsi que la disponibilité des réseaux et des centrales.
- *Les critères sociaux (dans un sens large) de l'utilisation de l'énergie* : cette classe de fonctions réunit les critères émanant d'un choix de la société et comprend donc également les critères environnementaux qui sont à l'origine de la transition énergétique. C'est d'abord l'utilisation rationnelle des ressources énergétiques et naturelles puis la réduction, voire même l'évitement des émissions nuisibles liées à notre consommation énergétique. Parmi ces émissions nuisibles, il faut citer les gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique de notre planète, sans oublier les autres nuisances comme les particules émises lors des processus de combustion ou les composés d'azote qui causent l'acidification et l'eutrophisation de nos eaux et sols. Les autres critères sociaux comprennent l'accessibilité à l'énergie, c'est-à-dire à des prix qui permettent à chacun de couvrir ses besoins ou à des mesures politiques dédiées à la création d'un accès égal aux énergies. Finalement, il y a la fonction d'établir une répartition juste de l'accès à l'énergie entre les différents pays et l'intergénérationnel, i. e. entre les générations actuelles et les générations futures.

Ayant élaboré les critères d'évaluation de la politique énergétique selon les fonctions que le secteur de l'énergie doit remplir, Eva Hauser explique la chaîne de valeur du secteur énergétique permettant de mieux appréhender les tâches techniques liées à la transition énergétique. Ce schéma a aussi servi à accompagner la discussion finale et à situer le travail de chaque groupe.

2.3 Les tâches techniques de la transition énergétique

Pour expliquer simplement, il s'agit dans cette transition de remplacer de manière successive les énergies fossiles et l'énergie nucléaire par des énergies renouvelables dans chaque étape de la chaîne de valeur de l'utilisation de l'énergie (voir figure 1).

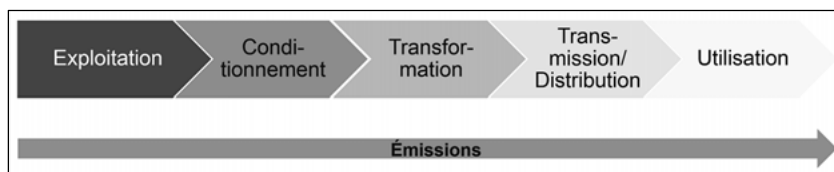


Fig. 1 : La chaîne de valeur du secteur de l'énergie (illustration par Eva Hauser).

Ces étapes de la chaîne de valeur sont quasiment les mêmes pour tous les combustibles et pour les trois utilisations principales de l'énergie : l'électricité, la chaleur (et le froid) et la mobilité. En ce qui concerne les sources d'énergie renouvelables (et plus spécialement l'électricité éolienne et photovoltaïque), leur entrée dans la chaîne de valeur commence directement avec l'étape de transformation en énergie utile. Au début, il y a, pour tous les autres combustibles, les étapes d'exploitation ou d'extraction et du conditionnement du combustible afin qu'il puisse être transformé dans une centrale (ou dans un chauffage ou dans un moteur) en énergie utile. Puis il faut que cette énergie soit transmise à l'endroit où elle sera utilisée. Cette transmission peut se faire par le biais du réseau électrique, d'un réseau ou d'un conduit de chaleur ou dans le cas d'une voiture sur les roues. Ces processus sont la cause de multiples émissions qui peuvent nuire à l'environnement et à la santé des êtres humains et diminuer l'acceptation de ce type d'énergie.

C'est un type d'émission des processus de combustion, celui du dioxyde de carbone – le CO_2 – qui est un des premiers responsables du réchauffement climatique de notre planète. Afin d'arrêter au mieux ce réchauffement et tous les dangers qui en émanent, la communauté internationale ainsi que l'Union Européenne et ses Etats membres (dont fait partie la Grande Région) ont mis en place des mesures concernant la transition énergétique et la réduction des émissions de CO_2 liées à la production d'énergie.

2.4 Les tâches économiques de la transition énergétique

L'utilisation des énergies renouvelables est en passe de changer tout le système énergétique de nos pays : ceci est principalement dû au fait que ce seront les énergies dites 'variables' qui auront un rôle très important dans un futur système renouvelable. Cette variabilité est une des caractéristiques principales de ce

type d'énergie : la quantité disponible à un instant donné de ces énergies – comme l'énergie photovoltaïque et l'éolienne – n'est pas influençable par l'être humain car leur offre dépend exclusivement des conditions météorologiques. La quantité 'offerte' ne peut donc ni être augmentée ni diminuée comme c'est le cas pour les combustibles fossiles et nucléaires. Le seul choix qui en découle, c'est d'utiliser cette énergie ou non. C'est pour cette raison que ces énergies sont appelées 'variables'.

Or, elles possèdent une deuxième caractéristique principale : la quasi-absence de coûts marginaux. Cette donnée signifie un défi majeur pour le système énergétique tel que nous le connaissons actuellement : contrairement aux combustibles fossiles et nucléaires, il n'y a pas de coûts marginaux, i. e. les coûts sont directement liés à la production d'une unité d'énergie dans un moment donné. Comme il n'y a ni carburant, ni opérateur de centrales ni un coût direct lié à l'émission de CO₂ sous forme d'un certificat d'émission, la production en elle-même d'une unité d'énergie éolienne ou solaire ne coûte rien. Les seuls coûts qu'une installation solaire ou éolienne produit sont les coûts de construction (ceux du financement et des bénéfices attendus inclus), les frais fixes et les éventuels frais de démantèlement. Si on compare les coûts pleins des différents types d'énergies (fossiles, nucléaire et renouvelables), on constate que les coûts des énergies renouvelables sont parfois déjà en dessous de ceux des énergies 'conventionnelles'. Si on incluait dans ce calcul aussi les coûts liés aux risques environnementaux (p. ex. le traitement des déchets, les émissions nuisibles) et technologiques (p. ex. les accidents), ce seraient les énergies renouvelables qui coûteraient le moins cher.

En outre, comme les marchés de l'énergie actuels sont basés sur les coûts marginaux, les nouveaux entrants dans ces marchés, les énergies renouvelables, y changent entièrement la donne. Le principe qui prévaut dans les marchés (et bourses) de gros de l'électricité est celui du *uniform pricing*. Cela veut dire que chaque offrant dépose son offre de production selon ses coûts variables, mais le prix retenu est pour chaque heure celui du dernier offrant encore nécessaire pour couvrir la demande. N'ayant pas de coûts marginaux, les énergies renouvelables se placent en avant de la *merit order*⁴ des sources d'énergie et mènent à une baisse des prix sur ces marchés. Cette baisse des prix est appelé 'l'effet *merit order*' des énergies renouvelables. Bien que présentant des avantages pour les acheteurs d'électricité et de manière indirecte aussi pour les consommateurs, ce développement est beaucoup moins favorable pour les producteurs d'électricité eux-mêmes, qu'il s'agisse de producteurs conventionnels ou renouvelables : quand il y a beaucoup d'électricité renouvelable sur le marché, les prix sont bas pour tout le monde, énergies renouvelables ou non. Selon les technologies et leurs coûts complets, ils ne permettent pas de

4 Appelé 'préséance économique' en français.

gagner des marges (ou seulement peu) sur les coûts variables. Les seules centrales qui en sont peu concernées sont les centrales dont les coûts d'investissement sont déjà amortis. Quand l'offre des énergies variables est limitée, les prix augmentent ainsi que les marges. Par principe, ces prix profitent assez peu aux énergies renouvelables. Or, ces heures pendant lesquelles les prix sont bien au-dessus de la moyenne sont peu nombreuses et ne permettent pas non plus aux centrales de pointe (spécialement les centrales au gaz, émettant peu de CO₂) de gagner suffisamment d'argent.

Au stade actuel de la transition énergétique, un refinancement des énergies renouvelables par les prix obtenus sur les marchés de l'électricité est peu probable. A ce titre, les mécanismes de refinancement (p. ex. les tarifs d'achat) sont alors nécessaires pour garantir le déploiement des énergies renouvelables. En ce qui concerne les centrales conventionnelles, il reste un déséquilibre entre les centrales déjà amorties et les installations récentes (bien souvent plus modernes et moins émettrices en CO₂). Un moyen pertinent pour contrer ce déséquilibre serait de mettre hors service les centrales les plus anciennes et les plus dangereuses pour l'environnement.

2.5 La transition énergétique : un enjeu pour toute la société

La transition énergétique ne se limite pourtant pas à la résolution des problèmes techniques et économiques décrits ci-dessus. Elle nécessite des changements de comportements d'une multitude d'acteurs. La figure 2 illustre les défis économiques, techniques et sociaux de la transformation du système électrique :

D'un point de vue technique, il s'agit surtout du maintien de la stabilité du réseau électrique dans un sens large (voir le centre et les pétales pointus de la figure 2). En plus du maintien instantané de la stabilité du réseau, cela implique aussi la conservation ou le renouvellement des infrastructures du réseau qui sont étroitement liées à l'emplacement des installations de production d'électricité à base de sources variables. Devenant prépondérantes dans le système électrique futur, les énergies renouvelables doivent délivrer elles aussi ce que l'on appelle les 'services système', i. e. les services techniques nécessaires à la stabilité du réseau. Ceci comprend entre autres le réglage de fréquence, de puissance et de tension. Un autre défi consiste à gérer techniquement le couplage du système électrique avec les autres secteurs d'utilisation de l'énergie (mobilité et production de chaleur et de froid). Etant donné qu'ils se serviront aussi de l'électricité, il faut veiller à l'efficacité des appareils utilisés (p. ex. voitures économes ou pompes à chaleur installées dans des bâtiments aux standards énergétiques élevés) et à une utilisation dans les moments où la production renouvelable est suffisante afin de réellement contribuer à une baisse des émissions de CO₂ et des nuisances écologiques.



Fig. 2 : Défis économiques, techniques et sociaux de la transformation du système électrique vers un système basé sur les énergies renouvelables (illustration par Eva Hauser).

D'un point de vue économique, c'est d'abord la question d'une refonte des marchés de l'électricité actuellement peu adaptés aux énergies variables sans coûts marginaux (voir les pétales ronds de la figure 2). Il faut que les énergies renouvelables soient intégrées dans les différents segments des marchés tout en veillant au refinancement correct de toutes les composantes nécessaires au futur système électrique. A ce jour, une simple intégration des énergies renouvelables dans les marchés avec leur configuration actuelle semble insuffisante pour résoudre les défis économiques. Il semble plutôt nécessaire de mettre hors service les centrales les plus anciennes et les plus polluantes afin de ré-équilibrer les marchés et de faire progresser la lutte contre le changement climatique. Une mesure complémentaire consisterait à inclure correctement dans les prix des énergies les coûts des dommages environnementaux et des risques technologiques.

De plus, il y a de multiples défis de société qui émanent de la transition énergétique (voir l'arrière-plan de la figure 2). Ceux-ci concernent essentiellement tous les défis liés au caractère décentralisé des énergies renouvelables. Comme ces installations doivent être très nombreuses afin de pouvoir couvrir nos besoins en énergie, il faut de larges investissements financiers. Les énergies renouvelables nécessitent et permettent un grand engagement de la part des citoyens et des entreprises pour participer au financement de ces centrales. Il leur faut donc des conditions d'investissement favorables et plutôt simples afin de mobiliser leur capital. Pour ce nouveau système énergétique, il faut

aussi de nouveaux rôles pour les acteurs énergétiques car les anciens rôles de producteur ou de consommateur se rapprocheront de plus en plus. Ceci est d'autant plus le cas quand il y aura des surplus de production d'énergies variables, i. e. une production plus grande que la demande. Tous ces nouveaux rôles doivent en fin de compte être conçus de manière à ce que la sécurité d'approvisionnement sur le court et le long terme ne soit pas mise en cause.

Finalement, il faut aussi veiller à ce que l'acceptation par la population de la transition énergétique soit maintenue car celle-ci changera aussi l'aspect de nos paysages et devra se faire dans toutes les régions européennes.

3. Suite de l'atelier : travail en groupes

Les participants ont ensuite continué à travailler en six petits groupes sur les thèmes mentionnés ci-dessus. Le premier groupe a traité le côté physique de la transition énergétique, les impacts environnementaux associés et le rôle du pouvoir politique et économique. Les participants ont discuté des avantages et des inconvénients de l'approvisionnement énergétique central versus décentralisé et ont comparé ensuite les conditions économiques, politiques et sociales de l'approvisionnement énergétique en France et en Allemagne à partir des années 1960 jusqu'à aujourd'hui. Par ailleurs, ils ont défini la notion de *durabilité* dans le secteur de l'énergie comme l'interaction entre l'efficacité, la suffisance et la cohérence. Le deuxième groupe a analysé l'accès à l'énergie et l'utilisation de l'énergie par des chiffres et a discuté des aspects tels que les conséquences d'un manque d'accès à l'énergie et l'impact négatif d'une consommation excessive de l'énergie. Ils ont présenté leurs résultats sous forme d'une petite pièce de théâtre. Le troisième groupe a parlé de l'efficacité des ressources en prenant en compte les intérêts économiques et politiques dans la conception et la sélection des matériaux ainsi que dans la durée de vie des produits. L'approche globale a révélé les conflits d'intérêts connus : bien qu'il soit tout à fait possible de développer par exemple des produits avec des cycles de vie plus longs, cela n'est souvent pas voulu en termes d'économie. Le quatrième groupe avait comme sujet les réseaux de distribution électrique intelligents dits *smart-grids*, incluant des technologies de stockage, l'électromobilité et les compteurs intelligents. Les participants se sont focalisés sur les avantages et les inconvénients de l'approvisionnement énergétique par des super-réseaux versus des micro-réseaux, concluant qu'un approvisionnement de l'Europe à 100 % en énergie renouvelable pourrait probablement mieux être assuré sur la base de micro-réseaux. Le cinquième groupe a traité de la sécurité dans le secteur de l'énergie sur un niveau mondial et des risques spécifiques des diverses sources d'énergie (fossile, nucléaire, renouvelable), tels que le changement climatique, l'acidification des océans ou encore l'irradiation. Les participants ont également examiné les risques de l'approvisionnement en énergie et

de la transition énergétique, en particulier dans les pays en développement. Ceux-ci manquent souvent de moyens financiers et technologiques pour un approvisionnement sûr en énergie ; de même, ils connaissent des problèmes de gouvernance et de fonctionnement quant aux structures sociales. De ce fait, mêmes des énergies renouvelables telles que la biomasse et les bio-carburants peuvent être un risque et conduire à la pollution, à la déforestation et à des risques graves pour la santé, comme cela est le cas au Tibet, en Inde et en Afrique. Ainsi, la question n'est pas de savoir s'il faut ou non, par exemple, développer davantage la biomasse, mais il s'agit plutôt d'un mix énergétique équilibré. Le sixième groupe a comparé les objectifs et les différentes possibilités de la transition énergétique en France et en Allemagne. Les participants ont présenté un aperçu historique de la production énergétique locale partant de la société agraire médiévale, basée sur l'énergie solaire, en passant par le tournant vers les combustibles fossiles – ce qui a permis un approvisionnement super-local en abondance – pour arriver à la transition aux énergies renouvelables d'aujourd'hui, qui, une nouvelle fois, est basée plutôt localement. Selon eux, la transition énergétique devrait, toutefois, s'effectuer sur un niveau mondial à cause des enjeux globaux du changement climatique. Eva Hauser a conclu l'atelier par un résumé ponctué des résultats des groupes de travail et par leur classement aux différents niveaux de la chaîne de valeur énergétique (exploitation, conditionnement, transformation/côté 'production', transformation/côté 'usage', nuisance).

3.1 Evaluation et perspectives pour la coopération transfrontalière (formation des doctorants et recherche en général)

Cet atelier interdisciplinaire pour doctorants était un projet pilote du Pôle France visant à tester le potentiel d'une telle offre et de futures coopérations interdisciplinaires et transfrontalières sur des thématiques importantes pour la société. L'approche interdisciplinaire a été très bien reçue par les participants et les enseignants. Les paragraphes concernant l'évaluation de l'atelier reprennent aussi bien des informations données oralement que sur les fiches de commentaires ainsi que des observations du comité organisateur.

3.1.1 Aspects positifs

La conférence de Eva Hauser ainsi que les présentations de chaque groupe et les débats en plénière ont donné une bonne vue d'ensemble sur le sujet. L'équilibre entre débats et travail en groupes était généralement apprécié, tout comme la taille de l'atelier et des groupes, même si certains étaient presque trop petits en raison d'annulations de dernière minute. Le concept d'un atelier interdisciplinaire avec des groupes de travail multidisciplinaires a permis des échanges scientifiques et académiques vifs et la comparaison des informations,

méthodes et résultats des différentes disciplines. Par ailleurs, les chercheurs étrangers pouvaient se faire une idée du système universitaire allemand et de ses modes de fonctionnement. L'atelier n'a pas seulement fourni de nouveaux contacts, mais a également stimulé diverses idées et futurs projets entre collègues francophones et allemands. Le potentiel d'innovation de l'atelier s'est montré dans le caractère de réflexion ('think-tank') des discussions et des idées originales comme 'le calcul vite fait' du deuxième groupe (concernant l'utilisation de l'énergie en chiffres), ce qui a permis un regard neuf sur les problèmes de durabilité bien connus et a donné de l'inspiration pour leur propre recherche et enseignement.

3.1.2 Aspects perfectibles

Durant le déroulement des séances de travail en groupes, il s'est avéré que certains d'entre eux avaient en fait des difficultés à élaborer des résultats et à préparer leur présentation pour la séance plénière dans le temps attribué. Ils auraient donc eu évidemment besoin de thématiques plus focalisées – celles-ci ayant été intentionnellement formulées largement – et d'instructions plus précises. Ce fait est peut-être dû aux différentes cultures disciplinaires – le travail autonome étant plus usuel dans les sciences sociales et humaines que dans les sciences dures – et nationales (plus d'interaction active dans la culture académique germanophone). Néanmoins, les participants ont apprécié cette manière de travailler. Plusieurs d'entre eux auraient même préféré avoir encore plus de temps pour discuter et interagir avec les intervenants, le tout en se concentrant sur un ou deux sujets principaux. Concernant les contenus des groupes de travail, certains groupes n'ont que partiellement traité les points essentiels de leur sujet : le premier groupe s'est largement concentré sur l'énergie nucléaire et son histoire, tout comme le sixième groupe sur les transitions d'énergie du passé. Le deuxième groupe n'a pas suffisamment traité le sujet de la justice en lien avec l'énergie parce qu'un des chargés de cours n'a pas pu assister au séminaire ; c'est pourquoi il n'a pas pu présenter son introduction dont le contenu a par la suite manqué pour le travail en groupe. En conclusion, les aspects historiques de la production d'énergie et l'énergie nucléaire ont absorbé trop de temps, au détriment des nouveaux concepts et des énergies nouvelles.

3.2 Interdisciplinarité, communication interculturelle et langues

Le concept interculturel de l'atelier a été jugé très positif et inspirant : selon les participants, il a contribué à élargir leur horizon, à stimuler leur propre recherche et il les a incités à s'exprimer face à des non-spécialistes. La possibilité, parfois même la nécessité, de communiquer en trois langues différentes a fait avancer la connaissance des langues étrangères et des termes techniques

appropriés. L'interdisciplinarité et l'interculturalité étaient alors un atout important. L'atelier a été néanmoins dominé par les sciences dures et l'ingénierie. Dans ce sens, l'interdisciplinarité aurait pu être davantage appliquée. Les points de vue des sciences humaines et sociales sur ces questions ont été peu discutés et mis en avant. Par ailleurs, il manquait des conférenciers issus des sciences politiques et de l'IT ainsi que des juristes et des économistes. Outre les questions techniques, la réglementation juridique et l'économie sont essentielles pour, par exemple, des décisions sur les réseaux de distribution électrique.

Bien que les doctorants et chercheurs en sciences naturelles et en ingénierie se soient entendus du côté technique, certaines barrières linguistiques ont persisté et ont parfois ralenti la discussion. Quelques participants ne parlaient pas assez bien l'anglais pour suivre la trame de la discussion. Ce sont cependant des insuffisances auxquelles il faut faire face dans la vie professionnelle, soit lors de conférences scientifiques ou dans d'autres contextes. Offrir un groupe de travail exclusivement en français et un groupe exclusivement en allemand aurait été une solution temporaire pour mieux intégrer ceux avec moins de connaissances en anglais.

3.3 Contribution au travail de recherche personnel des participants

Puisqu'il a été défini au sens large, l'atelier a contribué d'une manière plutôt générale aux travaux de recherche des doctorants, par exemple, ils ont pu confronter leurs différentes perspectives sur le sujet des énergies nouvelles et de l'avenir énergétique entre technologie, culture et société. Outre l'obtention d'une bonne vue d'ensemble sur le sujet, l'atelier a permis aux participants d'approfondir leurs connaissances dans les domaines suivants : le secteur énergétique d'un point de vue politique et socio-économique ; la transition énergétique en France et en Allemagne ; l'approvisionnement énergétique central versus décentralisé ; l'énergie et l'efficacité des ressources ; les risques de l'industrie énergétique mondiale ; les possibilités de la distribution énergétique en Europe. L'atelier leur a également permis d'améliorer des compétences transversales telles que la communication interculturelle et générale, la présentation généralement compréhensible de sujets spécialisés et le travail en équipes interdisciplinaires et internationales dans une ou plusieurs langues étrangères. Ainsi, les participants ont mis en pratique des compétences incontournables dans le monde professionnel, soit dans la recherche, soit dans le secteur privé d'entreprises. L'atelier a aussi servi à l'apprentissage personnel et au réseautage. Les contacts établis lors de l'atelier ont entre autres contribué à recevoir des idées novatrices et des impulsions pour leur propre projet de recherche.

Côté réseautage, la coopération de scientifiques et d'ingénieurs d'une part et d'humanistes d'autre part a été particulièrement intéressante. Certains conférenciers venaient pour la première fois à l'Université de la Sarre, y compris

ceux qui jusqu'à présent maintenaient peu de contacts de recherche avec l'Allemagne. Cela prouve que le pays voisin peut être loin, également en raison d'obstacles linguistiques. De nombreux enseignants-chercheurs ont exprimé l'espoir de continuer la coopération et d'explorer de nouveaux domaines de recherche. De premières initiatives ont déjà été lancées au cours de l'atelier. Lors d'une rencontre d'évaluation en décembre 2015, les enseignants participants se sont prononcés clairement en faveur d'un nouvel atelier interdisciplinaire (et non pas plus fortement disciplinaire) et d'une coopération future dans le cadre de projets de recherches ou structurels de l'Union Européenne. Grâce aux contacts établis autour de l'atelier, un projet INTERREG V-A Grande Région sur l'efficacité de ressources dans des bâtiments avec la participation de l'Université Technique de Kaiserslautern (Prof. Wolfram Wellßow), du Campus environnemental d'Arlon/Université de Liège (Prof. Philippe André), de l'IUT Longwy/Université de Lorraine (Prof. Mohammed El Ganaoui) et de l'IZES sera déposé en 2016. Une telle coopération future est d'ailleurs en ligne avec la 'Stratégie Allemagne' de la Lorraine (priorités 'énergie écologique/technologies environnementales' et 'science des matériaux' dans les secteurs 'économie/emploi/recherche et technologie') et avec les domaines-phares de l'Université de la Grande Région (UniGR) « Border Studies » et « Science des matériaux et utilisation rationnelle des ressources ».

Malgré le succès de l'atelier pilote, le projet INTERDOC ne sera pas poursuivi comme tel pour des raisons de restructuration du Pôle France, mais il sera intégré dans le nouveau domaine « Zukunftsthemen im Dialog » et continuera sous cette forme à nourrir la coopération transfrontalière dans la recherche.

Veranstaltungsreihe: Exil und Migration von Frauen (Sommersemester 2016)

