

# Une présence internationale forte mais fragilisée

L'industrie française joue incontestablement un rôle essentiel sur la scène nucléaire internationale. D'abord par le poids de son programme domestique : la France a développé, au fil de soixante ans d'aventure industrielle, un système nucléaire parmi les plus importants du monde. Son parc pèse à lui seul 17 % de la capacité installée dans le monde, et partant de là, de tous les besoins de combustible, de service et de gestion des déchets associés. Mais l'industrie française présente également la caractéristique d'une intégration sans équivalent ou presque, puisqu'elle repose essentiellement sur un exploitant unique, EDF, et sur un seul opérateur, Areva, concentrant l'ensemble des services, depuis l'extraction de l'uranium jusqu'à la gestion du combustible usé en passant par la construction et la maintenance des réacteurs.

Ce modèle intégré, combiné au soutien sans faille des pouvoirs publics et à une relative constance dans les orientations à l'exportation, apparaît comme un atout pour l'expansion du nucléaire français à l'international. Dans un secteur où de nombreux marchés restent fortement dominés par des stratégies de sécurité nationale, les résultats de l'industrie nucléaire française sont significatifs et sa part de marché supérieure dans tous les segments à la taille de son marché domestique (voir Gros plan n° 1), avec des positions dans tous les pays nucléaires du monde (voir Gros plan n° 2).

Forte de l'avance que semble lui avoir procuré le fait d'anticiper sur ce qu'elle a théorisé comme la renaissance du secteur, l'industrie nucléaire française ambitionne aujourd'hui d'étendre son influence. L'analyse, secteur par secteur, de ses positions et de ses options pour l'avenir, témoigne de cette ambition. Mais elle révèle également, derrière des choix géographiques, techniques ou des paris industriels, un certain nombre de fragilités.

## Des positions délicates sur les mines d'uranium

Grâce à une hausse de 36 % de sa production sur l'année, Areva est devenu en 2009, avec 8 623 t soit 17 % de la production mondiale (50 327 t), le premier producteur mondial d'uranium. Son objectif est d'atteindre une production de 12 000 t par an d'ici 2012. Sa production vient essentiellement de trois pays :

- le Canada, autour de deux gisements en exploitation et un en attente, tous situés dans le bassin de l'Athabasca, province de la Saskatchewan. Areva détient 70 % du site de McClean Lake, d'une capacité de 4 600 t par an, et 30,2 % de McArthur River, d'une capacité de 7 200 t par an environ. Areva détient également 37,1 % du gisement de Cigar Lake, d'une capacité estimée à 6 900 t par an, dont la mise en exploitation a été retardée suite à des effondrements et des inondations en 2006 et 2008, et n'est désormais pas envisagée avant 2013 ;
- le Kazakhstan, où Areva détient 51 % d'une société commune avec l'opérateur public national, Kazatomprom, qui exploite deux sites. Leur production dépasse 3 100 t en 2009 et pourrait selon Areva être portée à 4 000 t à compter de 2012 ;
- le Niger, où Areva détient 63,4 % de la société Somaïr, qui exploite les sites de la région d'Arlit, d'une capacité de 2 000 t et prochainement 3 000 t, et 34 % de la société Cominak, qui exploite les gisement de la région d'Akoko, d'une capacité de 2 000 t par an. Areva détient également 56,65 % de la société Imouraren SA destinée à exploiter le gisement du même nom, dont la capacité est estimée à 5 000 t et dont Areva vise de démarrer la production en 2013.

Hors de ces trois pays, les principaux projets d'Areva se concentrent sur l'Afrique, et plus précisément en Namibie, en République centrafricaine et en Afrique du Sud. Le groupe discute également un partenariat important en Mongolie.

Le développement des activités d'extraction d'uranium est d'une manière générale soumis à une pression croissante liée à l'opposition des populations et aux préoccupations de plus en plus fortes que suscitent ses impacts sur l'environnement (Gros plan n° 3). Areva est notamment confronté à ce problème au Niger. Mais la liste des pays dans lesquels la France construit sa stratégie dans le domaine de l'extraction d'uranium soulève également des interrogations sur les risques géopolitiques associés. Le Kazakhstan ou la Mongolie, où la Russie et la Chine se disputent l'influence, et les pays d'Afrique n'offrent pas les garanties de stabilité censées apporter, dans la stratégie énergétique nationale, une sécurité beaucoup plus grande aux importations d'uranium que de produits pétroliers ou gaziers. Ce risque est illustré par les attaques dont Areva est régulièrement victime au Niger qui relevaient jusqu'ici plutôt de mouvements Touaregs opposés au pouvoir central nigérien, mais qui constituent, avec la prise d'otage de plusieurs ressortissants français en septembre 2010 par un mouvement islamiste, une menace beaucoup plus directe sur les intérêts français dans la région.

## Une réorientation technique sur l'enrichissement

Dans le domaine de la conversion de l'uranium et de son enrichissement afin de produire l'uranium enrichi nécessaire à la fabrication du combustible, Areva ne dispose pas d'implantations hors de France. Son activité s'appuie sur des usines exploitées, pour la conversion, par la société Comurhex à Malvézi et à Pierrelatte, et pour l'enrichissement, par la société Eurodif à Tricastin.

Avec 12 900 t traitées en conversion en 2009, Areva est l'un des principaux acteurs mondiaux, aux côtés de l'américain Converdyn et du canadien Cameco, qui disposent chacun de capacités similaires, et du russe AtomEnergoprom (AEP) qui réalise à peu près la même production malgré des capacités supérieures, d'environ 20 000 t par an. Cette production s'inscrit dans un volume d'environ 18 000 t en Europe de l'Ouest et centrale, et 60 100 t dans le monde. Areva, qui a approvisionné 25 clients (opérateurs et traders) en 2009, possède des contrats de fourniture avec des électriciens européens, américains, japonais et chinois, allant pour certains jusqu'en 2024. Dans un marché à la structure relativement stable, le groupe prévoit simplement, par anticipation d'une croissance attendue du marché liée notamment aux projections d'expansion du parc nucléaire, d'étendre sa capacité. Le projet Comurhex II vise ainsi, pour un investissement annoncé de 610 millions d'euros, à porter la capacité à 15 000 t annuelles dès 2012, et le cas échéant à 21 000 t annuelles par la suite.

La situation est plus tendue dans le domaine stratégique de l'enrichissement. La production d'Areva repose sur l'usine Georges-Besse, exploitée par sa filiale Eurodif dont elle détient 59,66 %, le reste appartenant à des compagnies belge, espagnole, italienne et franco-iranienne. L'usine possède une capacité d'enrichissement de 10,8 millions d'unités de travail de séparation isotopique (MUTS), qui représente environ 22 % des capacités d'enrichissement mondiales, estimées à 50,7 MUTS (y compris une capacité de 5,5 MUTS liée à la fabrication d'uranium enrichi par dilution des stocks d'uranium hautement enrichi russe, sur lequel l'américain USEC possède l'exclusivité). Devant USEC, qui possède environ 10,5 MUTS, les grands acteurs du marché sont le russe AtomEnergoprom, avec une capacité de 17 MUTS, et l'européen Urenco (actionnariat britannique, néerlandais et allemand), avec une capacité de 11 MUTS. L'usine Eurodif fournit, au-delà d'EDF, une trentaine d'électriciens en Europe, aux États-Unis et en Asie, représentant l'approvisionnement de près d'une centaine de réacteurs.

Areva mise dans l'enrichissement sur une croissance en volume limitée mais relativement sûre à l'horizon d'une vingtaine d'années, et se projette au-delà, comme pour le secteur de l'extraction de l'uranium et de sa conversion, dans une perspective de croissance liée à la renaissance du nucléaire. Areva se trouve toutefois dans une position délicate liée à ses options technologiques. La technologie que la France a stratégiquement choisie de développer lorsqu'elle s'est engagée dans une filière de réacteurs à l'uranium enrichi, dans les années soixante-dix, est la diffusion gazeuse. Cette solution, très gourmande en électricité, plus complexe et moins souple, n'apparaît aujourd'hui plus suffisamment compétitive par rapport à la centrifugation, technologie employée notamment par les deux leaders du marché, AtomEnergoprom et Urenco.

Areva a donc accéléré le remplacement de son usine française en construisant, sur le même site, une nouvelle usine d'enrichissement, Georges-Besse II, basée cette fois sur la technologie de la centrifugation. L'usine, qui représente un investissement annoncé de près de 3 milliards d'euros, est en cours de mise en service pour une première production en 2011, avec l'objectif d'atteindre au moins 7,5 MUTS en 2016. Areva projette également la construction d'une usine similaire aux États-Unis, sur le site d'Eagle Rock, pour une capacité de 3,2 MUTS à partir de 2018. Si ces projets confortent la place économique d'Areva sur le marché mondial, ils entérinent sa défaite sur le plan du leadership technologique : le groupe français a en effet abandonné le procédé dont il était propriétaire pour recourir à l'utilisation, sous licence, du procédé de centrifugation dominant, développé par son concurrent Urenco.

## Des marchés captifs pour la fabrication de combustible

L'activité de fabrication de combustible est une activité géographiquement, technologiquement et industriellement moins concentrée. Chaque filière de réacteurs, en particulier, repose sur des concepts d'assemblages combustibles et donc sur une filière de fabrication industrielle spécifique. Areva se concentre sur la fourniture de combustible aux réacteurs dits à eau légère, parmi lesquels on distingue les réacteurs à eau pressurisée (REP) et les réacteurs à eau bouillante (REB), en se limitant aux réacteurs de conception occidentale, à l'exception donc des réacteurs à eau légère de conception russe, du type VVER.

Pour ces réacteurs REP et REB qui sont toutefois dominants à l'échelle du parc nucléaire mondial, Areva assure environ 35 % de la fabrication de combustible. Ses concurrents sur ce segment sont principalement les consortiums américano-japonais Toshiba-Westinghouse et GNF (Global Nuclear Fuel), qui allie General Electric, Hitachi et Toshiba. Le groupe produit essentiellement pour le marché européen, où il est leader, avec 44 % de marché en 2009, et le marché américain avec une part de 24 %.

Areva possède sept unités de production (5 en France, 1 en Allemagne, 1 au Japon) couvrant l'ensemble des étapes nécessaires à la fabrication des éléments de gainage des combustibles en zirconium, et huit sites de fabrication d'assemblages (5 en Europe, 3 aux États-Unis) plus un en joint-venture au Japon. Les perspectives de développement visées par Areva se portent surtout sur les marchés asiatiques, avec d'une part un accord de partenariat pour la construction d'une usine de fabrication de combustible au Kazakhstan, et d'autre part un accord au Japon pour établir avec trois branches du groupe Mitsubishi une co-entreprise, MNF, spécialisée dans le combustible nucléaire.

L'évolution à moyen et long terme des positions d'Areva dans ce secteur pourrait dépendre fortement de l'évolution de ses ventes de réacteurs. Les combustibles Areva ont alimenté 131 réacteurs dans le monde en 2009, dont deux-tiers environ de réacteurs conçus et fabriqués par le groupe (réacteurs d'EDF et réacteurs autrefois construits par Framatome dans d'autres pays, et réacteurs de conception allemande autrefois construits par Siemens).

## Un pari sur la construction de réacteurs et les services de maintenance

La construction de réacteurs représente en effet un enjeu fort : même si la concurrence est aujourd'hui la règle dans la plupart des pays, et si elle s'applique à l'ensemble des services associés à la maintenance du réacteur comme à la fourniture de son combustible, la filière et le design d'un réacteur pré-déterminent l'avantage concurrentiel des fournisseurs qui en sont industriellement, techniquement ou nationalement les plus proches. Ce mécanisme est d'ailleurs celui sur lequel repose le modèle intégré dont Areva a fait le cœur de sa stratégie : c'est bien la vente de ses réacteurs qui doit entraîner le renforcement de ses positions sur les services, la fabrication de combustible, la gestion des combustibles usés et, dans une moindre mesure, la fourniture de l'uranium.

Areva se présente aujourd'hui comme leader mondial sur le segment des réacteurs. La France n'a pourtant pas connu jusqu'ici un grand succès dans ce domaine : l'industrie a exporté, avant l'EPR, 11 réacteurs (trois en Belgique, deux en Corée du Sud, deux en Afrique du Sud et quatre en Chine) qui ne représentent aujourd'hui que 4 % des réacteurs en exploitation hors de France. En incluant les réacteurs français et les réacteurs construits avant d'être absorbés dans le groupe Framatome par l'industrie allemande, le périmètre occupé par Areva sur les services aux réacteurs (maintenance, contrôle, etc.) dans le monde, qui s'établit en 2009 autour de 18 à 20 %, correspond en volume à cette sphère d'influence.

Le réacteur EPR est le premier réacteur présenté comme réacteur de troisième génération – c'est-à-dire présentant des évolutions significatives, mais sans rupture, avec les réacteurs actuellement en service – mis en construction dans le monde. Areva y voit un fort avantage concurrentiel pour l'avenir. Ceci suppose que le pari engagé par Areva pour imposer ce réacteur comme un standard réussisse. L'obtention de commandes en Finlande et en Chine pour son EPR, en plus de la commande de Flamanville 3 par EDF en France, ont donné corps ces dernières années à cette idée. Le groupe s'affirme comme « le premier constructeur occidental à avoir obtenu des commandes de nouveaux réacteurs depuis 1999 ». Mais ses concurrents sont nombreux : Westinghouse, désormais intégré au consortium japonais Toshiba, l'américain General Electric, le russe FAE, le canadien AECL, le coréen KHNP, sans compter l'émergence probable d'un acteur chinois à l'exportation.

Aussi, les signaux s'accroissent aujourd'hui, au contraire, pour penser que ce pari pourrait échouer. En premier lieu, ces quelques commandes emblématiques restent aujourd'hui très peu nombreuses en regard des ambitions d'Areva sur le marché mondial, qui est d'atteindre 25 % à 30 % des ventes de réacteurs. L'AIEA recense en octobre 2010 un total de 61 réacteurs en construction dans le monde, pour une puissance nominale de 59 194 MWe. Areva n'occupe que 6,5 % du marché en nombre d'unités, et 11,5 % en capacité. Même si l'on retire les réacteurs dont la mise en construction est ancienne et qu'on ne retient que les réacteurs mis en construction depuis 2005, année de commande du premier EPR par la Finlande, l'EPR ne représente hors de France qu'une commande sur quinze – ou encore un seul des dix réacteurs officiellement mis en construction selon l'AIEA entre janvier et septembre 2010.

**Tableau 1 : Part de marché mondial d'Areva dans la mise en construction de réacteurs, 2005-2010**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Réacteurs mis en construction	3	4	7	10	12	10	46
Réacteurs EPR mis en construction	1	0	1	0	1	1	4

La concrétisation de deux commandes d'EPR annoncées en Inde et de deux commandes supplémentaires envisagées en Chine, sans oublier celle de Penly 3 en France, pourrait améliorer ces statistiques à court terme. Toutefois, les perspectives restent très incertaines au delà. Les difficultés rencontrées sur les chantiers de Flamanville 3 et d'Olkiluoto 3 risquent de peser dans de futurs appels d'offres, qui restent par ailleurs pour l'EPR en nombre très limité. Areva, qui reste par ailleurs absent du tableau de commandes sur les autres filières (minoritaires, puisque la filière REP représente à elle seule 52 unités), a du reste révisé sa stratégie en communiquant de plus en plus sur le développement d'autres réacteurs dans son offre : l'ATMEA1, un réacteur de type REP d'une puissance plus conforme à la moyenne du parc et des commandes actuelles avec 1 100 MWe, développé avec Mitsubishi Heavy Industry, et un réacteur de type REB de 1 250 MWe, KERENA (anciennement SWR 1000) en partenariat avec l'électricien allemand E.ON.

## Une stratégie risquée dans l'exploitation de réacteurs

L'EPR joue également un rôle central dans la stratégie d'EDF à l'international. L'électricien français est, de loin, le premier exploitant nucléaire au monde. Avec d'un côté 58 réacteurs en service en France, dont 11 ouverts à des participations d'électriciens européens, et de l'autre des participations dans 18 réacteurs à l'étranger, EDF est à la mi-2010 exploitant ou co-exploitant de 76 réacteurs dans le monde, soit plus d'un réacteur sur six. EDF possède, déduction faite des participations croisées, plus de 73 GWe de capacité nucléaire, soit presque 20 % de la puissance installée dans le monde.

Ces participations se répartissent au Royaume-Uni, où EDF a acheté fin 2008-début 2009, via sa filiale britannique EDF Energy, le producteur historique British Energy avec l'ensemble de son parc nucléaire, en Allemagne, via une participation depuis 2007 d'EDF dans le troisième électricien du pays, EnBW, initiée en 2000, en Belgique via une participation croisée, et aux États-Unis après l'acquisition, via une joint-venture, d'une participation de près de 50 % dans les actifs nucléaires dans les États de New-York et du Maryland de l'électricien Constellation Energy.

**Tableau 2 : Participations d'EDF dans l'exploitation de réacteurs nucléaires, situation mi-2010**

Pays	Nb de réacteurs	Puissance totale (MWe)	Part EDF (% - MWe)	Montage
France	58	63 130	97,8 % - 61 730	Participations à hauteur de 1 400 MWe environ, dans 11 tranches au total d'électriciens allemand, suisse, et belge.
Royaume-Uni	8	8 733	80 % - 6 986	Achat fin 2008 de British Energy par EDF Energy, prise de participation de 20 % du parc nucléaire par Centrica en 2009.
Allemagne	4	4 846	45 % - 2 181	Participation de 45 % dans EnBW
Belgique	1	962	50 % - 481	Participation de 50 % via EDF Belgium SA
Etats-Unis	5	4 044	47,8 % - 1 934	Participation de 49,99 % dans la puissance détenue en propre, soit 3 839 MWe, par la joint-venture CENG
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>81 715</b>	<b>89,7 % - 73 312</b>	

Source : d'après EDF, 2010

L'électricien français présente également la particularité d'être le seul exploitant nucléaire au monde à réaliser lui-même l'assemblage de ses réacteurs. C'est un modèle sur lequel EDF, qui a construit ses réacteurs en France et poursuit dans cette voie en construisant son premier EPR à Flamanville, s'appuie pour développer une activité internationale. EDF n'a jusqu'ici valorisé son savoir-faire à l'international que sous la forme de services à la construction et à l'exploitation de quelques réacteurs, notamment, pour China Guangdong Nuclear Power Holding

Co, Ltd (CGNPC), en Chine, sur les réacteurs de conception Framatome : EDF a conduit la construction et la mise en service en 1994 de deux réacteurs à Daya Bay, puis assisté CGNPC dans la réalisation de Ling Ao-1 et 2, respectivement mis en service en 2002 et 2003 ; une collaboration sur l'assistance à la construction et à l'exploitation se poursuit autour des projets d'extension de la centrale de Ling Ao.

L'exploitant a déployé, avec ses acquisitions récentes en Grande-Bretagne et aux États-Unis, une stratégie nouvelle. Il s'agit cette fois, en acquérant des actifs de production et en nouant des collaborations avec des acteurs locaux, de créer les conditions favorables pour développer ensuite des projets de nouveaux réacteurs, dont EDF participerait à la fois à la construction et à l'exploitation. EDF affiche l'objectif de réaliser de la sorte une dizaine de projets de réacteurs nucléaires, en s'appuyant pour cela sur le réacteur EPR d'Areva.

L'accord s'est concrétisé pour la joint-venture créée en Chine avec CGNPC pour la construction et l'exploitation de deux EPR dont le chantier a commencé à Taishan. En revanche, trois ans après la création d'une joint-venture avec Constellation Energy pour le développement conjoint de l'EPR, dénommée Unistar, et un an après l'acquisition des actifs nucléaires de l'électricien, la stratégie d'EDF semble d'ores et déjà compromise après l'annonce par son partenaire, en septembre 2010, de son renoncement au projet d'un nouveau réacteur EPR. Le même risque pèse, à terme, sur la joint-venture d'EDF Energy avec le britannique Centrica, avec laquelle EDF vise la construction et l'exploitation de quatre EPR au Royaume-Uni.

Malgré les risques associés à cette stratégie, EDF a multiplié les aventures. L'électricien a ainsi annoncé en août 2009 une joint-venture à 50/50 avec l'italien Enel pour étudier la faisabilité de la construction d'au moins 4 réacteurs EPR en Italie, où la réalisation de la décision politique de relance du nucléaire fait face à de nombreux obstacles. Une coopération technique dans le domaine nucléaire est par ailleurs engagée depuis fin 2008 avec Eletrobras et Eletronuclear au Brésil, dans une optique de positionnement à long terme. Enfin, en novembre 2010, EDF et l'électricien néerlandais Delta ont annoncé une coopération pour étudier la mise en place d'une filiale commune qui serait chargée de la construction et de l'exploitation d'un réacteur aux Pays-Bas.

## Une option contestée sur l'aval de la gestion du combustible

L'industrie nucléaire française occupe une position singulière sur le segment de la gestion du combustible usé. Celle-ci se partage, au niveau mondial, entre deux options principales qui consistent soit à entreposer puis stocker le combustible irradié et déchargé des réacteurs en l'état (option dite de « cycle ouvert » ou de stockage direct), soit à procéder au retraitement du combustible irradié pour en extraire l'uranium et le plutonium en vue de leur éventuelle réutilisation en réacteur, pour ne conditionner sous forme de déchet vitrifié que les produits non réutilisables (option dite de « cycle fermé » ou de retraitement-recyclage).

La France a développé depuis les années soixante-dix des capacités industrielles dans le domaine du retraitement de combustible des réacteurs à eau légère et de la fabrication de combustible MOX, qui en font le leader incontesté de l'industrie de la séparation et de la réutilisation du plutonium dans le monde. Dès l'origine, ce développement s'est basé sur la combinaison des besoins domestiques et d'une offre de service aux électriciens étrangers.

Avec 1 700 tML (tonnes de métal lourd) par an de capacité sur 4 000 tML dans le monde, Areva concentre sur le seul site de La Hague 42,5 % de la capacité de retraitement mondiale. Les autres usines en service dans le monde sont l'usine THORP à Sellafield, au Royaume-Uni, et le complexe de Tcheljabinsk-Est en Russie. L'usine de Rokkasho-Mura, au Japon, construite par Areva et représentant une capacité supplémentaire de 800 tML par an, a engagé sa production en 2008 mais rencontre des problèmes dans la vitrification en ligne des déchets qui font obstacle à sa mise en service industriel. Avec 929 tML retraitées sur 1 039 tML retraitées dans le monde, Areva représente 89 % de la production pour l'année 2009, et encore 80 % si l'on y ajoute les 120 tML retraitées dans le cadre des essais actifs au Japon.

De même, avec 195 tML de capacité de production de combustible MOX pour l'usine de Mélox, à Marcoule, Areva concentre 62 % de la capacité mondiale fin 2009. Après la fermeture de l'usine belge de Dessel et de l'autre usine française de MOX, l'ATPu de Cadarache, une seule autre usine de MOX reste en service dans le monde. Il s'agit de l'usine de Sellafield, au Royaume-Uni, d'une capacité de 120 tML mais qui connaît depuis sa mise en service d'importants problèmes et n'a produit que 5 tML de combustible en 2009. Avec une production de 126 tML à Mélox, Areva a produit 96 % du combustible MOX dans le monde en 2009.

Le problème auquel Areva doit faire face est que la stratégie du retraitement, loin de se généraliser comme l'industrie française le prévoyait, a au contraire observé un net recul au cours des deux décennies passées. Hors contrats pour des combustibles de recherche qui représentent des tonnages marginaux, jusqu'à huit pays européens et un asiatique (Japon) ont eu recours aux services d'Areva pour le retraitement et, dans la plupart des cas, la fabrication de MOX associée (voir gros Plan n° 4). Seuls les deux plus petits d'entre eux, les Pays-Bas (qui possèdent un réacteur en service) et l'Italie (qui n'en possède plus), poursuivent aujourd'hui leur stratégie de recours au retraitement à La Hague. Le Japon a développé ses propres installations et vise à poursuivre une stratégie de retraitement et MOX domestique. Le Royaume-Uni, qui a développé une stratégie similaire à celle de la France, s'achemine vers

un arrêt du retraitement. Les seuls autres pays qui poursuivent activement une stratégie de retraitement aujourd'hui sont la Russie, l'Inde et la Chine, tous sur la base d'installations domestiques existantes ou à créer.

C'est pourquoi Areva cherche aujourd'hui plutôt à valoriser son savoir-faire en développant des installations de retraitement et de fabrication de MOX dans les pays intéressés. L'usine japonaise a ainsi été construite, en partenariat avec Areva, sur le modèle de l'usine de La Hague. Areva est également depuis novembre 2008 partie prenante, via un partenariat avec l'américain URS et le britannique AMEC, de la gestion et de l'exploitation du site de Sellafield au Royaume-Uni. Le groupe fournit par ailleurs l'ingénierie et la technologie pour la construction aux États-Unis d'une usine de fabrication de MOX destinée à permettre la réutilisation des stocks de plutonium militaire américain en surplus dans les réacteurs. Enfin, Areva s'est engagé depuis 2007 dans un partenariat avec la Chine, confirmé par un accord commercial en novembre 2010, pour la construction et l'exploitation en joint-venture d'une usine de retraitement de taille commerciale dans ce pays.

## Gros plan n° 1

### Les activités du nucléaire français dans le monde

Bien que l'industrie nucléaire jouisse d'une forte présence dans le monde et que les perspectives d'activité à l'international soient un moteur important du soutien des pouvoirs publics français à cette filière, peu de documents permettent d'appréhender cette question dans sa globalité. Un rapport sur l'histoire, l'état et les perspectives des activités nucléaires françaises à l'étranger, publié en mai 2009 par Mycle Schneider Consulting pour le Centre for International Governance Innovation d'Ontario (CIGI), comble cette lacune. Cette étude développe, à partir d'un rappel du contexte historique du développement du programme nucléaire français et de sa dimension internationale, une analyse critique de la place et du rôle de l'industrie nucléaire française dans le monde aujourd'hui.

Le rapport insiste en premier lieu sur le caractère dual du programme nucléaire français – civil et militaire – et sur ses implications sur le développement des activités de l'industrie nucléaire française à l'étranger. Ainsi, ce sont historiquement autour du programme militaire, qui a lui-même précédé au niveau national le développement du programme civil, que se sont construites les premières coopérations. Et les échanges et coopérations dans le domaine nucléaire, qui concernaient déjà plus de 25 pays dans les années soixante, n'ont pas toujours porté que sur les activités civiles, y compris avec des pays géo-politiquement sensibles comme Israël, l'Irak, l'Inde, le Pakistan et l'Afrique du Sud.

Il rappelle ensuite à quel point le modèle d'organisation et de contrôle des activités nucléaires françaises a permis depuis soixante ans, parallèlement à la continuité du développement du programme domestique, une grande stabilité de la politique étrangère et de la stratégie industrielle à l'international. Outre le caractère centralisé et le contrôle public des acteurs industriels concernés, le rapport pointe dans ce domaine le rôle crucial du Corps des Mines, qui occupe la grande majorité des postes stratégiques au sein de l'État et des entreprises et qui a pu, hors de toute véritable évaluation publique, élaborer et mettre en œuvre cette stratégie.

Avec les deux poids lourds que sont EDF, premier exploitant de réacteurs dans le monde, et Areva, leader mondial sur un grand nombre de services associés aux réacteurs et à leur combustible (voir tableau), la France apparaît clairement comme l'acteur dominant du secteur nucléaire au niveau mondial. Les entreprises nucléaires françaises sont présentes sur tous les secteurs du marché, et dans la quasi-totalité des pays concernés voire potentiellement concernés par le nucléaire : elles sont présentes industriellement dans plus de 40 pays, et commercialement dans plus d'une centaine.

**Tableau 1 : Part de marché mondial d'Areva par secteur nucléaire**

Services « amont » :	Mines d'uranium	20-25 %
	Conversion de l'uranium	25-30 %
	Enrichissement	20-25 %
	Fabrication de combustible	30-35 %
Uranium		
Construction et services aux réacteurs		20-25 %
Services « aval » dont :	Retraitement de combustible	70-75 %
	MOX Fabrication de combustible	65-70 %

Source : MSC, 2009, d'après Areva, 2009

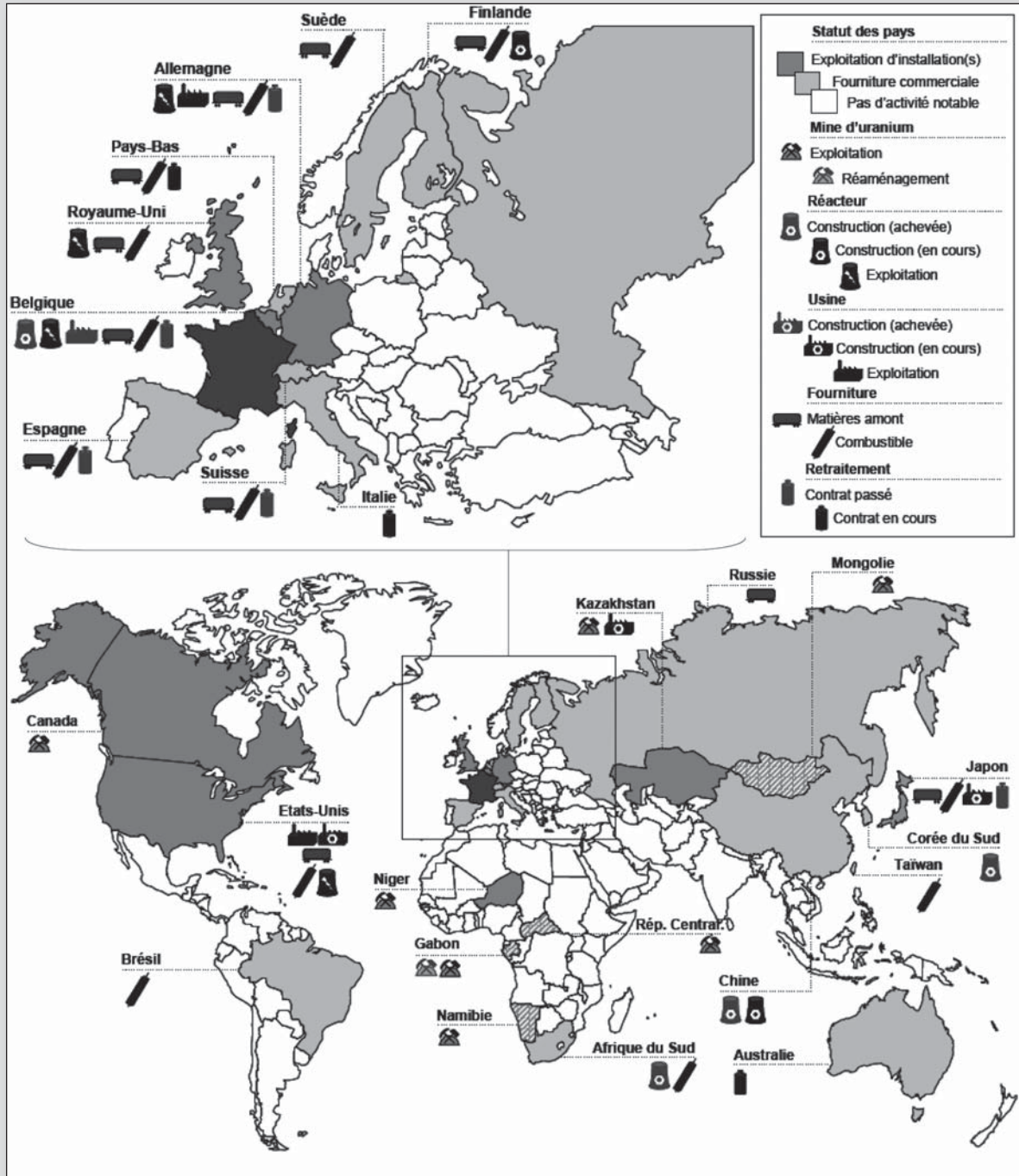
Le rapport analyse enfin les problèmes d'ordre très divers auxquels est confrontée aujourd'hui l'industrie nucléaire française dans ses activités internationales, depuis l'opposition locale au développement de l'exploitation minière jusqu'à la fin des grands contrats étrangers de l'industrie du plutonium, en passant par les difficultés de l'EPR à l'exportation. Sans oublier les questions soulevées du point de vue de la lutte contre la prolifération. L'analyse insiste sur ce point, montrant comment la stratégie expansionniste de l'industrie nucléaire française et sa volonté de maintenir les positions qu'elle a acquises à l'international conduit à une logique de banalisation et d'encouragement commercial qui mine insidieusement les efforts de non prolifération.

## Gros plan n° 2

### Les intérêts industriels nucléaires français à l'étranger

L'industrie nucléaire française a développé une forte présence à l'international, qui couvre à des degrés divers tous les continents et tous les secteurs du nucléaire. Si ses activités concernent au total une centaine de pays et sa présence commerciale une quarantaine, ses relations industrielles les plus tangibles concernent plus particulièrement 20 pays, dont 9 en Europe et 11 dans le reste du monde. Parmi ceux-ci, on en compte 6 où les opérateurs français exploitent, directement ou via des participations, des installations nucléaires.

Figure : Activité industrielle et commerciale de l'industrie nucléaire française dans le monde



Source : WISE-Paris, 2010, d'après Areva, EDF, 2010

## Gros plan n° 3

### L'industrie minière d'uranium française à l'étranger

Longtemps reléguée au second rang des préoccupations dans les débats sur le nucléaire en France ou dans le monde, la gestion des mines d'uranium prend depuis quelques années une importance croissante dans ce dossier. Depuis les peuples aborigènes d'Australie et indiens du Canada ou des États-Unis, touchés par l'exploitation de nombreuses zones uranifères, en passant par la réaction des Lapons en Finlande ou des populations rurales du Brésil ou d'Argentine face à de nouveaux projets de mines dans ces pays, les populations riveraines des régions concernées manifestent une opposition de plus en plus forte à l'industrie minière de l'uranium.

Plus largement, le constat des impacts sur l'environnement des sites de nombreuses mines en exploitation ou fermées suscite une préoccupation croissante des organisations non gouvernementales et des gouvernements. Dans un contexte où le mot d'ordre de la renaissance du nucléaire, entraînant une surestimation des prévisions de demande d'uranium, a engendré depuis le milieu des années 2000 une course à la capacité de production, les tensions se font plus fortes et les conflits plus visibles.

Dans sa stratégie de renforcement de ses positions sur un marché dont il prévoit l'expansion, Areva n'échappe pas à cette confrontation. Ses premières démarches pour explorer des zones uranifères en Finlande ont par exemple mobilisé des oppositions locales, comme à Ranua, dans le sud de la Laponie, où un comité s'est créé en juillet 2009. L'opposition des populations d'Uusimaa, dans le sud du pays, avait déjà contribué au rejet par le Ministre de l'industrie, début 2007, de plusieurs demandes de permis de prospection d'Areva dans la région. De même, le projet d'ouvrir la première mine d'uranium dans le Nunavut, au Canada, soulève l'inquiétude des populations locales, notamment Inuit. Outre les craintes relatives aux conséquences sanitaires, l'impact sur les milieux naturels et la dépréciation des terres ou des productions locales sont les principaux sujets de préoccupation évoqués.

C'est toutefois au Niger, dans le contexte particulier des anciennes colonies, qu'Areva fait face aux plus fortes oppositions. Découverts par le CEA dès les années cinquante, les gisements du Niger ont pris une importance stratégique liée à l'absence de clause sur l'utilisation non civile d'une partie de l'uranium extrait. La France exploite deux gisements à Arlit et à Akokan, et a signé en janvier 2009 un accord offrant à Areva 56,65 % dans l'exploitation, à partir de 2013, du site d'Imouraren. Cette production devrait conforter Areva au premier rang mondial, et faire passer le Niger de troisième à deuxième pays producteur.

L'opposition locale s'inscrit dans le cadre de la rébellion Touareg contre le pouvoir central nigérien. Ainsi par exemple, l'attaque en avril 2007 d'un camp de prospecteurs d'Areva à Imouraren avait fait un mort et trois blessés. Alors qu'Areva revendique d'apporter des emplois et un soutien sanitaire, social et éducatif aux populations locales, l'opposition porte justement sur les conditions économiques et sociales offertes à ces populations. Plus largement, des acteurs de la société civile nigérienne et des ONG internationales pointent le peu de retombées de cette industrie pour la population, dans un pays qui affiche le plus bas indice de développement humain (IDH) de la planète.

Dans un rapport publié en mai 2010, Greenpeace pointe au contraire les retombées négatives d'une activité commencée il y a 40 ans, et son caractère destructeur pour les ressources locales. L'étude, qui s'appuie sur des analyses réalisées sur place par la CRIIRAD, met en évidence la pression exercée par l'activité minière sur les ressources en eau, évidemment rares dans la région, ainsi que l'accumulation des boues de traitement et de millions de tonnes de terres et de roches déplacées, et les risques liés à la contamination de l'air par les poussières et des réserves d'eau souterraine.

La question des impacts sanitaires sur les travailleurs et les populations reste posée. La mise en place de dispositifs appropriés de surveillance de l'environnement et de la santé doit être une priorité. Les études sanitaires menées à partir de 2005 par Areva, et les observatoires de la santé créés mi-2009 sur ses sites du Niger mais aussi sur ses anciens sites du Gabon, en partenariat avec les associations Médecins du Monde et Sherpa, ne possèdent sans doute pas l'indépendance nécessaire pour satisfaire de façon incontestable toutes les interrogations.



## Gros plan n° 4

### La fin annoncée du retraitement de combustibles étrangers

Le retraitement de combustibles irradiés étrangers sur le site de La Hague, un temps présenté comme le symbole de l'avance française dans le domaine de la gestion du combustible usé, semble aujourd'hui avancer vers sa fin. Même si le retour des déchets issus de ce retraitement et la gestion des matières associées vont se prolonger sur des années voire des décennies, les quantités de combustible restant à traiter dans le cadre des contrats existants ne représentent plus que des quantités mineures par rapport aux quantités initiales.

Depuis 2007, Areva publie chaque année, en vertu des dispositions prévues par la loi de 2006 sur la gestion des déchets et matières radioactives pour encadrer le retraitement en France de combustible étranger, un rapport sur l'ensemble des quantités contractées, livrées et retraitées. La version 2010, qui porte sur l'état au 31 décembre 2009, confirme une évolution très claire. Depuis les premiers contrats passés avec des électriciens allemands, japonais, suisses, belge et néerlandais au début des années soixante-dix, jusqu'au dernier contrat en date, passé avec l'Italie en mars 2007, les quantités de combustible étranger couvertes pas les contrats en leur état fin 2009 portent au total sur 10 591 tML de combustible de réacteurs de production électrique, auxquelles s'ajoutent environ 2 tML de combustible de réacteurs de recherche belge et australien. Sur ce total, il ne restait à traiter fin 2009 que 3,3 tML entreposées à La Hague et 234 tML en attente de livraison. Les contrats ont été exécutés à 97,8 %, et seuls les deux plus petits pays clients en volume, les Pays-Bas et l'Italie, restent engagés à livrer du combustible irradié de centrales électriques à La Hague.

**Tableau 1 : Quantités de combustible étranger contractées et traitées à La Hague par pays, fin 2009**

Pays client	Quantité contractée	Quantité livrée	Quantité traitée	Stock entreposé à traiter	Quantité restant à livrer
<b>REL</b>					
Allemagne	5 483	5 483	5 483	0	0
Japon	2 944	2 944	2 944	0	0
Suisse	771	771	770,9	0,1	0
Belgique	671	671	671	0	0
Pays-Bas	487*	326	326	0	161*
Italie	235	163,2	160,3	2,9	71,8
<b>RTR</b>					
Belgique	~1,5*	0,454	0,248	0,206	~1*
Australie	0,285	0,285	0,154	0,131	0
<b>Total</b>	<b>10 593</b>	<b>10 359</b>	<b>10 356</b>	<b>3,3</b>	<b>234</b>

\* Estimation WISE-Paris. Ces quantités ne sont pas précisées dans le rapport d'Areva.

Source : d'après Areva, 2010

Cette évolution correspond à un recul global du retraitement dans le monde. Cette stratégie, présentée comme une alternative à l'entreposage puis au stockage définitif du combustible irradié, a connu un développement important au cours des années soixante-dix et quatre-vingt, concernant à son apogée jusqu'à deux tiers environ du combustible déchargé du parc nucléaire mondial. Elle reste toutefois contestée tant sur le plan de son bilan effectif du point de vue de la réutilisation de matières comme de la réduction des volumes de déchets, que sur le plan des risques spécifiques qu'elle soulève du point de vue de la radioprotection, de la sécurité et de la prolifération. Seule une minorité de pays exploitants de centrales reste en 2010 engagée dans une stratégie de retraitement pour le long terme : il s'agit, outre la France, de la Russie, du Japon, de la Chine et de l'Inde. Tous les quatre s'appuient pour cela sur des installations de retraitement domestiques, existantes ou à construire. C'est pourquoi dans la situation actuelle, les perspectives d'une relance des contrats de retraitement de combustible étranger en France apparaissent très faibles.

Tableau 2 : Situation des pays exploitants nucléaire vis-à-vis du retraitement en 2010

Pays ayant recours au retraitement sur leur territoire (GWe)		Pays ayant eu recours au retraitement c/o pays tiers				Pays n'ayant jamais eu recours au retraitement de leur combustible (GWe)	
		qui poursuivent cette stratégie (GWe)		qui ont abandonné ou sont engagés dans son abandon (GWe)			
France (~80 %)	63,3	Pays-Bas (France)	0,5	Allemagne (F./UK)	20,5	Afrique du Sud	1,8
Royaume-Uni	10,2	Italie (F./UK)	(0)	Belgique (France)	5,8	Argentine	0,9
				Espagne (F./UK)	7,5	Brésil	1,8
				Suède (F./UK)	9,0	Canada	12,6
				Suisse (F./UK)	3,2	Corée du Sud	17,5
						Etats-Unis (>1972)	100,6
Russie (15 %)	21,7			Arménie (Rus.)	0,4	Lithuanie	1,3
				Bulgarie (Rus.)	1,9	Mexique	1,4
				Finlande (Rus.)	3,0	Pakistan	0,4
				Hongrie (Rus.)	1,8	Roumanie	1,3
Chine (pilote)	8,6			Rép. Tchèque (Rus.)	3,6	Slovénie	0,7
Inde (~50 %)	3,8			Slovaquie (Rus.)	2,0	Taïwan	4,9
Japon (mise serv.)	47,6			Ukraine (Rus.)	13,1		
<b>Total</b>	<b>155,7</b>	<b>Total</b>	<b>0,5</b>	<b>Total</b>	<b>71,8</b>	<b>Total</b>	<b>145,2</b>

Source : d'après IPFM, 2010