



La

centrale nucléaire de Fessenheim.

**Pourquoi les énergies renouvelables et le nucléaire sauveront la planète  
ENTRETIEN. Face au réchauffement climatique, l'ingénieur suédois Staffan  
Qvist appelle le monde entier à s'inspirer de la France, et non de l'Alle-  
magne.** Propos recueillis par Thomas Mahler Publié le 07/05/2019 |

Le Point.fr © PATRICK SEEGER / dpa Picture-Alliance/AFP «

Warum die Erneuerbaren und die Kernenergie den Planeten retten. Angesichts der Erderwärmung fordert der schwedische Ingenieur Staffan Qvist die ganze Welt auf, sich von Frankreich und nicht von Deutschland inspirieren zu lassen.

« Peu de livres peuvent de manière crédible affirmer offrir une solution pour sauver le monde, mais c'est le cas de celui-ci. Le réchauffement climatique est le problème le plus urgent auquel l'humanité est aujourd'hui confrontée, et la plupart des réponses – déni à droite, abandonner le capitalisme industriel à gauche et installer des panneaux solaires et des éoliennes au centre – n'empêcheront pas une possible catastrophe. » Quand Steven Pinker, psychologue cognitiviste d'Harvard, chantre du progrès et pape des rationalistes, emploie ces mots en préface, on prête forcément attention.

Couverture du livre „A bright future“. © DR L'ingénieur suédois Staffan Qvist © DR

Dans *A Bright Future* (éditions PublicAffairs), Joshua Goldstein, grand spécialiste des relations internationales, et Staffan Qvist, ingénieur suédois, passent au crible les différentes sources d'énergie en tentant d'échapper à une vision partisane de la question. Selon eux, nous pourrions décarboniser l'ensemble de l'économie mondiale avant 2050 en utilisant les énergies renouvelables et... le nucléaire. Pour la première fois en France, Staffan Qvist explique avec de

„Nur wenige Bücher können glaubhaft behaupten, eine Lösung zur Rettung der Welt anzubieten. Dieses Buch kann es.

Die globale Erwärmung ist das dringendste Problem, mit dem die Menschheit heute konfrontiert ist. Und die meisten Antworten (*Verweigerung von rechts, Abkehr vom industriellen Kapitalismus bei den Linken und in der Mitte die Installation von Sonnenkollektoren und Windturbinen*) werden eine mögliche Katastrophe nicht verhindern. „Wenn Steven Pinker, ein Erkenntnispsychologe in Harvard, Verfechter des Fortschritts und Papst der Rationalisten, diese Worte im Vorwort verwendet, heisst es Acht geben.

In „A Bright Future“ (PublicAffairs ISBN 978-1541724112), sichten Joshua Goldstein, ein führender Experte für internationale Beziehungen und Staffan Qvist, ein schwedischer Ingenieur, die verschiedenen Energiequellen und versuchen daraus eine parteiische Sicht des Themas zu ziehen. Ihnen zufolge könnten wir die gesamte Weltwirtschaft vor 2050 mit erneuerbarer Energie und... Atomkraft dekarbonisieren.

Staffan Qvist erklärt zum ersten Mal in Frankreich mit vielen Zahlen, warum wir uns

multiples chiffres pourquoi on devrait s'inspirer des modèles suédois et français, et non pas de la transition énergétique allemande (sur laquelle *Der Spiegel* vient d'ailleurs de consacrer une couverture fracassante en parlant d'échec ayant coûté des milliards d'euros). Entretien. **Le Point : Vous expliquez que le réchauffement climatique est non seulement une question environnementale, mais « existentielle ». Le problème, c'est que c'est aussi un sujet idéologisé. Pourquoi ? Staffan Qvist :** La concentration en CO2 est déjà passée de 280 ppm (partie par million) avant l'ère industrielle à 410 ppm actuellement.

Au taux actuel, chaque année, le monde rajoute près de 35 milliards de tonnes de nouveau CO2 dans une atmosphère déjà surchargée. Hélas, le réchauffement climatique est aussi devenu un sujet partisan, aux États-Unis du moins. Les conservateurs vont avoir tendance à nier le problème, alors qu'à gauche, trop souvent, on associe le réchauffement avec d'autres vieux objectifs politiques. Comme l'explique l'activiste Naomi Klein, c'est une « opportunité historique » pour mettre un terme au capitalisme, à la mondialisation et aux injustices. Je ne vais pas vous confier mes opinions politiques, car ce n'est pas le sujet de notre livre. Nous aimerions simplement nous en tenir aux faits et aux chiffres du secteur énergétique. Car, si les solutions au réchauffement climatique doivent attendre la fin du capitalisme, c'est que nous sommes vraiment dans une situation catastrophique.

**Votre livre examine les différentes pistes pour décarboniser notre énergie. Vous commencez par la Suède, votre pays, que vous présentez comme un modèle, mais sans utiliser au départ le mot « nucléaire »...**

On commence notre présentation de la Suède en utilisant le terme suédois « kärnkraft ». Nous savions par expérience que, si nous avions d'emblée expliqué que le nucléaire fait partie des solutions face au réchauffement climatique, peu de gens auraient acheté notre livre. Le terme « nucléaire » provoque des réactions instinctives de rejet chez beaucoup de personnes. Nous avons donc présenté simplement les faits, c'est-à-dire que la Suède est le pays qui dans l'histoire

vom schwedischen und französischen Modell inspirieren lassen sollten und nicht von der deutschen Energiewende (über die *Der Spiegel* gerade einen Artikel über die Vertuschung eines Versagens brachte, das Milliarden Euro gekostet hat).

Interview:

**Le Point: Sie erklären, dass die globale Erwärmung nicht nur eine ökologische Frage ist, sondern „existentiell“. Das Problem ist, dass es auch ein ideologisiertes Thema ist. Warum ist das so?**

**Staffan Qvist:** Die CO2-Konzentration hat sich bereits von 280 ppm (parts per million) vor dem Industriezeitalter auf 410 ppm derzeit erhöht.

Bei der derzeitigen Rate fügt die Welt jedes Jahr fast 35 Milliarden Tonnen neues CO2 zu einer bereits überlasteten Atmosphäre hinzu. Leider ist die globale Erwärmung auch zu einem Partei-Thema geworden, zumindest in den Vereinigten Staaten. Die Konservativen neigen dazu, das Problem zu leugnen, während man bei den Linken die Erwärmung zu oft mit alten politischen Zielen in Verbindung bringt. Wie die Aktivistin Naomi Klein erläutert, ist dies eine „historische Chance“, den Kapitalismus, die Globalisierung und Ungerechtigkeiten zu beenden. Ich werde Ihnen nicht meine politischen Ansichten darlegen, denn dies ist nicht das Thema unseres Buches. Wir möchten uns nur an die Zahlen und Fakten des Energiesektors halten. Denn wenn die Lösungen für die globale Erwärmung auf das Ende des Kapitalismus warten müssen, dann wären wir wirklich in einer katastrophalen Lage.

**Ihr Buch untersucht die verschiedenen Wege zur Dekarbonisierung unserer Energie. Sie beginnen mit Schweden, Ihr Land, das Sie als Modell präsentieren, aber ohne das Wort „nuklear“ zu verwenden...**

Wir beginnen unsere Darstellung über Schweden mit dem schwedischen Begriff „kärnkraft“. Wir wussten durch Erfahrung, dass, wenn wir von Anfang an erklärt hätten, Atomkraft sei ein Teil der Lösung für die globale Erwärmung, hätten nicht viele Leute unser Buch gekauft. Der Begriff „nuklear“ bewirkt instinktive Reaktionen der Ablehnung bei vielen Menschen. Also haben wir einfach die Fakten präsentiert, d.h. Schweden ist das erfolgreichste Land der Geschichte bei

a le mieux réussi à produire de l'électricité sans carbone par habitant, grâce à son programme nucléaire. De 1970 à 1990, la Suède a réduit de moitié ses émissions globales de CO<sub>2</sub>, et ses émissions par personne de plus de 60 %. En même temps, l'économie a crû de 50 % et sa production d'électricité a plus que doublé. Selon les données de la Banque mondiale, la Suède figure d'ailleurs parmi les dix pays les plus consommateurs d'électricité par habitant au monde, car c'est un pays moderne, industrialisé et urbanisé, avec en plus des hivers très froids. **Que nous disent les comparaisons entre la Suède et l'Allemagne, souvent présentée comme un modèle écologique mais dont le *Spiegel* vient de montrer l'échec spectaculaire ?** Le PIB par habitant est presque le même entre les deux pays et les Suédois consomment un tiers d'énergie en plus par personne que les Allemands. Pourtant, l'Allemagne émet deux fois plus de pollution carbonique que la Suède. L'Allemagne a utilisé une stratégie qui a échoué de manière catastrophique ! Avec son programme de transition énergétique Energiewende, elle a tenté de remplacer à la fois les énergies fossiles et le nucléaire par les énergies renouvelables. L'Allemagne a doublé sa production d'énergies renouvelables. En 2016, celles-ci représentaient plus d'un quart de sa production d'électricité, et près de 15 % de sa production totale d'énergie. Mais, en même temps, le pays n'a absolument pas réussi à diminuer ses émissions de CO<sub>2</sub>, la seule chose qui compte pour le climat. L'abandon du nucléaire, qui s'est accéléré en 2011 après Fukushima, a rendu bien plus difficile la réduction des combustibles fossiles. Le problème est qu'il est difficile de substituer une centrale de charbon par les seules éoliennes ou panneaux solaires, car, comme tout le monde le sait, le vent ne souffle que par intermittence et le soleil ne brille pas toujours. Résultat : l'énergie en Allemagne reste dominée par le charbon, et notamment le lignite, particulièrement polluante en termes de CO<sub>2</sub>. Le lignite représente à lui seul près d'un quart de toute la production d'électricité, et le charbon en fournit 40 %.

**Quelle est donc la bonne solution, pour vous ?  
Le tout-nucléaire ?**

der Produktion von kohlenstofffreiem Strom pro Kopf, dank seines Atomprogramms. Zwischen 1970 und 1990 hat Schweden seine CO<sub>2</sub> Emissionen halbiert. Und seine Pro-Kopf-Emissionen um mehr als 60 %. Gleichzeitig ist die Wirtschaft um 50% gewachsen und seine Stromproduktion hat sich mehr als verdoppelt. Nach Angaben der Weltbank liegt Schweden unter den zehn Ländern mit dem höchsten Pro-Kopf-Stromverbrauch der Welt, denn es ist ein modernes Land, industrialisiert und urbanisiert, mit sehr kalten Wintern obendrein.

**Was sagen uns die Vergleiche zwischen Schweden und Deutschland, das oft als ökologisches Vorbild präsentiert wird? Dessen spektakuläres Scheitern aber gerade vom Spiegel aufgezeigt wurde?**

Das Pro-Kopf-BIP ist in beiden Ländern fast gleich hoch und die Schweden verbrauchen ein Drittel mehr Energie pro Person als die Deutschen. Deutschland emittiert jedoch doppelt so viel Kohlenstoffverschmutzung wie die Schweden. Deutschland setzte eine Strategie ein, die katastrophal scheiterte! Mit seiner Energiewende hat es versucht, sowohl fossile Brennstoffe als auch Kernkraft durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Deutschland hat seine Produktion von erneuerbaren Energien verdoppelt. Im Jahr 2016 machten diese mehr als ein Viertel der Stromproduktion und fast 15 % der gesamten Energieproduktion aus. Gleichzeitig hat das Land aber versäumt, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, das einzige, was für das Klima zählt. Der Atomausstieg, der 2011 nach Fukushima beschleunigt wurde, hat sich viel stärker auf das Klima ausgewirkt und macht es schwierig, fossile Brennstoffe zu reduzieren. Das Problem ist, dass es schwierig ist, ein Kohlekraftwerk allein durch Windturbinen oder Sonnenkollektoren zu ersetzen, denn bekanntlich weht der Wind nur intermittierend und die Sonne scheint nicht immer. Damit wird die elektrische Energie in Deutschland weiterhin aus Kohle gewonnen, vor allem aus Braunkohle, die in Bezug auf CO<sub>2</sub> besonders umweltschädlich ist. Allein die Braunkohle stellt fast ein Viertel der gesamten Stromerzeugung, Kohle insgesamt liefert 40 % davon.

**Was ist also die richtige Lösung für Sie? Voll-Nuklear?**

In dem Buch zeigen wir, ist, dass eine Kombination aus erneuerbaren Energien und Kernkraft in dieser geschichtlichen Phase am

Ce que nous montrons dans le livre est qu'une combinaison des énergies renouvelables et du nucléaire est ce qui, pour l'instant dans l'histoire, a été le plus effectif. C'est le cas en Suède, qui est à moitié renouvelables, à moitié nucléaire, mais aussi dans l'Ontario, au Canada, où le nucléaire représente 60 % de la production d'énergie, et l'énergie hydraulique près du reste. En 2014, l'Ontario a fermé sa dernière centrale au charbon. En une décennie, la province la plus peuplée du Canada a ainsi réussi à faire chuter ses émissions de CO2 dans le secteur de l'électricité de près de 90 %. Il faut trouver la bonne combinaison. Ce n'est bien sûr pas du 100 % nucléaire, mais, pour l'instant, cela ne peut pas non plus être du 100 % renouvelables dans la majorité des endroits sur cette planète. Si vous avez énormément de cours d'eau au débit rapide, c'est facile d'aménager les rivières, comme c'est le cas en Norvège, où la production d'électricité est à 95 % hydraulique. Mais ce n'est pas possible dans beaucoup de pays. Si on veut être sérieux avec le climat, il faut se débarrasser des idéologies et des opinions politiques pour examiner les moyens les plus économiques pour arriver à zéro émission de carbone. Dans la majorité des cas, ce sera un mix entre renouvelables et nucléaire.

**Mais pourquoi les 100 % d'énergies renouvelables ne seraient-ils pas possibles ?**

Il y a beaucoup de problèmes techniques liés à cela, mais le plus simple est bien sûr de rappeler que les énergies renouvelables ne fonctionnent que par intermittence. En règle générale, le nucléaire produit en moyenne à 80-90 % de ses capacités sur une année, le charbon entre 50 et 60 % et le solaire de 10 à 20 %.

Notre analyse sur les onze plus grands pays producteurs d'éolien et les cinq plus grands pays producteurs de solaire en Europe ces dernières années a montré qu'il y a une période de quarante-huit heures durant laquelle sur tout le continent l'éolien et le solaire combinés ne tournent qu'à 5 % de leur capacité, et tout un mois durant lequel le solaire n'est produit qu'à 3 % de sa capacité. Il faut donc une énergie pour compenser cela. Car si, pour un pays comme la France, vous voulez stocker un faible surplus d'énergie solaire et éolienne avec des batteries, vous devrez acquérir toutes les batteries

effectivistes. Dies ist der Fall in Schweden, wo sie zur Hälfte aus erneuerbaren Energien zur anderen Hälfte nuklear ist, und auch in Ontario, Kanada, wo der Anteil der Kernenergie an der Produktion 60 % beträgt und der Rest aus Wasserkraft. Im Jahr 2014 schloss Ontario sein letztes Kohlekraftwerk. In den letzten zehn Jahren ist es der bevölkerungsreichsten Provinz Kanadas gelungen, ihre CO2-Emissionen im Stromsektor um fast 90 % zu senken. Wir müssen die richtige Kombination finden. Natürlich ist es nicht 100%ig durch Kernkraft, aber gegenwärtig auch nicht zu 100 % erneuerbar möglich. Das gilt für meisten Orte auf diesem Planeten. Wenn man viele schnell fließende Flüsse hat, ist es einfach, wie in Norwegen, wo 95 % des Stroms aus Wasserkraft stammt. Aber das ist nicht in vielen Ländern möglich. Wenn wir es mit dem Klima ernst meinen, müssen wir uns von Ideologien und politischen Ansichten befreien, um die kosteneffektivsten Wege zur Erreichung von Null-Emissionen von Kohlenstoff zu erreichen. In den meisten Fällen wird es ein Mix aus erneuerbaren Energien und Kernkraft sein.

**Aber warum sollten 100 % erneuerbare Energien nicht möglich sein?**

Es gibt viele technische Probleme, die damit verbunden sind, aber das einfachste ist natürlich, sich daran zu erinnern, dass erneuerbare Energien nur intermittierend arbeiten. Als Faustregel gilt, dass die Kernenergie im Jahresdurchschnitt 80-90% ihrer Kapazität produziert, Kohle zwischen 50 und 60% und Solarenergie zwischen 10 und 20%.

Unsere Analyse der elf größten Wind- und der fünf größten Solarländer in Europa in den letzten Jahren hat gezeigt, dass es einen 48-Stunden-Zeitraum gibt, in dem auf dem gesamten Kontinent Wind- und Solarkraftwerke nur mit 5 % ihrer Kapazität laufen. Und es gibt einen ganzen Monat, in dem Solarkraftwerke mit nur 3 % ihrer Kapazität produzieren. Man braucht also einen Ausgleich. Und wenn man für ein Land wie Frankreich einen kleinen Überschuss an Solar- und Windenergie in Batterien speichern will, muss man alle in der Welt produzierten Batterien über mehr als zehn Jahre anschaffen, und selbst das wird wahrscheinlich nicht

produites dans le monde sur plus de dix ans, et même cela, ça ne suffira sans doute pas. La seule possibilité pour arriver au 100 % de renouvelables, c'est d'avoir beaucoup d'hydraulique. J'aime bien comparer l'énergie à une équipe de football. Vous avez un gardien de but, des défenseurs, des attaquants... Si vous formiez cette équipe avec un seul profil de joueur simplement parce que votre idéologie vous dicte de faire cela, l'équipe ne fonctionnerait jamais. Il vous faut un mélange ! Notre livre n'est ainsi pas un plaidoyer pro-nucléaire, mais nous réclamons simplement le fait qu'on examine toutes les options à notre disposition. N'écartons pas l'un de nos meilleurs joueurs avec le nucléaire !

#### **Quid du gaz naturel, qui, avec la fracturation hydraulique, a vu ses coûts baisser aux États-Unis ?**

Si vous voulez réduire vos émissions de CO2 et que vous êtes un pays comme les États-Unis, la solution la plus simple et la plus économique est de remplacer le charbon par le gaz. Mais vous ne ferez que la moitié du chemin car, si le méthane engendre seulement la moitié des émissions de CO2 du charbon, cela reste important. Or l'objectif est bien d'atteindre le zéro carbone. Les gaz de schiste, dont les pipelines et les terminaux représentent des projets à des milliards de dollars, sont ainsi un investissement improductif si on veut arriver à une économie propre, d'autant que ce choix vous engage dans une économie dépendante aux énergies fossiles sur de longues années.

#### **Les écologistes à gauche disent que nous devrions changer tout notre modèle de société basé sur la croissance...**

C'est possible dans un pays riche d'essayer de consommer moins d'énergie. Pour la planète dans sa globalité, c'est totalement irréaliste. Le monde réclame plus d'énergie, car cette énergie a permis de sortir des milliards de personnes de la pauvreté et d'améliorer leur condition de vie. Plus d'un milliard de personnes n'ont toujours pas d'accès à l'électricité aujourd'hui, dont un quart en Inde, mais ce nombre baisse grâce à l'extension du réseau qui compense la croissance démographique. L'énergie utilisée dans les pays pauvres équivaut à un dixième de celle utilisée dans les pays les plus riches. Par ailleurs, si

ausreichen. Die einzige Möglichkeit, 100 % erneuerbare Energien zu erreichen, ist eine große Menge an Wasserkraft. Ich vergleiche Energie gerne mit einer Fußballmannschaft. Sie haben einen Torwart, Verteidiger, Stürmer... Wenn Sie dieses Team mit nur einem Spielerprofil bilden würden, nur weil Ihre Ideologie Ihnen das vorschreibt, würde das Team niemals funktionieren. Sie brauchen einen Mix! Unser Buch ist also kein Pro-Atomkraft-Plädoyer, sondern wir bitten einfach darum, dass wir uns alle Optionen ansehen, die uns zur Verfügung stehen. Lassen Sie uns mit dem Atomstrom nicht einen unserer besten Spieler ausschließen!

#### **Was ist mit Erdgas, dessen Kosten in den USA durch Hydraulic Fracturing gesunken sind?**

Wenn Sie Ihre CO2-Emissionen reduzieren wollen und ein Land wie die Vereinigten Staaten sind, ist die einfachste und wirtschaftlichste Lösung, Kohle durch Gas zu ersetzen. Aber das ist nur die halbe Lösung, denn auch wenn Methan nur die Hälfte der CO2-Emissionen von Kohle verursacht, ist es dennoch ein grosser Anteil. Das Ziel ist, Null Kohlenstoff zu erreichen. Schiefergas mit seinen Pipelines und Terminals, die milliardenschwere Projekte darstellen, ist daher eine unproduktive Investition, wenn man eine saubere Wirtschaft erreichen will, zumal man sich mit dieser Entscheidung auf eine Wirtschaft festlegt, die noch viele Jahre von fossilen Brennstoffen abhängig ist.

#### **Umweltschützer der Linken sagen, dass wir unser ganzes Gesellschaftsmodell, das auf Wachstum basiert, ändern sollten.**

In einem reichen Land kann man versuchen, weniger Energie zu verbrauchen. Für den Planeten als Ganzes ist das völlig unrealistisch. Die Welt verlangt nach mehr Energie, denn diese Energie hat Milliarden von Menschen aus der Armut geholt und ihre Lebensbedingungen verbessert. Mehr als eine Milliarde Menschen haben heute noch keinen Zugang zu Elektrizität, ein Viertel davon in Indien, aber diese Zahl sinkt dank des Netzausbaus, der das Bevölkerungswachstum kompensiert. Der Energieverbrauch in armen Ländern beträgt ein Zehntel des Verbrauchs in reicheren Ländern. Wenn wir außerdem einen sauberen Transportsektor in Bezug auf die CO2-Emissionen haben wollen, muss ein

nous voulons avoir un secteur des transports propre en termes d'émissions de CO2, une grande partie devra fonctionner avec l'électricité. La demande globale d'électricité sera ainsi d'une tout autre échelle que les petites économies réalisées par des individus qui ne rechargent par leur smartphone ou prennent bien soin d'éteindre toutes leurs lumières avant de quitter leur domicile.

**Le premier argument des anti-nucléaire est la sécurité. Vous rappelez que le tremblement de terre et le tsunami ont tué environ 18 000 personnes au Japon en 2011, mais que, dans nos mémoires collectives, il ne reste que le « désastre nucléaire » de Fukushima...**

C'est vraiment étrange. Bien des accidents et désastres ont lieu chaque année sans qu'on s'en souvienne très longtemps, comme l'explosion de gaz à Paris en début d'année qui a fait quatre morts. Mais, quand il s'agit du nucléaire, cela bouleverse la planète entière. Ce que nous essayons d'expliquer dans le livre, c'est que tout a un risque. Vous prenez votre voiture, il y a un gros risque. Vous utilisez l'énergie hydraulique et il y a le risque qu'un barrage lâche, comme en 1975 à Banqiao, en Chine, où 170 000 personnes sont mortes. En tant que société adulte, nous devons comparer ces risques d'une façon non biaisée. Et, si nous regardons les statistiques, le nucléaire est l'énergie la plus sûre. À Fukushima, le « désastre » a ainsi fait zéro mort de manière directe, selon les différentes agences de l'ONU. C'est l'évacuation de masse non nécessaire qui a causé environ 50 décès parmi les personnes hospitalisées. En plus de cinquante ans d'exploitation nucléaire, il n'y a eu qu'un seul accident vraiment mortel avec Tchernobyl. Pour rappel, le charbon tue au moins un million de personnes par an dans le monde, la plupart du fait des émissions de particules qui provoquent cancers et autres maladies.

#### **Mais qu'en est-il des radiations ?**

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) recommande comme limite d'exposition occasionnelle « pas plus de 50 millisieverts (mSv) en une année ». Il faut aussi savoir que le niveau de radiation naturelle le plus élevé au monde, à Ramsar en Iran, dépasse les

grand Teil davon mit Strom betrieben werden. Der globale Strombedarf wird also in einer ganz anderen Größenordnung liegen als die kleinen Einsparungen von Einzelpersonen, die ihre Smartphones nicht aufladen oder darauf achten, alle Lichter auszuschalten, wenn sie das Haus verlassen.

**Das erste Argument der Atomkraftgegner ist die Sicherheit. Man erinnert, dass Erdbeben und Tsunami im Jahr 2011 in Japan etwa 18.000 Menschen töteten, aber in unserem kollektiven Gedächtnis bleibt nur die „Atomkatastrophe“ von Fukushima?**

Das ist wirklich seltsam. Viele Unfälle und Katastrophen ereignen sich jedes Jahr, ohne dass man sich lange an sie erinnert, wie zum Beispiel die Gasexplosion in Paris Anfang des Jahres, bei der vier Menschen ums Leben kamen. Aber wenn es um Atomkraft geht, bringt das den ganzen Planeten durcheinander. Was wir in dem Buch zu erklären versuchen, ist, dass es überall Risiken gibt. Wenn Sie Ihr Auto nehmen, besteht ein großes Risiko. Wenn Sie Wasserkraft nutzen, besteht das Risiko, dass ein Damm bricht, wie 1975 in Banqiao, China, wo 170.000 Menschen starben. Als erwachsene Gesellschaft müssen wir diese Risiken unvoreingenommen vergleichen. Und wenn wir uns die Statistiken ansehen, ist die Kernkraft die sicherste Energie.

In Fukushima hat die „Katastrophe“ selbst zu keinem einzigen Todesfall geführt, wie die verschiedenen UN-Organisationen berichten. Es war die unnötige Massenevakuierung, die zu etwa 50 Todesfällen unter den Kranken führte. In mehr als fünfzig Jahren Kernkraftbetrieb hat es mit Tschernobyl nur einen wirklich tödlichen Unfall gegeben. Zur Erinnerung: Kohle tötet weltweit mindestens eine Million Menschen pro Jahr, die meisten davon aufgrund von Feinstaubemissionen, die Krebs und andere Krankheiten verursachen.

#### **Aber was ist mit der Strahlung?**

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) empfiehlt als Grenzwert für gelegentliche Exposition „nicht mehr als 50 Millisievert (mSv) in einem Jahr“. Man muss wissen, dass die höchste natürliche Strahlung der Welt, in Ramsar, Iran, 200 mSv pro Jahr übersteigt, und dass der Aufenthalt im Grand Central Terminal in New York, wegen des

<p>200 mSv par année, et que rester dans la gare Grand Central Terminal à New York, du fait du granit, équivaut à 5 mSv par année. Pour Fukushima, pour les populations civiles, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé l'exposition à 10-50 mSv par année dans les zones les plus touchées, et à 1-10 mSv dans le reste de la préfecture. Seuls des agents intervenus pour la sécurité ont été touchés par des doses supérieures, 75 d'entre eux à des doses de 100-200 mSv et 12 à plus de 200 mSv. ,</p>	<p>Granits, 5 mSv pro Jahr entspricht. Für Fukushima hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) für die Zivilbevölkerung eine Exposition von 10-50 mSv pro Jahr in den am stärksten betroffenen Gebieten und 1-10 mSv im Rest der Präfektur geschätzt. Nur das Sicherheitspersonal war von höheren Dosen betroffen, 75 von ihnen mit Dosen von 100-200 mSv und 12 mit mehr als 200 mSv.</p>
<p>Pour ce qui est des risques de cancer, vous ne pouvez jamais faire de lien de causalité précis, mais, dans le pire des scénarios prévus par les agences, avec une hausse importante des taux de cancer de la thyroïde, cela ne concernera « que » quelques personnes vu que le taux de départ est très bas. En revanche, nous savons qu'au Japon et en Allemagne la décision de fermer des centrales nucléaires, inévitablement remplacées en grande partie par des énergies fossiles, a provoqué des cancers et des emphysemes, avec certainement plusieurs milliers de morts chaque année. Voici le principal impact sanitaire de Fukushima.</p> <p><b>L'autre problème majeur du nucléaire concerne les déchets, avec des déchets résiduels dont la radioactivité persiste sur des centaines de milliers d'années. Devrions-nous vraiment faire ce « cadeau » aux générations futures ?</b> Encore une fois, remettons les choses en perspective. Nous sommes dans une société qui produit des déchets toxiques en masse et dont la dangerosité, contrairement au nucléaire, ne diminue pas au fil des années. Pour le nucléaire, la Finlande est en train d'achever un centre d'enfouissement pour l'éternité, réglant une fois pour toutes cette question d'un point de vue technique. Par ailleurs, les quantités sont minuscules. Si vous considérez l'électricité utilisée par un Français durant toute sa vie, si elle est générée entièrement par du charbon, les déchets représentent plus de 30 tonnes. Pour le nucléaire, c'est une quantité tellement limitée qu'on peut la stocker dans la moitié d'une canette de soda. Et cette quantité va encore diminuer avec des réacteurs plus efficaces.</p>	<p>In Bezug auf das Krebsrisiko kann man nie einen definitiven Kausalzusammenhang herstellen, aber in dem von den Agenturen vorhergesagten Worst-Case-Szenario mit einem signifikanten Anstieg der Schilddrüsenkrebsraten wird es „nur“ ein paar Menschen betreffen, weil die Ausgangsrate so niedrig ist. Andererseits wissen wir, dass in Japan und Deutschland die Entscheidung zur Abschaltung von Kernkraftwerken, die zwangsläufig zu einem großen Teil durch fossile Brennstoffe ersetzt wurden, zu Krebserkrankungen und Emphysemen geführt hat, mit sicherlich mehreren tausend Todesfällen pro Jahr. Dies ist die wichtigste gesundheitliche Auswirkung von Fukushima.</p> <p><b>Das andere große Problem der Kernenergie ist der Abfall, mit Restmüll, dessen Radioaktivität für Hunderttausende von Jahren bestehen bleibt. Sollten wir dieses „Geschenk“ wirklich an zukünftige Generationen weitergeben?</b></p> <p>Nochmals, lassen Sie uns die Dinge ins rechte Licht rücken. Wir leben in einer Gesellschaft, die Giftmüll in großen Mengen produziert und deren Gefährlichkeit, anders als bei der Atomkraft, im Laufe der Jahre nicht abnimmt. Was die Kernkraft betrifft, so ist Finnland dabei, eine Deponie für alle Ewigkeit fertig zu stellen, womit diese Frage aus technischer Sicht ein für alle Mal gelöst ist. Außerdem sind die Mengen winzig. Wenn man sich den Strom ansieht, den ein Franzose im Laufe seines Lebens verbraucht, wenn er vollständig mit Kohle erzeugt wird, beläuft sich der Abfall auf mehr als 30 Tonnen. Bei der Kernenergie ist die Menge so begrenzt, dass man sie in einer halben Limonade speichern kann. Und diese Menge wird mit effizienteren Reaktoren noch weiter sinken.</p>

**On peut aussi s'inquiéter du lien entre nucléaire civil et militaire. Un pays avec des centrales n'est-il pas plus enclin à se procurer l'arme nucléaire ?**

Voilà encore un sujet sur lequel il y a une grande incompréhension. Les armements nucléaires sont une décision politique, cela a très peu à voir avec la technologie. Il y a des dizaines de nations qui auraient les capacités d'acquérir la bombe si elles le voulaient. Vous avez un traité sur la non-prolifération (TNP) et une Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui contrôle les applications militaires. Israël, qui a la bombe, n'a pas de programme civil, alors que la Suède, elle, a des centrales, mais a renoncé à la bombe.

**Pourquoi l'énergie nucléaire est-elle alors si impopulaire d'un point de vue politique ? La France a voulu réduire d'ici à 2025 sa production de 75 à 50 % de l'électricité, avant d'annoncer un délai. Même en Suède, les centrales sont menacées...** Si vous croyez que Fukushima a fait des milliers de victimes et que les déchets nucléaires sont un problème insoluble, vous n'allez pas vouloir d'une telle énergie. Évidemment, cette vision ne correspond pas aux faits. Mais nous constatons aussi, dans des sondages en Scandinavie, un basculement de l'opinion. Les gens comprennent mieux les enjeux et les avantages du nucléaire en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. Par ailleurs, au niveau mondial, la Chine est la clé. Pour eux, c'est avant tout un problème de pollution de l'air, avant d'être un problème de réchauffement climatique, tant leurs villes sont polluées. Il y a en Chine un ambitieux programme nucléaire. Une centrale conçue pour directement remplacer des équipements au charbon doit être mise en marche cette année. Cela pourrait être un « game changer ». **Mais, si cette ressource est tellement utile face au réchauffement climatique, pourquoi les écologistes s'opposent-ils si fermement au nucléaire ?** J'aimerais que vous le leur demandiez (rires). L'ironie suprême est que le groupe qui alerte le plus sur le réchauffement climatique est aussi celui qui s'oppose le plus au nucléaire. Mais si, en tant que militant, vous réclamez la fermeture d'une centrale au charbon, vous aurez bien moins de couverture médiatique que si vous ciblez une centrale nucléaire. Cela dit, je

**Wir können uns auch Gedanken über die Verbindung von ziviler und militärischer Atomkraft machen. Ist ein Land mit Kraftwerken nicht eher geneigt, Atomwaffen zu erwerben?**

Dies ist ein weiteres Thema, bei dem es viele Missverständnisse gibt. Atomwaffen sind eine politische Entscheidung, sie hat sehr wenig mit Technologie zu tun. Es gibt Dutzende von Nationen, die die Kapazität hätten, die Bombe zu bekommen, wenn sie es wollten. Sie haben einen Nichtverbreitungsvertrag (NPT) und eine Internationale Atomenergiebehörde (IAEA), die militärische Anwendungen kontrolliert. Israel, das die Bombe hat, hat kein ziviles Programm, während Schweden Anlagen hat, aber die Bombe aufgegeben hat.

**Warum ist die Kernenergie dann politisch so unpopulär? Frankreich wollte erst seine Produktion bis 2025 um 75-50% reduzieren und kündigte dann einen Aufschub an. Auch in Schweden sind die Kraftwerke bedroht...**

Wenn Sie glauben, dass Fukushima Tausende von Opfern gefordert hat und dass Atommüll ein unlösbares Problem ist, werden Sie solche Energie nicht wollen. Offensichtlich entspricht aber diese Vision nicht den Tatsachen. Wir sehen auch in Umfragen in Skandinavien einen Meinungsumschwung. Die Menschen haben ein besseres Verständnis für die Einsätze und Vorteile der Kernenergie in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Auf der anderen Seite, auf globaler Ebene, ist China der Schlüssel. Dort ist es in erster Linie ein Problem der Luftverschmutzung, und erst danach eins der globalen Erwärmung. Viele ihrer Städte sind stark verschmutzt. China hat ein ehrgeiziges Atomprogramm. Eine Anlage, die direkt kohlebefeuerte Anlagen ersetzen soll, wird noch in diesem Jahr in Betrieb genommen. Es könnte ein „game changer“ sein.

**Aber wenn diese Ressource angesichts der globalen Erwärmung so nützlich ist, warum sind Umweltschützer dann so stark gegen die Kernkraft?**

Fragen Sie diese lieber selbst (lacht). Die ultimative Ironie ist, dass die Gruppe, die am meisten vor der globalen Erwärmung warnt, auch die Gruppe ist, die am meisten gegen die Atomkraft ist. Aber wenn Sie als Aktivist die Schließung eines Kohlekraftwerks fordern, bekommen Sie viel weniger



connais un nombre important d'écologistes qui sont en train de changer d'avis, en Suède comme aux États-Unis. Ils ont consacré plusieurs décennies à militer contre le nucléaire, mais prennent maintenant conscience de son utilité. Les écologistes sérieux réalisent qu'il est très difficile de totalement décarboniser la production d'énergie sans au moins un minimum de nucléaire dans le mix.

**Les coûts du solaire et de l'éolien ne cessent de baisser, là où les nouveaux EPR explosent les budgets. N'est-ce pas un problème ?** En Europe, nous n'avons pas construit de nouvelles centrales nucléaires de manière aussi économiquement effective que dans les années 1970. Mais il faut aussi réaliser que, si les centrales nucléaires nécessitent de grands investissements, elles produisent une grande quantité d'énergie propre sur le plan du réchauffement climatique sur soixante ans ou plus, soit plusieurs durées de vie d'installations éoliennes ou solaires. La solution serait de standardiser les centrales, comme l'a si bien réussi la France.

Dans les années 1990, le patron de la Commission de réglementation nucléaire américaine (NRC) avait résumé cela en expliquant que « les Français ont deux types de réacteurs nucléaires et des centaines de variétés de fromage, alors que, pour les États-Unis, c'est l'inverse ». La première centrale d'un modèle donné est toujours plus chère à construire là où le coût des suivantes diminue car vous vous servez des expériences passées. Les EPR représentent une nouvelle technologie et ont donc entraîné des coûts imprévus.

Mais, même s'il a eu des retards et des dépassements de budget, l'EPR finlandais va, par exemple, générer autant d'électricité annuellement que l'ensemble des turbines éoliennes construites par le Danemark depuis 1990.

**Que pensez-vous de la taxe carbone ?** C'est une bonne solution, mais l'argent collecté doit être réintroduit de manière équitable dans l'économie. Si vous vous contentez de taxer l'essence et que les revenus modestes ne peuvent plus utiliser leur voiture à la campagne, cela ne rendra personne heureux. Il faut des

Medienecho, als wenn Sie ein Atomkraftwerk ins Visier nehmen. Abgesehen davon kenne ich eine beträchtliche Anzahl von Umweltschützern, die ihre Meinung ändern, sowohl in Schweden als auch in den Vereinigten Staaten. Sie haben mehrere Jahrzehnte damit verbracht, gegen die Atomkraft zu kämpfen, erkennen aber jetzt ihren Nutzen. Ernsthafte Umweltschützer erkennen, dass es sehr schwierig ist, die Energieerzeugung vollständig zu dekarbonisieren, ohne zumindest ein Minimum an Kernkraft im Mix zu haben.

**Die Kosten für Solar- und Windenergie sinken stetig, während die neuen EPRs die Budgets sprengen. Ist das nicht ein Problem?**

In Europa haben wir neue Kernkraftwerke nicht mehr so wirtschaftlich gebaut wie in den 1970er Jahren. Aber wir müssen auch erkennen, dass Kernkraftwerke zwar große Investitionen erfordern, aber in Bezug auf die globale Erwärmung über sechzig Jahre oder länger eine große Menge an sauberer Energie produzieren, d.h. mehrere Lebenszeiten von Wind- oder Solarkraftwerken. Die Lösung wäre, die Anlagen zu standardisieren, wie es Frankreich so gut gemacht hat.

In den 1990er Jahren brachte es der Leiter der US Nuclear Regulatory Commission (NRC) auf den Punkt, indem er erklärte, dass „die Franzosen zwei Arten von Kernreaktoren und Hunderte von Käsesorten haben, während es in den Vereinigten Staaten genau umgekehrt ist. Die erste Anlage eines bestimmten Modells ist immer teurer zu bauen, wobei die Kosten für die nachfolgenden Anlagen niedriger sind, weil man auf die Erfahrungen der Vergangenheit zurückgreifen kann. EPRs sind eine neue Technologie und haben daher zu unvorhergesehenen Kosten geführt.

Doch trotz Verzögerungen und Budgetüberschreitungen wird beispielsweise der finnische EPR jährlich so viel Strom erzeugen wie alle seit 1990 in Dänemark gebauten Windkraftanlagen.

**Was halten Sie von der Kohlenstoffsteuer?**

Es ist eine gute Lösung, aber das eingenommene Geld muss auf faire Art und Weise wieder in die Wirtschaft zurückfließen.

Wenn man nur Benzin besteuert und Leute mit bescheidenem Einkommen ihr Auto auf dem Land nicht mehr benutzen können, wird das niemanden glücklich machen. Es werden

<p>alternatives viables, comme des voitures électriques ou un meilleur réseau de transports en commun. Vous ne pouvez pas que punir, il faut aussi fournir des solutions. Mais il est effectivement important de faire payer les coûts externes. Si vous possédez une entreprise qui envoie des choses toxiques dans l'atmosphère, vous devez payer pour cela, cela ne peut plus longtemps rester gratuit. Car, de la même façon, si vous êtes entrepreneur et que vous laissez des choses toxiques dans la rue, personne ne vous laissera faire. Aujourd'hui, seulement 12 % de l'économie mondiale est couverte par une forme de taxe carbone. <b>Dernière question : êtes-vous financé par l'industrie nucléaire ?</b> Je ne suis pas impliqué dans la grande industrie nucléaire. Je suis consultant. J'ai travaillé sur tout type de projets d'énergie propre, y compris nucléaire. Et en ce moment, parce que cela m'intéresse, je travaille sur le développement de... produits solaires (rires).</p>	<p>praktikable Alternativen benötigt, wie Elektroautos oder ein besseres öffentliches Verkehrssystem. Sie können nicht nur bestrafen, Sie müssen auch Lösungen anbieten. Aber es ist in der Tat wichtig, externe Kosten zu berechnen. Wenn Sie ein Unternehmen besitzen, das giftige Dinge in die Atmosphäre schickt, müssen Sie dafür bezahlen, es darf nicht mehr kostenlos sein. Ebenso, dass Sie als Unternehmer giftige Dinge auf die Straße kippen, wird Ihnen niemand erlauben. Heute sind nur 12 % der Weltwirtschaft in irgendeiner Form von einer Kohlenstoffsteuer betroffen.</p> <p><b>Letzte Frage: Werden Sie von der Atomindustrie finanziert?</b></p> <p>Ich bin nicht an der großen Atomindustrie beteiligt. Ich bin ein Berater. Ich habe an allen Arten von sauberen Energieprojekten gearbeitet, einschließlich der Kernenergie. Und gerade jetzt, weil es mich interessiert, arbeite ich an der Entwicklung von... Solarprodukten (lacht).</p>