

# inventer le futur

par Vinod Khosla

« Certaines personnes voient les choses comme elles sont et demandent pourquoi? Moi, je rêve de choses qui n'existent pas et je dis pourquoi pas. » C'est ce que Robert Kennedy avait déclaré voilà plus de 40 ans, et ses mots résonnent avec encore plus d'actualité aujourd'hui. Nous avons tous entendu dire que le monde ne changerait pas, que notre destin était scellé, que nous étions enchaînés à un futur où le pétrole resterait la marchandise dominante, immuable et irremplaçable. Les erreurs du passé persistent, extrapolant les données historiques tout en ignorant les écarts à partir de la norme sans saisir pleinement le potentiel de bouleversement de la technologie. C'est le monde des économistes et des économétristes. Je vis dans un monde d'innovations et d'innovateurs, un monde stimulé par le pouvoir des idées nourries de l'esprit d'entreprise.

Les biocombustibles cellulose ont connu un intérêt sans précédent au cours de ces dernières années alors que l'on commence à s'attaquer au problème du changement climatique. Relever ce défi exige une coordination unique en termes de capital, d'intellect et de pragmatisme. Toutefois, nous sommes sûrs que nous réussirons et que l'on pourra trouver de l'éthanol cellulosique à 1,99 dollar le gallon dans les stations services de quartiers dans les cinq à dix prochaines années, réduisant ainsi de 75 % les émissions de carbone, l'utilisation de l'eau et l'exploitation des terres.

Le monde de la chimie et de la production des combustibles est en pleine évolution. La gamme étendue des biocombustibles possibles comprend le butanol, l'essence cellulosique, le biodiesel cellulosique, le « biobrut » cellulosique et beaucoup d'autres. Le potentiel offert par les combinaisons chimiques permet de supprimer un groupe hydroxyle ici, d'ajouter un hydrogène là, et de créer une chaîne de carbone plus longue ou plus courte afin d'obtenir le combustible le mieux adapté à l'objectif visé.

Certaines méthodes chimiques et biologiques courantes ont été utilisées avec succès pendant des décennies pour fabriquer des biocombustibles, par exemple, fermenter du sucre pour produire de l'éthanol. D'autres sont plus récentes et plus novatrices. Mais ce qui est le plus étonnant, c'est de constater que ces idées sont devenues la cible des sociétés, qu'il s'agisse de petites start-up financées par des fonds privés ou de géants tels que BP. C'est le pouvoir d'un écosystème d'innovation avec des chercheurs et des innovateurs d'horizons très divers qui se regroupent pour tester de nouvelles approches. C'est pourquoi les organismes et sociétés de « recherche énergétique » traditionnels sont incapables de progresser suffisamment et pourquoi la plupart des avancées proviendront de l'écosystème d'innovation. C'est la raison pour laquelle les prévisions des plus grands experts sont toujours bien loin de la réalité des petites entreprises dynamiques. C'est pourquoi General Motors vient d'annoncer un partenariat avec Coskata pour produire de l'éthanol cellulosique à 1 dollar le gallon fabriqué à partir de déchets et Range Fuels de Broomfield (Colorado) a annoncé un prix identique à partir de déchets de bois, tous les deux d'ici à 2010!

Il existe de nombreux exemples de telles sociétés innovantes. LS9, à San Carlos (Californie), utilise la biologie synthétique, passant des plantes aux cellules bactériennes, pour essayer de produire du pétrole à partir d'une charge d'alimentation en fermentation. Amyris, une société financée à hauteur de 40 millions de dollars par la Fondation Gates pour développer l'artémisinine, un antipaludéen, est en train de devenir une société de biocarburants de prochaine génération utilisant les mêmes types de technologie. Gevo, société constituée pour démontrer que « c'est déjà possible à l'aide de la biologie synthétique, » est sur le point de dépasser BP-Dupont dans la course à la commercialisation du butanol.

Range Fuels a mis au point un processus de gazéification anaérobie pour convertir la biomasse en éthanol. Ailleurs, des chercheurs ont étudié son processus de production de gaz de synthèse et estimé qu'ils pouvaient l'améliorer au moyen de bactéries convertissant le gaz de synthèse en éthanol. Coskata est née d'une expérience scientifique avec une licence de l'Université d'Oklahoma pour la technologie, quelques millions de dollars de capitaux d'amorçage et quelques grands chercheurs. Lanza estime qu'elle peut produire 50 milliards de gallons d'éthanol à partir des fumées d'aciéries, alors que Mascoma explore la voie biochimique traditionnelle pour en produire à des coûts extrêmement réduits. Kior contourne l'éthanol et produit un biobrut approprié pour alimentation directe dans les raffineries. On n'arrête plus les idées et les innovations!

« Même si ces solutions sont envisageables du point de vue technologique », affirment les critiques, « les besoins en termes de charge d'alimentation et d'utilisation des terres les rendent impraticables à grande échelle. » Mais là non plus, nous ne sommes pas d'accord. Nous estimons que les Etats-Unis, le plus grand consommateur de pétrole au monde, peut satisfaire tous ses besoins en combustibles pour ses véhicules légers

d'ici à 2030 avec peu de terres supplémentaires. A notre avis, il existe quatre sources principales de biomasse :

- Des cultures énergétiques sur des terres agricoles et des exploitations forestières utilisant des plans de rotation des cultures qui améliorent l'agriculture en ligne traditionnelle et permettent de récupérer des zones précédemment dégradées;
- Des cultures de couverture d'hiver sur des terres de culture annuelle pendant la saison hivernale alors qu'elles sont en général en dormance (tout en améliorant l'écologie de la terre);
- L'excédent de produits forestiers actuellement non utilisés (environ 225 millions de tonnes selon le Département américain de l'énergie); et
- Les déchets municipaux organiques, les déchets industriels et les eaux usées municipales.

Prenez un scénario : l'utilisation d'environ 70 % d'excédents de déchets forestiers, de 50 % des terres de culture annuelles affectés à des cultures de couverture hivernale et de 15 milliards de gallons provenant de déchets d'ici à 2030, ne nécessiterait que 14 millions d'acres supplémentaires de terres affectées à des cultures spécialisées (tout en récupérant environ 15,5 millions d'acres de terres actuellement utilisées pour faire pousser du blé destiné à la production d'éthanol) et permettrait de satisfaire à la plupart des besoins en combustibles pour véhicules légers des Etats-Unis d'ici à 2030. Même si la science et la technologie continueront d'être des éléments importants pour accroître les rendements, l'amélioration des pratiques d'agronomie est également un facteur majeur. Certaines offrent des possibilités importantes :

- Rotation des cultures;
- Polycultures, qui présentent des avantages considérables pour l'environnement et sont plus rentables;
- Cultures énergétiques pérennes qui nécessitent moins de replantage et aident à restaurer les sols;
- Meilleures pratiques agronomiques telles que cultures sans labour et cultures non irriguées.

Le potentiel des biocarburants pour aider des continents tels que l'Afrique est un des atouts qui est souvent sous-évalué. Dans le monde futur de l'éthanol cellulosique, les 300 milliards que les Etats-Unis dépensent pour acheter du pétrole et les 136 milliards de dollars dépensés par l'Union européenne pour les importations de pétrole pourraient être attribués à l'Afrique qui possède un énorme potentiel de culture de biomasse. Cela permettrait également d'aider des économies en développement en Chine, en Inde et en Amérique latine en réduisant le prix de l'énergie et c'est peut-être l'outil d'atténuation de la pauvreté le plus important dont nous disposons. L'intérêt pour la biomasse génèrera de nouveaux revenus pour les pauvres des zones rurales des pays d'Afrique, d'Inde et d'Amérique latine ainsi que pour la population rurale aux Etats-Unis. L'Amérique, avec ses atouts en termes d'agriculture, produira probablement certainement l'ensemble de son propre carburant. Mais l'Amérique latine et l'Afrique peuvent alimenter l'Europe, la Chine et l'Inde, débouchant sur un nouvel équilibre géopolitique mieux réparti et plus divers en termes d'énergie et de revenus.

Sommes-nous trop optimistes et exagérons-nous le rythme du changement? Au contraire, il me semble que nous comprenons l'impact potentiel. Les critiques s'appuient sur « ce qui est » et non sur « ce qui pourrait être ». Leur argument tourne en rond : « si ce n'est pas vrai aujourd'hui, cela ne le sera pas demain et ce n'est donc pas la peine de s'y intéresser ». Nous ne sommes pas d'accord, essentiellement parce que nous sommes des optimistes de la technologie.

Nous avons déjà eu exactement la même expérience par le passé. En 1982, quand nous avons lancé Sun Microsystems, on nous avait dit que concurrencer IBM et Burroughs était impensable. Lors d'une réunion en 1996 avec les responsables de géants des médias tels que le Washington Post, Knight-Ridder, Tribune, Cox et le New York Times, j'ai essayé d'expliquer comment l'Internet allait bouleverser leurs activités : maintenant Google vaut plus que tous ces médias réunis. Il y a à peine quelques années, leurs grandes entreprises de télécommunications affirmaient qu'elles n'adopteraient jamais les protocoles Internet : aujourd'hui, la très respectable AT&T a été vendue pour rien car elle n'a pas su saisir les innovations offertes par Internet.

Il est nécessaire de mettre l'accent sur la rapidité des changements, mais par le pouvoir de la technologie. Alan Kay l'a bien dit : « la meilleure façon de prédire l'avenir, c'est de l'inventer. » C'est effectivement ce qui est en train de commencer à se produire. FIN