

Energy that rocks

Geothermal power is the big energy buzzword in Africa. It's cost-effective and environmentally friendly but (unfortunately) underutilised, says Victoria Averill



Energie sous roche

L'énergie géothermique est le grand phénomène à l'heure actuelle en Afrique. C'est économique, respectueux de l'environnement mais encore (malheureusement) sous-utilisé, comme nous l'explique Victoria Averill

The busy Nairobi-Naivasha highway drops down steeply as the full panorama of the African Rift Valley, with its volcanic peaks, shimmering lakes and flat, green plains, pans out far into the distance.

This dramatic Kenyan landscape forms part of the African Rift Valley, a giant fissure in the earth's crust extending for 9,500km from the Red Sea to Mozambique. It engulfs over 15 countries and is believed to contain the potential for geothermal energy on a grand scale.

Geothermal energy is derived from rocks as hot as 345°C, deep below the earth's surface. Experts believe that, if harnessed, this energy has the potential to provide power to some of the poorest nations in the world.

"The potential of geothermal power in Kenya, Uganda and Ethiopia stands at 3,000, 1,000 and 250MW [megawatts] respectively," explains Stephen Karekezi, director of the African Energy Policy Research Network, a Nairobi-based think tank. "Of these Kenya, which leads in terms of exploitation of this energy, has only managed to harness some 150MW. Ethiopia has exploited 2MW and Uganda nil."



La route nationale très fréquentée Nairobi-Naivasha descend abruptement, tandis que défile le panorama de la Vallée africaine du Rift, avec ses pics volcaniques, ses lacs aux mille reflets et ses plaines verdoyantes, disparaissant progressivement dans le lointain.

Ce paysage pittoresque du Kenya fait partie de la vallée africaine du Rift, une fissure géante dans la croûte terrestre, qui s'étend sur 9 500km allant de la Mer Rouge jusqu'au Mozambique. Cette particularité géographique englobe plus de 15 pays et selon les experts, elle recèle un potentiel de production d'énergie géothermique à très grande échelle.

L'énergie géothermique provient des roches dont la chaleur peut atteindre 345°C, très profondément sous la surface du globe. Bien maîtrisée, cette source d'énergie serait susceptible de pouvoir alimenter certaines nations les plus pauvres du monde.

"Le potentiel de la puissance géothermique au Kenya, en Ouganda et en Ethiopie représente respectivement 3 000, 1 000 et 250MW [mégawatts]," confirme Stephen Karekezi, directeur du réseau African Energy Policy Research, un think tank basé à



Geothermal is a more cost-effective power source than the national grid

Geothermal energy is derived from rocks as hot as 345°C



☒ Power to the people

A 30km drive from Naivasha town – past giraffe, impala and zebra grazing by the roadside – a pungent smell of rotten eggs hangs in the air and plumes of smoke belch out of the chimneys of a power plant. This is Olkaria, Africa’s largest geothermal power generating plant, and the fumes pouring out are eco-friendly water vapour, the by-product of a relatively simple process whereby heat from the rocks is extracted as steam to produce electricity.

Vast quantities of water are pumped along a labyrinth of pipes feeding into the network of 22 wells deep in the ground. As the water passes the hot rocks, steam is produced which is then funnelled back to the power plant to power the turbines. These turbines generate electricity for Kenya’s national grid, providing vital light and power for the population. They currently supply roughly 10% of Kenya’s installed power supply.

But, as Dr Silas Simiyu, geothermal development manager for Kenya’s national electricity supplier KenGen, explains: “Geothermal is not affected by the seasons and by weather patterns, so the power is constant, very reliable and increasingly makes up the shortfall of our hydro-powered electricity supply.” This means that at certain times of the year the plant supplies closer to 20% of the country’s electricity. Indeed, during Kenya’s 2001 drought many dams dried up, plunging much of the country into darkness and demonstrating Kenya’s over-reliance on hydropower. Fortunately, and critically at the time, power supplied by geothermal means was already available.

The future of geothermal energy

So why has geothermal energy remained largely untapped in the region? One fundamental reason is the lack of awareness and willingness to challenge conventional and traditional power supplies.

The United Nations Environment Programme (UNEP) and Global Environment Facility (GEF), together with the German development bank KfW, the Italian government and several East African countries, have now pledged to change this. They are campaigning to raise the profile of geothermal energy in East Africa through the African Rift Geothermal Facility (ARGeo).

But the main, prohibitive, factor is the cost of exploration. Exploration of each well costs approximately €2.2m (\$3m). To generate 100 MW, approximately 20 wells are needed, therefore ☒

☒ Nairobi. “Parmi ces pays, le Kenya, qui domine en termes d’exploitation de cette ressource, n’a réussi qu’à générer une production de 150MW. L’Ethiopie quant à elle a pu exploiter deux MW et l’Ouganda, zéro MW.”

Le pouvoir au peuple

A 30km de route de Naivasha, en passant devant des girafes, des impalas et des zèbres qui broutent le long de la voie – on peut humer une odeur tenace d’œuf pourri dans l’air et des volutes de fumée s’envolent des cheminées d’une centrale électrique. Nous sommes à Olkaria, la plus grande usine de production d’énergie géothermique d’Afrique, et les fumées générées sont des vapeurs d’eau respectueuses de l’environnement, résidus d’un processus relativement simple par lequel la chaleur est extraite des roches sous forme de vapeur afin de produire de l’électricité.

D’énormes quantités d’eau sont pompées à travers un labyrinthe de tuyaux, connectés à un réseau de 22 puits de forage dans le sous-sol. Lorsque l’eau traverse les roches chaudes, elle se transforme en vapeur, qui est ensuite canalisée vers la centrale énergétique pour actionner les turbines. Ces turbines génèrent de l’électricité pour le réseau national kenyan, procurant de la lumière et de l’électricité au profit de la population. Aujourd’hui environ 10% de l’alimentation énergétique provient de cette unité.

Mais comme l’explique le Dr Silas Simiyu, directeur du développement géothermique pour le fournisseur national d’électricité du Kenya KenGen: “La géothermie n’est pas sensible aux changements saisonniers ni aux phénomènes météorologiques, la puissance énergétique est donc constante, très fiable et progressivement pallie le déficit de la fourniture électrique des centrales hydrauliques.” Cela signifie, qu’à certaines périodes de l’année, la centrale fournit un pourcentage plus proche des 20% de l’électricité du pays. En effet, durant la sécheresse de 2001, de nombreux barrages au Kenya ont été asséchés, plongeant une grande partie du pays dans l’obscurité et montrant l’excès de confiance du Kenya dans l’énergie hydraulique. Heureusement, et cela s’avérait crucial à ce moment-là, l’énergie géothermique était déjà disponible.

Le futur de l’énergie géothermique

Alors comment expliquer le niveau de production relativement faible de l’énergie géothermique dans la région? Une raison ☒

☒ Olkaria, Africa’s largest geothermal power generating plant

☒ Kenya’s drought in 2001 demonstrated Kenya’s over-reliance on hydropower



☒ Olkaria is situated a 30km drive from Naivasha town past giraffe grazing by the roadside

GEOTHERMAL ENERGY



📍 Flowers from Oserian farm in Naivasha, the first geothermally heated greenhouse in the world

📌 a minimum of €44m (\$60m) is required to get a project up and running, with no guarantee that the wells will supply prolific and high-quality steam.

To counter this, the ARGeo has come up with a scheme to accelerate investment in the form of a risk guarantee fund. "In the past, the cost has deterred investors," admits Simiyu. "But this risk guarantee fund should act as more of an incentive for them. If you drill a well and there's not enough steam found or the steam is too acidic, you get your money back." It sounds like a win-win situation for investors and small-to-medium-sized enterprises.

One such private enterprise currently benefiting heavily from geothermal energy is the Oserian flower farm in Naivasha, which supplies long-stemmed roses to Europe. The farm claims to have the first geothermally heated greenhouses in the world. Bruce Knight, Oserian's engineering director, says geothermal power, as well as being environmentally clean, has also given the company a competitive edge.

"Geothermal power is a much cheaper solution than power from the national grid," says Knight, adding: "We heat the greenhouses, control the humidity and also use the CO₂ from the steam to enrich the flower plants. From a carbon footprint point of view as well, geothermal is effective because it's a renewable source of energy."

Other countries in the region have, however, been slow to jump on the geothermal bandwagon. "In many countries – Uganda, for example – they have made the critical error of putting all their eggs in one basket and relying on hydroelectric power," he says.

Undeniably, the major challenge still remains: to supply electricity to the masses at an affordable rate and unlock the potential for economic growth and development. Poverty does not encourage a demand for power. With each country in the region at a different stage of development, plans for extensive geothermal exploration could be slow to materialise. For now, however, renewable energy campaigners are upbeat.

"Finally geothermal is getting its day," says Karekezi. "For a long time it was Kenya forging the way, but people have seen how Kenya has benefited. Neighbouring countries now want to replicate the success of Kenya with geothermal development."

📌 fondamentale semble le manque de sensibilisation et de volonté de relever le défi face aux énergies traditionnelles et conventionnelles.

Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) et le Fonds pour l'Environnement Mondial (GEF), en collaboration avec la Banque allemande de développement KfW, le gouvernement italien et plusieurs pays d'Afrique de l'Est, ont plaidé pour un changement face à cette situation. Ils font campagne pour augmenter le potentiel de l'énergie géothermique en Afrique de l'Est, par l'intermédiaire de l'African Rift Geothermal Facility (ARGeo).

Mais le facteur le plus problématique est le coût prohibitif de l'exploration. L'exploration de chaque puits coûte environ €2.2m (\$3m). Afin de produire 100 MW, 20 puits environ sont nécessaires, ce qui représente un minimum de €44m (\$60m) pour monter un projet et le gérer, sans garantie que les puits puissent produire une vapeur en quantité suffisante et de grande qualité.

Dans cette perspective, l'ARGeo a proposé des mesures, un plan d'accélération des investissements sous la forme d'un fonds de garantie des risques. "Dans le passé, les coûts ont découragé les investisseurs," reconnaît Simiyu. "Mais ce fonds de garantie devrait fonctionner comme un stimulant. Si vous forez un puits et que vous ne trouvez pas suffisamment de vapeur ou si la vapeur est trop acide, vous serez remboursé." Une sorte de situation win-win, quelque sorte pour les investisseurs et les petites et moyennes entreprises.

Une entreprise qui bénéficie à l'heure actuelle de l'énergie géothermique est la société de production florale Oserian à Naivasha, qui distribue des roses de grande taille en Europe. La ferme déclare disposer de la première serre chauffée de manière géothermique au monde. Selon Bruce Knight, le directeur de l'ingénierie d'Oserian, outre le fait que l'énergie géothermique soit propre pour l'environnement, elle a également renforcé la dimension compétitive de la société.

"L'énergie géothermique s'avère une solution beaucoup moins onéreuse que l'achat énergétique du réseau national," dit Knight et il ajoute: "Nous chauffons les serres, nous contrôlons le niveau d'humidité et nous utilisons également le CO₂ de la vapeur pour enrichir les plantations de l'usine. D'un point de vue de l'empreinte carbonique, le géothermique est plus efficace, car c'est une source d'énergie renouvelable."

D'autres pays dans la région ont toutefois tardé à sauter dans le train. "Dans de nombreux endroits, en Ouganda, par exemple, ils ont commis l'erreur fatidique de mettre tous leurs œufs dans le même panier et de s'en remettre à l'énergie hydraulique," continue-t-il.

Indéniablement, le défi majeur reste de fournir de l'électricité au plus grand nombre à un prix abordable et de libérer le potentiel de la croissance et du développement économiques. La pauvreté n'est pas un facteur qui suscite de la demande en matière énergétique. Et chaque pays de la région étant à un stade différent de développement, les plans d'exploration intensive pourraient être lents à se matérialiser, mais les partisans de l'énergie renouvelable sont cependant optimistes.

"En définitive, la géothermie prend sa place," dit Karekezi. "Le Kenya a d'abord ouvert la voie, mais les gens ont vite vu que le pays en tirait profit. Les pays voisins désirent maintenant réitérer le succès du Kenya avec le développement géothermique."

Rotsvaste energie

Het indrukwekkende landschap van Kenia wordt gekenmerkt door Rift Valley, een gigantische breuk in de aardkorst die door 15 Afrikaanse landen loopt. Die zou wel 'ns een enorme geothermische energiebron kunnen zijn.

De gloeiend hete rotsen (tot 345°C) diep onder het aardoppervlak zouden enkele van de armste landen ter wereld van stroom kunnen voorzien. "Het potentieel aan geothermische energie in Kenia, Oeganda en Ethiopië bedraagt respectievelijk 3000, 1000 en 250 MW", legt Stephen Karekezi, directeur van het African Energy Policy Research Network, uit.

In Kenia genereert men 150 MW in de centrale van Olkaria, op 30 km van Naivasha. Door water in 22 diepe putten te leiden, met op de bodem dus die hete rotsen, wordt stoom verkregen, die turbines op de begane grond doet draaien.

Bloemenkwekerij Oserian in Naivasha, die rozen naar Europa uitvoert, is een kleinschalige afnemer van geothermische energie. Volgens Bruce Knight, engineering director bij Oserian, is die energie niet alleen milieuvriendelijk, maar ook financieel interessant. Het is namelijk een goedkoop alternatief voor stroom van het nationale net.

Elders wordt geothermische energie maar weinig benut, vooral vanwege de ontginningskosten. Voor 100 MW zijn zo'n 20 putten nodig met een kostprijs van €4m, zonder de garantie dat de stroom van goede kwaliteit is. Om dat te verhelpen heeft de African Rift Geothermal Facility een fonds opgestart dat bedrijven vergoedt als hun putten onbruikbaar blijken.



Fly me there! Brussels Airlines flies to Nairobi as well as 13 African destinations.

For more information on flights or to book, check the website at brusselsairlines.com