

## La Suède en quête du Graal de l'acier propre



Une exploitation minière durable, à Kiruna (nord de la Suède), en novembre 2018. FREDRIC ALM/ALM & ME AB

### Anne-Françoise Hivert

#### Le pays investit près de 40 milliards d'euros pour décarboner le secteur

MALMÖ (SUÈDE) - correspondante régionale

**D**ans le nord de la Suède, la ville de Kiruna est en plein déménagement. Quand le sol a commencé à s'affaisser sous la cité de 22 000 habitants, il y a une quinzaine d'années, la décision a été prise sans hésiter : plutôt déplacer ce qui pouvait l'être et reconstruire le reste que fermer la mine. Environ trois quarts du minerai de fer produit en Europe sortent de ce joyau de l'industrie nationale – et même plus de 90 % en ajoutant les mines annexes du comté du Norrbotten, toutes exploitées par la compagnie LKAB, détenue à 100 % par l'Etat suédois.

Le déménagement a beau être pharaonique, ce n'est rien à côté du projet que le patron de LKAB, Jan Moström, a présenté le 23 novembre, qu'il décrit comme « *la plus grande transformation des cent trente années d'histoire de l'entreprise* », et probablement « *le plus gros investissement industriel jamais réalisé en Suède* ». Au total, il devrait coûter 400 milliards de couronnes (39,2 milliards d'euros) sur les vingt-cinq prochaines années.

L'objectif : décarboner toutes les opérations de la compagnie d'ici à 2045 et produire du fer sans énergie fossile, pour la fabrication d'un acier zéro carbone. Au niveau mondial, l'industrie sidérurgique est responsable d'un peu plus de 7 % des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). « *Qu'on le veuille ou non, nous devons changer notre façon de faire*, observe Markus Petäjaniemi, responsable marché et technologie chez LKAB. *Plutôt que rester passifs, nous avons décidé de prendre de l'avance.* »

Pour le moment, LKAB fournit à ses clients des boulettes contenant entre 67 % et 68 % de fer. Pour produire de l'acier, ceux-ci font fondre le minerai avec du coke (charbon brûlé) dans des hauts-fourneaux extrêmement polluants. C'est cette étape que LKAB veut supprimer, « *en avançant d'un pas dans la chaîne de valeur* », explique M. Petäjaniemi.

D'ici à 2045, la compagnie compte remplacer les boulettes par des « éponges », dont la teneur en fer grimpera à 95 %. Elles seront produites sur place, à côté de la mine, en utilisant un procédé dit de « réduction directe » : le minerai sera désoxydé grâce à de l'hydrogène, produit par électrolyse à base d'énergies renouvelables. Plus besoin de hauts-fourneaux : ils pourront être remplacés par des fours à arc électrique déjà utilisés pour le recyclage de la ferraille, alimentés par des énergies renouvelables plutôt que par du charbon.

Bien que l'investissement soit colossal pour LKAB, son dirigeant assure qu'il devrait permettre à la compagnie d'au moins doubler son chiffre d'affaires d'ici à 2045, tout en garantissant la production jusqu'à 2060 au moins. Des milliers d'emplois seront créés. « *Si nous investissons, nos clients n'ont pas à le faire. Nous augmentons la valeur de notre produit, en agissant pour le climat* », résume Markus Petäjaniemi. Dans l'hypothèse où cela

fonctionnerait, de nombreux sidérurgistes clients devraient à terme fermer leurs hauts-fourneaux, supprimant des milliers de postes.

## Rentabilité à long terme

Au-delà, la production d'acier décarboné aura un impact bien plus important sur le climat, puisqu'elle devrait permettre de réduire les émissions des sidérurgistes de 35 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit deux tiers de l'empreinte climatique du royaume scandinave. Parmi eux se trouve le suédois SSAB, qui produit 8,8 millions de tonnes d'acier par an, et qui est à l'origine de 10 % des émissions en Suède et 7 % en Finlande.

En 2016, LKAB et SSAB se sont associés à un autre fleuron de l'industrie suédoise, l'électricien Vattenfall, au sein du consortium Hybrit, pour accélérer la transition vers un acier décarboné. *« L'accord de Paris [de 2015] allait entrer en vigueur, et la Suède venait de se donner jusqu'à 2045 pour atteindre la neutralité carbone, souligne Martin Pei, directeur technique chez SSAB. Nous étions face à une alternative : soit nous continuions à investir dans des techniques nécessitant des carburants fossiles, en misant sur la capture et le stockage de carbone, soit nous réglions le problème à la source, en supprimant nos émissions. »*

Les trois industriels optent pour la seconde option. Faut-il encore développer la technologie ? Menée entre 2016 et 2017, une étude de faisabilité mise sur un coût de production supérieur de 20 % à 30 %. Toutefois, le consortium est convaincu de sa rentabilité à long terme, ne serait-ce que *« parce que le prix du carbone va augmenter sur le marché européen, si nous voulons atteindre l'accord de Paris »*, assure Markus Petäjaniemi.

De surcroît, la Suède dispose de plusieurs avantages, ajoute Mikael Nordlander, directeur recherche et développement chez Vattenfall : *« Notre système électrique ne produit déjà quasiment pas d'émissions, le prix de l'électricité est faible et nous exportons environ 25 TWh [térawattheure] par an. Nous avons les moyens d'accroître la production, pour remplacer directement les énergies fossiles, mais aussi indirectement, avec de l'hydrogène, dans les processus industriels, par exemple. »* Les besoins sont immenses : à lui seul, LKAB aura besoin de 50 TWh par an, soit près d'un tiers de la production actuelle (160 TWh).

Fin août, le consortium a franchi une première étape, en inaugurant une usine pilote, près de l'aciérie de SSAB, à Lulea, dans le nord-est de la Suède. Au cours des quatre années à venir, la réduction directe du minerai de fer va y être testée, à partir des boulettes de LKAB, en utilisant d'abord du gaz naturel, puis de l'hydrogène. Juste à côté, Vattenfall va installer une unité expérimentale de stockage souterrain de l'hydrogène. *« Le défi est d'assurer une alimentation constante en énergie, même si la production d'électricité varie »*, rappelle Mikael Nordlander.

Les trois compagnies se préparent déjà à la prochaine phase : la construction d'une usine de démonstration, qui devrait produire 1 million de tonnes d'acier décarboné par an à l'horizon 2026. Elle sera bâtie à Oxelösund, chez SSAB, qui va en profiter pour fermer sa cokerie et ses deux hauts-fourneaux, supprimant au passage 25 % de ses émissions.

Le sidérurgiste prévoit de convertir ses deux autres sites de production, à Lulea et Raahe (Finlande), d'ici à 2040, à mesure que LKAB pourra lui fournir du fer décarboné. Comme le résume Svante Axelsson, coordinateur de l'agence gouvernementale Fossilfritt Sverige, qui accompagne les industries vers la neutralité carbone, *« la Suède vit une nouvelle révolution industrielle »*.