

[L'instant tech] Le refroidissement par immersion, le secret de la start-up Wattalps pour mettre des batteries dans les engins de chantier

Issue du CEA, la start-up grenobloise Wattalps développe des batteries modulaires refroidies par immersion. Une solution optimisée pour les engins de chantier et de construction, que la pépite – dans laquelle le fonds du Conseil européen de l'innovation (EIC) investit – vise désormais à industrialiser.

Réservé aux abonnés

Nathan Mann

06 Avril 2022 \ 11h00

🕒 4 min. de lecture



© Wattalps

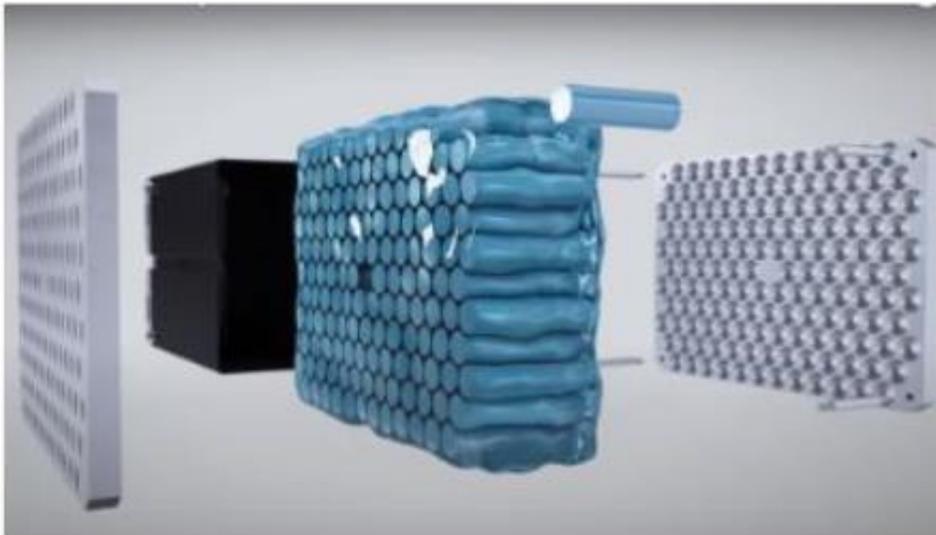
Dans son usine iséroise, Wattalps produit des batteries refroidies par immersion et modulaires, pouvant être empilées et connectées selon les besoins.

Alimenter en électricité tous types d'engins de chantier durant de longues plages de travail, et ce malgré des opérations parfois éprouvantes et coûteuses en énergie... Un défi d'ampleur. Pour y répondre, la start-up iséroise Wattalps ne compte pas jouer sur des chimies ultra-innovantes mais plutôt sur l'ingénierie et l'architecture même des batteries, repensées de A à Z pour les rendre modulaires et doper le refroidissement des cellules en les plongeant dans l'huile. Un positionnement idéal pour les gros engins industriels et de chantier – construction, levage, manutention, mines... –, défend la start-up, qui pointe les avantages en durabilité, performance et sécurité qu'apporte le refroidissement dit « par immersion ».

Rester au frais

Aujourd'hui, les batteries lithium-ion peinent à investir le secteur des engins de chantier, qui ont encore du mal à se sevrer des combustibles fossiles. Néfastes pour le climat, ces derniers sont denses énergétiquement et faciles à recharger via un simple passage à la pompe ! Des avantages de taille, alors que « *les véhicules industriels sont bien plus utilisés qu'une voiture, parfois de 8 à 18 heures par jour !* », explique Matthieu Desbois-Renaudin, le cofondateur et PDG de Wattalps.

Pour fournir une alternative électrique, Wattalps fait donc le pari du refroidissement par immersion. Une brique technologique issue du CEA, qui a nécessité un long travail d'intégration. Certes : les ordinateurs des "gamers", et même certains centres de données, ont l'habitude d'être plongés dans l'huile pour optimiser le transfert de calories des processeurs vers l'extérieur. Mais immerger une batterie n'est pas une mince affaire : alors que l'eau, privilégiée habituellement, doit être séparée de la batterie par une plaque métallique transférant la chaleur, l'huile de refroidissement se trouve cette fois au sein du module, directement entre les cellules.



Les cellules (circulaires) sont baignées dans un fluide de refroidissement pour former un pack batterie modulaire (©Wattalps)

« La conception des batteries est donc radicalement différente : il faut prévoir dès le début toute la circulation du fluide, et la batterie doit être étanche pour éviter que la poussière entre ou que l'huile ne s'échappe », détaille Matthieu Desbois-Renaudin, qui dit avoir déposé sept brevets (dont trois du CEA) concernant la conception de la batterie.

Éviter les emballements thermiques

Pourquoi se donner tout ce mal ? « L'immersion permet des gains de performance et de durée de vie, tout en simplifiant le système », argue l'ingénieur. Simplement branchés à une pompe et un échangeur de chaleur pour refroidir l'huile avec l'air extérieur, « les modules gagnent en densité et offrent des gains de volume de 20 à 30% au niveau du système complet par rapport au refroidissement à eau », explique Matthieu Desbois-Renaudin. Wattalps propose des batteries autour de 220 Wh par litre, en prenant en compte les composants de refroidissement, de sécurité et de contrôle électronique.

L'ensemble affiche par contre un poids légèrement supérieur à celui des batteries lithium-ion classiques. Un handicap de taille pour l'automobile, mais « pas pour les engins de chantier, qui ont des masses importantes, vont moins vite et moins loin et ont même parfois besoin de contrepoids que la batterie vient alors remplacer », défend l'entrepreneur.

D'où le choix de l'huile, plus lourde mais dont la conduction thermique et la proximité avec les cellules améliorent grandement le refroidissement. Wattalps développe aussi un logiciel et une électronique dédiée pour optimiser le contrôle de la température de chaque module. D'apparence anodin, ce paramètre est crucial pour la durée de vie de la batterie comme pour sa versatilité : une meilleure réfrigération permet d'utiliser et de recharger rapidement les batteries sans risque de surchauffe malgré la chaleur extérieure (jusqu'à 45°C)... et dope paradoxalement leur performance par temps froid, via un simple préchauffage de l'huile pour abriter les cellules.

Autre avantage : isolant électrique et non inflammable, l'huile permet de prévenir l'emballement thermique des modules. C'est-à-dire la propagation entre les cellules d'un incident sur l'une d'entre elles jusqu'à l'embrassement généralisé de la batterie lithium-ion, que craignent à juste titre tous les acteurs du secteur.

Des briques pour tous les usages

Pour répondre à tout type d'application, qu'il s'agisse d'électrifier ou d'hybrider divers engins, Wattalps propose par ailleurs une solution modulaire. Ainsi, la pépite peut produire des batteries de 70 kg à deux tonnes, pour des puissances stockées de 10 à 230 kilowattheures (kWh). « Une petite pelleuse de ville de 2,5 tonnes aura besoin d'une quinzaine de kW en pic pour une capacité de 25 kilowattheures, tandis qu'une machine de 10 tonnes nécessitera 120 kW et 200 kWh », chiffre Matthieu Desbois-Renaudin, qui précise que comme Wattalps ne produit pas lui-même ses cellules et utilise un format standard (le cylindrique 18650), la start-up peut varier les chimies pour proposer des systèmes plus ou moins durables ou puissants selon les besoins.

Reste maintenant à s'industrialiser. En décembre 2022, la jeune pousse issue du CEA a convaincu le fonds du Conseil européen de l'innovation d'investir 1,1 million d'euros. Une somme qu'il a promis de doubler fin 2022 à l'occasion d'une levée de fonds prévue à 5,1 millions d'euros pour permettre à la start-up de monter en charge. Avec 14 personnes dans son équipe, Wattalps dispose d'une usine à Moirans (Isère) capable de produire 50 Mwh par an et prévoit de livrer « plusieurs centaines de kilowattheures » cette année.

SUR LE MÊME SUJET

Plongez votre datacenter dans un bain d'huile
