

# Notre dossier tracteurs



▲ Le John Deere 6330 rétrofité est actuellement en phase de tests dans la ferme expérimentale de polyculture élevage de Derval (Loire-Atlantique).

**RETROFIT /** L'adaptation d'un groupe motopropulseur électrique sur un tracteur à moteur thermique présente des avantages environnementaux et économiques. Les sociétés Hydrokit et In Situ Experts hydrauliciens, appartenant à Vensys Group, ont mené, à titre expérimental, cette opération sur un John Deere 6330 actuellement en phase de tests.

## Comment convertir un tracteur standard du diesel à électrique ?

Le rétrofit d'un véhicule thermique vers une motorisation électrique est assez courant dans l'automobile et plusieurs sociétés proposent d'ailleurs cette prestation. Dans l'agriculture, ce type d'opération reste encore au stade expérimental. Pourtant, la conversion du diesel vers l'électrique permettrait de diminuer l'empreinte carbone du secteur. Cette solution, utilisant un tracteur existant, offre une alternative moins coûteuse que l'achat d'un modèle électrique neuf. Elle permet en plus de conserver les principales caractéristiques du tracteur d'origine.

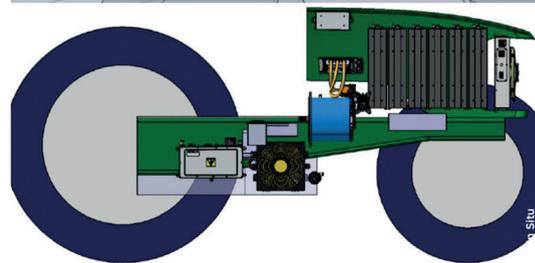
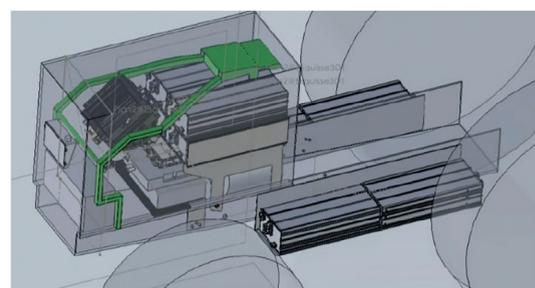
### Les fonctionnalités d'origine conservées

Un tracteur rétrofité en électrique peut délivrer un couple plus élevé à bas régime, ce qui permet d'effectuer les travaux avec moins de puissance et d'énergie. Avec ses sociétés Hydrokit et In Situ Experts hydrauliciens, Vensys

Group s'est lancé dans la conversion d'un John Deere 6330 de 77 kW (105 ch), en partenariat avec EDF, la Chambre d'agriculture Pays de la Loire et le concessionnaire BPM Agri. Soutenu par France 2030, ce projet baptisé Tractofit'Elec comprend plusieurs étapes. En premier lieu, une étude a évalué les contraintes techniques : le tracteur rétrofité se doit d'être le plus possible similaire à la version diesel d'origine, afin de ne pas perturber les habitudes de l'agriculteur. Le poids total de l'engin ne doit pas présenter un écart de plus de 20 % entre la version électrique et thermique. Par ailleurs, aucune modification ne doit être effectuée sur le châssis du tracteur. De même, la transmission, le système hydraulique, la prise de force, les systèmes de sécurité (direction assistée et freinage), les performances de visibilité du conducteur, ainsi que les équipements en cabine doivent tous être repris.



▲ Le moteur électrique est directement couplé à la transmission d'origine du tracteur.



▲ La modélisation 3D réalisée en amont du projet de rétrofit permet d'agencer au mieux l'ensemble des composants nécessaires pour le fonctionnement du moteur électrique.

### De 57 à 115 ch avec le boost

La seconde étape a consisté à démonter le moteur diesel avec ses composants associés, tels que le système de refroidissement, l'échappement et le réservoir de carburant. Le moteur électrique n'entraînant pas d'auxiliaires mécaniques comme le ventilateur de refroidissement ou l'alternateur, sa conception se voit beaucoup plus compacte. Il reprend toutefois les points de fixation déjà existants, minimisant les modifications structurelles. Il développe une

puissance continue de 42,5 kW (57,8 ch) avec un boost pouvant fournir jusqu'à 85 kW (115,6 ch). De plus, ce moteur est directement couplé à la transmission existante du tracteur. Parallèlement, il alimente une génératrice fournissant l'énergie nécessaire pour les auxiliaires hydrauliques déjà présents. Sa conception compacte laisse place sur le châssis à l'installation des batteries d'une capacité totale de 42,5 kWh et des autres composants électriques nécessaires au fonctionnement du tracteur rétrofité. Le poids total du modèle rétrofité est seulement supérieur de 200 kg

## L'INFO EN +



▲ Le Steyr Fctrac, basé sur le châssis du 4140 Expert CVT, est un concept équipé d'une pile à combustible à hydrogène et d'une batterie alimentant un moteur électrique.

### Les énergies alternatives peu développées sur les tracteurs standards

La disponibilité sur le marché de tracteurs électriques standards reste encore limitée. Aujourd'hui, les modèles commercialisés en France restent plutôt destinés à un usage viticole ou arboricoles, comme le Monarch MK-V ou le Rigitrac SKE. New Holland communique sur le T4 Electric Power et Case IH sur le Farmall 75C Electric. Ces deux modèles, qui partagent une plateforme commune, délivrent une puissance en continu de 74 ch et un couple de 320 Nm. Fendt commercialise le modèle e100 V Vario développant une puissance maximale de 66 kW (90 ch) avec une autonomie de 4 à 7 heures. Ce tracteur est pour le moment commercialisé en version étroite d'appellation. La start-up bretonne Seederal a lancé en 2022 l'élaboration d'un prototype

électrique. Ce dernier, conçu sur une base d'un châssis JCB Fastrac, est annoncé pour une puissance de 160 ch et entre 8 et 12 h d'autonomie.

### Des prototypes hydrogènes

Parallèlement, les tracteurs standards hybrides à pile à combustible sont à ce jour en phase de développement ou de prototype. Le Steyr Fctrac, basé sur le châssis du 4140 Expert CVT, est un concept équipé d'une pile à combustible hydrogène de 100 kW et d'une batterie de 14 kWh de capacité alimentant un moteur de 90 kW (122 ch). Le Bavarois Fendt, à travers le projet H2Agrar, donne également naissance au tracteur hydrogène Helios. Ce dernier repose sur une base d'un Fendt 714 Vario Gen4 accueillant une pile à combustible de 100 kW et une batterie de 25 kWh alimentant un moteur électrique de 134 ch. Son autonomie est annoncée à 5 heures lors de chantiers de moyenne intensité. ■

**NOUVEAUTE AGRICOLE M7004**

Série M7004, votre complice au quotidien. Technologie intelligente et automatisation, performances exceptionnelles et moteur puissant, confort et conduite optimal.

35 route de Mobos 26120 CHABEUIL  
Tél 04 75 59 85 10  
5880 N7 26700 PIERRELATTE  
Tél 04 69 03 10 26  
etsbrottes@gmail.com

**Brottes**  
MATÉRIELS & PIÈCES AGRICOLES

For Earth, For Life  
Kubota



▲ L'interface d'affichage de recharge pour l'utilisateur se situe dans la cabine, tandis que la prise de recharge type T2 est à l'extérieur du tracteur.

vis-à-vis du tracteur diesel de référence. Le système de refroidissement, quant à lui, moins imposant que celui du moteur diesel, assure le maintien d'une faible différence entre la température optimale de fonctionnement et celle ambiante.

### Un réseau électrique chiadé

Le processus de rétrofit implique l'ajout de composants électriques essentiels pour assurer la conversion, la distribution et la gestion de l'énergie du tracteur. Cela comprend l'intégration de l'onduleur AC/DC (conversion du courant continu fourni par les batteries en alternatif pour le moteur), du convertisseur DC/DC (baisse de la tension du courant continu pour l'alimentation des éclairages, de l'électronique de bord...), de l'unité de distribution d'énergie aux

différents composants du tracteur, du chargeur de batterie via la prise de type T2 et du câblage haute tension pour les batteries, l'onduleur et le moteur.

### Quatre saisons de tests

La dernière étape du processus de rétrofit repose sur une série de tests répartis sur quatre saisons pour vérifier la bonne conformité. Le tracteur électrique est évalué sur sa performance générale à haute et basse vitesses, sa consommation d'énergie, la robustesse de son système électrique (dans les milieux poussiéreux et boueux), le confort de l'utilisateur (bruit et vibrations) et sur l'impact de la recharge de la batterie sur le travail quotidien de l'agriculteur. Ces données pourront également définir une estimation de l'autonomie d'utilisation du tracteur selon les activités qu'il réalisera. Le John Deere 6330 rétrofité est en service, depuis septembre 2024, dans la ferme expérimentale de polyculture élevage de Derval (Loire-Atlantique), afin d'appliquer les tests fonctionnels de la dernière étape. Il réalise quotidiennement des ateliers d'alimentation du bétail, de paillage, de balayage et de nettoyage, ainsi que des travaux de traction ou des tâches nécessitant l'utilisation de la prise de force. Des certifications supplémentaires devraient être mises en place, augmentant la durée du projet de 4 à 6 mois. L'analyse des premiers résultats est attendue pour la fin de l'année 2025. Par ailleurs, la phase d'homologation du tracteur rétrofité ayant été entamée, à l'issue de ce processus, le concepteur du projet, Tractofit'Elec, sera capable de proposer une offre commerciale. ■

Ullyse Dubroeuq

Une gamme de tracteurs variée, comprenant plus de 50 modèles

**70 Chemin du Bertrand, 26600 PONT DE L'ISÈRE**  
Tél : 04 75 84 56 13 - [chavanelagri@chavanel.fr](mailto:chavanelagri@chavanel.fr)

Chavanel Groupe

Chavanel\_groupe

Chavanel Groupe

[www.chavanel.fr](http://www.chavanel.fr)

**CONSEILS /** Comment réduire ou limiter le tassement des sols ? Voici plusieurs leviers pour y parvenir en viticulture.

# Moins tasser les sols viticoles en cinq points

Comment éviter les tassements des sols en viticulture ? Pérenne et régie par le cahier des charges des appellations, la culture de la vigne limite les leviers pour réduire la compaction des sols. À l'inverse de la grande culture où il est facile de monter des pneumatiques plus larges et/ou de plus grand diamètre, la viticulture laisse un champ d'action limité du fait de la distance entre deux rangs de vigne : on ne peut pas élargir sa monte de pneumatiques sans risquer d'abîmer la végétation et la récolte. Qui plus est, le faible volume de pneumatiques que représente le marché de la viticulture n'incite pas les manufacturiers à investir en masse en recherche et développement. L'offre en dimensions reste limitée et donne peu de latitude pour maximiser la surface d'empreinte au sol dans l'espace disponible.



▲ Choisir un tracteur léger pour les travaux hors traction lourde limite la compaction des sols.

## Ne pas rentrer dans les parcelles quand les conditions sont peu favorables

La première solution consiste bien sûr à ne pas tasser. Cela signifie attendre que le sol soit bien ressuyé pour intervenir dans la parcelle. L'excès d'eau dans le sol agit en effet comme un lubrifiant et favorise le déplacement des particules de terre entre elles, donc le tassement. S'il faut malgré tout rentrer dans la vigne, par exemple pour traiter, il faut privilégier les tracteurs ou véhicules les plus légers, comme les quads, quitte à perdre en débit de chantier. Le temps perdu est vite rattrapé par les passages de décompacteurs en moins. Prendre le



▲ Entre deux choix de gabarits de tracteurs, sélectionner le plus étroit permet de l'équiper de pneus plus larges. Un choix rarement effectué dans les faits, sauf si l'espace en cabine est identique.

temps d'enlever les masses inutiles sur le tracteur s'avère judicieux. S'équiper d'un pulvérisateur à double essieu et/ou ne remplir les pulvérisateurs qu'à moitié, lorsque les sols ne sont qu'à moitié ressuyés, sont deux moyens de limiter les dégâts lorsqu'il faut traiter coûte que coûte.

## La chenille permet de rentrer plus vite dans les rangs

Si la largeur d'empreinte est limitée par l'inter-rang, sa longueur peut être augmentée par l'emploi de chenilles. La société angevine Eider propose ainsi la gamme de chenilles Alternativ Track montées en lieu et place des roues arrière des tracteurs enjambeurs et machines à vendanger multifonctions. Proposées en largeurs de 320, 360, 400 et 500 mm, ces chenilles, même si elles augmentent un peu le poids de l'automoteur, permettent « de multiplier jusqu'à 3,85 fois la surface de contact comparativement à une pneumatique de même largeur », annonce Claude Gautier, d'Eider. Le constructeur s'apprête à lancer une version en remplacement des pneus avant. Plusieurs constructeurs, comme Kubota et Antonio Carraro, proposent des tracteurs interliges chaussés de chenilles sur le pont arrière, voire sur les deux ponts. Des constructeurs spécialisés comme Loeffel et Drago France déclinent une offre de tracteurs à chenilles. Outre le gain en termes de compaction réduite et de portance, ces chenilles apportent un

avantage en termes de tenue de cap dans les dévers. Elles permettent de graver des pentes qu'aucun tracteur à roues ne pourrait attaquer, ce qui favorise la mécanisation des dénivelés importants. En revanche, leur vitesse sur route est limitée au mieux à 25 km/h et le confort se situe en deçà des modèles à pneus. Leur surcoût (20 000 à 40 000 euros) constitue également un frein à l'achat de ces engins. Certains domaines se sont équipés de petits chenillardes qui sont utilisés ponctuellement pour réaliser les traitements à la suite de gros épisodes pluvieux. Certes, les débits de chantier sont plus réduits, mais la récolte est bien souvent sauvée, sans matriquer le sol et sans s'embourber.



▲ Montées de manière provisoire, les chenilles permettent d'intervenir en conditions plus humides, tout en limitant les dégâts sur le sol.

## Des pneus plus larges sur un tracteur plus étroit

Dans les vignes intermédiaires et larges, un parti pris pourrait être de s'équiper d'un tracteur plus étroit pour le chausser de montes plus larges. Dans beaucoup de situations, cela implique de faire des concessions sur le confort et l'espace disponible en cabine, un choix que bon nombre de viticulteurs ne semblent pas prêts à faire. « Depuis que, sur la nouvelle génération de tracteurs spécialisés, nous avons doté les T4N de la même cabine que les plus larges T4F, nous avons constaté un glissement des ventes des T4F vers les T4N, constate Irénée Guillaume de New Holland. Cela montre que le confort de l'utilisateur reste important. »

## Jouer sur la pression des pneumatiques

Une autre solution pour limiter les tassements consiste à optimiser la pression des pneumatiques. À charge identique, moins la vitesse de travail est élevée, plus il est possible d'abaisser la pression et d'augmenter ainsi la surface d'empreinte au sol. « Sur les tracteurs équipés d'un freinage pneumatique, et donc d'un compresseur d'air, on voit pas mal de nos clients se rendre à la parcelle, dégonfler au maximum les pneus et les regonfler à l'aide du compresseur une fois le travail effectué, cite pour exemple Antoine Brissart, responsable produits tracteurs Fendt. Cela demande de prendre le temps de gérer la pression, même si il n'y a jamais de gros volumes d'air sur les pneus viticoles, mais cela peut être gagnant pour préserver le sol. » De plus, en augmentant la surface de contact, on améliore la traction, le



▲ Les quelques essais de télégonflage en viticulture se sont conclus par des échecs, à cause des conduites d'air extérieures qui s'accrochent dans les vignes.

débit de chantier et la consommation de carburant à l'hectare. Pour pousser plus loin dans ce raisonnement, certains viticulteurs se sont essayés au télégonflage. « Nous avons fait un montage de télégonflage sur un tracteur viticole pour un client, explique Frédéric Guéneau, de la concession angevine MVS. Si techniquement la solution donne pleinement satisfaction, avec son côté ergonomique puisque tout se pilote depuis la cabine, dans la pratique, elle n'est pas adaptée aux vignobles, puisque les conduites qui passent par l'extérieur tendent à s'accrocher dans la végétation. Ce qui fait qu'au bout de deux ans, le client a fait enlever le télégonflage. » Mais comme les conduites se déconnectent facilement, il est possible d'utiliser le télégonflage sur route et de le déconnecter pour rentrer dans les vignes.

## Les pneus VF augmentent la surface d'empreinte

Certaines technologies récentes de pneumatiques permettent également d'augmenter la surface d'empreinte à pression comparable par rapport à des pneumatiques classiques. C'est le cas des pneus VF, pour Very High Flexion - très haute flexibilité, qui, comparativement à des pneus classiques, autorisent 40 % de charge supplémentaire pour une même pression, mais aussi 40 % de pression en moins pour une même charge : l'empreinte au sol est accrue de 10 à 15 %. Pour la viticulture, l'offre en pneus VF (15 à 20 % plus chers que des pneus classiques) reste limitée à des montes de 28 pouces ou plus, à partir de 420 mm de large.

## Le Pneutrac, entre le pneu classique et la chenille

L'autre technologie qui connaît un réel intérêt auprès des viticulteurs, c'est le Pneutrac de Trelleborg. Le profil en oméga de ce pneumatique VF permet d'allonger l'empreinte et de réduire la pression au sol de 30 %. Plus confortable qu'un pneu classique, stable en dévers et dans les virages, le Pneutrac améliore la traction de 15 %. Avec six dimensions au catalogue ciblant particulièrement les vignes larges et les vergers, ce pneu affiche une capacité de franchissement nettement supérieure à celle des montes classiques et marque très peu en conditions fraîches. « Même si il faut compter un surcoût de 5 000 euros pour équiper les quatre roues d'un tracteur, les exploitants qui ont franchi le pas en redemandant généralement », explique Irénée Guillaume. ■ Ludovic Vimond



▲ Choisir un tracteur léger pour les travaux hors traction lourde limite la compaction des sols.

**LANDINI REX4**

*Landini*

**FINANCEMENT TAUX 0%\***

**5 CAMPAGNES agilor**

**+ GARANTIE 3 ANS\* CONSTRUCTEUR**

- ✓ Tracteur fruitier ou vigneron  
1,04m de largeur hors tout jusqu'à 1,50m
- ✓ Débit hydraulique de plus de 80l/min  
disponible pour l'utilisation de vos équipements
- ✓ Pont suspendu sur les modèles fruitiers  
pour un confort d'utilisation optimal

\*Voir conditions en concession. Offre valable jusqu'au 30 juin 2025. L'image est purement indicative. Publicité à des fins promotionnelles.

2030 route de Vallis Aurea - La Broue  
**SRV Fombonne** 26140 Anneyron 04 75 31 54 35  
srv.fombonne@orange.fr srv.fombonne.fr

**FRUTTETO CVT**

LA GAMME LA PLUS AVANCÉE DE LA FAMILLE FRUTTETO.

Un concentré de technologies haut de gamme pour une agriculture de haut niveau.

Un choix de 3 largeurs, du plus large Frutteto CVT au plus étroit Frutteto CVT S et Frutteto CVT V, avec une largeur minimale de seulement 1,03m. Tous présentent des niveaux de technologie hors normes et des contenus innovants et uniques tels que l'accoupler multifonction MaxCom, le pont avant suspendu à roues indépendantes ActiveDrive et un système hydraulique puissant, comprenant jusqu'à 9 distributeurs à haut débit et une pompe de 100 l/min LoadSensing. La gamme Frutteto CVT Stage V offre toujours la même visibilité et une maniabilité exceptionnelle.

FRUTTETO CVT 90 | 95 | 100 | 105 | 115

Matériels Agricoles - Espaces Verts

Ets BELLIER

26500 BOURG-LES-VALENCES Tél: 04 75 83 29 64

Découvrez-en plus sur [same-tracteurs.com](http://same-tracteurs.com) ou chez votre concessionnaire.

SAME est une marque de

**NOUVELLE TECHNOLOGIE /** Doper électroniquement la puissance de son tracteur pour augmenter le débit de chantier et réduire la consommation intéresse beaucoup d'agriculteurs et d'entrepreneurs. Mais il faut être prudent, car cette intervention doit être faite correctement.

# Reprogrammer le moteur des machines agricoles ne se fait pas à la légère

Avant, il y avait le coup de tournevis. Maintenant, il y a la valise. Depuis la démocratisation des injections électroniques, booster les performances de son tracteur, de sa moissonneuse-batteuse ou de sa machine à vendanger passe par des spécialistes et par la reprogrammation du moteur. Pour un montant avoisinant les 1 000 euros, bon nombre d'agriculteurs et de viticulteurs sont tentés de faire appel à ces prestataires spécialisés pour gonfler les performances de leur engin agricole et bénéficier de la puissance et du couple des modèles supérieurs, quelques milliers d'euros plus chers à l'achat. « Les deux autres raisons le plus souvent invoquées par nos clients sont le passage à un outil un peu plus large ou un peu plus gourmand en puissance, l'agriculteur se rendant compte que son tracteur devient un peu trop juste, ou le souhait de réduire la consommation », explique David Coupeuz, de la société Fochesato Agri.

## Booster mais sans excès

Aussi, dans le monde des reprogrammeurs, il est important de distinguer les bonnes et les mauvaises pratiques. « Ce matin, on m'a appelé pour reprogrammer un tracteur de 70 chevaux et le booster à 110 chevaux, la puissance maximale correspondant à cette gamme de tracteurs : j'ai refusé », cite pour exemple Carl Cartillier, gérant

de Sport System, qui, au travers de ses partenaires (programmeurs itinérants et concessionnaires formés), réalise plus de 3 000 reprogrammations d'engins agricoles chaque année. Il explique : « Lorsque nous faisons une reprogrammation, nous tenons compte des caractéristiques générales du tracteur ou de l'automoteur, des éléments périphériques au moteur, comme le capteur de température ou la transmission. Si cette dernière n'autorise pas un couple de plus de 500 Nm, il n'est pas envisageable de dépasser cette valeur. » David Coupeuz confirme : « Pour chaque puissance, on a des injecteurs spécifiques avec des plages d'utilisation de +/- 10-15 %. Au-delà de ces valeurs, il faut s'attendre à des problèmes au niveau de l'injection. »

## De réels risques de casse

Tous les acteurs de la reprogrammation ne prennent pas ces précautions. Sur les réseaux sociaux, des agriculteurs ou des prestataires postent régulièrement des augmentations de puissances importantes. Par exemple, un tracteur quatre cylindres de 130 chevaux boosté à plus de 200 chevaux... à la prise de force. Soit plus que la puissance maximale du modèle le plus puissant de la gamme. Le résultat économique n'est pas toujours au rendez-vous, car la consommation de carburant est souvent à la hausse. « Quand



▲ Bon nombre d'agriculteurs font appel à la reprogrammation pour gagner en puissance et/ou en couple. Certains prestataires comme Sport System proposent aux agriculteurs de remettre la programmation d'origine s'ils le souhaitent, par exemple en amont de la vente du véhicule.

on augmente trop la puissance, on dégrade la combustion », explique David Coupeuz. Mais la conséquence la plus dommageable, c'est qu'à court ou moyen terme, il faut s'attendre à une panne. Ce que confirme Antoine Brissart, responsable produits Fendt : « Les reprogrammations soft, on n'en entend pas parler. Mais les grosses augmentations de puissance se terminent par des casses, avec de belles factures à la fin. » Les reprogrammeurs moins scrupuleux

## Reprogrammation : quelles conséquences sur la garantie ?

Les conséquences des reprogrammations ne sont pas anodines non plus d'un point de vue réglementaire. « Lorsqu'on détecte en atelier une reprogrammation a été effectuée, les éventuelles garanties sautent automatiquement, quel que soit le constructeur, prévient Antoine Brissart, qui émet

LINTRAC 100

- 4-ROUES-DIRECTRICES
- STOP ACTIF
- ESSIEU AVANT & CABINE SUSPENDUE
- 117 CH & 500 NM – PERKINS POWER STAGE 5

GAUTHIER AGRICULTURE  
250 Chemin du Prieuré, RECOUBEAU  
JANSAC 26310, 04 75 21 32 51

Lindner  
Le Meilleur des Montagnes

AGRICULTEURS & VITICULTEURS

ÊTRE UNE BANQUE POPULAIRE, c'est vous fournir des solutions efficaces pour financer votre matériel agricole. Découvrez tous les avantages que nous vous proposons !<sup>(1)</sup>

BANQUE POPULAIRE +X  
AUVERGNE RHÔNE ALPES

(1) Offre soumise à conditions, sous réserve d'acceptation par la banque.  
Banque Populaire Auvergne Rhône Alpes - Société Anonyme Coopérative de Banque Populaire à capital variable, régie par les articles L512-2 et suivants du Code Monétaire et Financier et l'ensemble des textes relatifs aux Banques Populaires et aux établissements de crédit Siren 605 520 071 RCS Lyon - Intermédiaire d'assurance N° ORIAS : 07 006 016. Siège social : 4, boulevard Eugène Deruelle - 69003 LYON - N° TVA intracommunautaire : FR 06005520071 - Crédit photo : Corbis - ROSA PARIS - Mars 2025