

Le greffage : une nouvelle approche technique pour améliorer le palmier à huile ?

R. Lefeuvre^{2*}, A. Labeyrie^{1*}, M. Collin², J.-R. Brossier¹, P. Ilbert¹, E. Wurth², J. Hibberd³, A. Tripathi³, J. Tregear², Florence Jacob⁴, F. Morcillo¹

¹ CIRAD, UMR DIADE, Univ. Montpellier, France, ² IRD, UMR DIADE, 34394 Montpellier, France, ³ Department of Plant Sciences, University of Cambridge, Cambridge, UK, ⁴ PalmElit SAS, 34980 Montferrier sur Lez, France, * Contribution égale
Correspondance: axel.labeyrie@cirad.fr

Introduction

Jusqu'à récemment, la greffe était considérée comme irréalisable chez les monocotylédones en raison de l'absence de cambium vasculaire et de la dispersion des faisceaux vasculaires dans la tige, empêchant l'établissement de connexions fonctionnelles entre le greffon (partie aérienne, épibiote) et le porte-greffe (partie souterraine, hypobiote). Cependant, Reeves et al. ont montré que les tissus indifférenciés de la région hypocotylaire des embryons de monocotylédones permettaient la réalisation de greffes. Chez les Arecaceae, cette technique a été appliquée avec succès au palmier à huile, (*Elaeis guineensis*), bien qu'à une fréquence très faible.

Objectifs

Dans ce contexte, nous avons récemment lancé le projet « Palmgrafting » en collaboration avec l'université de Cambridge, en utilisant *E. guineensis*, afin (i) d'optimiser les conditions pratiques de la greffe du palmier à huile ; (ii) d'étudier les interactions entre le greffon et le porte-greffe au cours du développement de la jeune plante ; (iii) de déterminer les avantages qu'une telle technique pourrait offrir pour créer un nouvel idéotype de palmier à huile.

Matériel et méthode

Matériel végétal: Lot de graines C1001 d'*E. guineensis* de PalmElit S.A.

Grafting Procedure (figures 1 et 2):

- Les graines, extraites de leur coque puis désinfectées, sont mises à germer dans des conditions garantissant l'absence de contamination ainsi que la synchronisation et l'homogénéité des pousses (taille et diamètre).

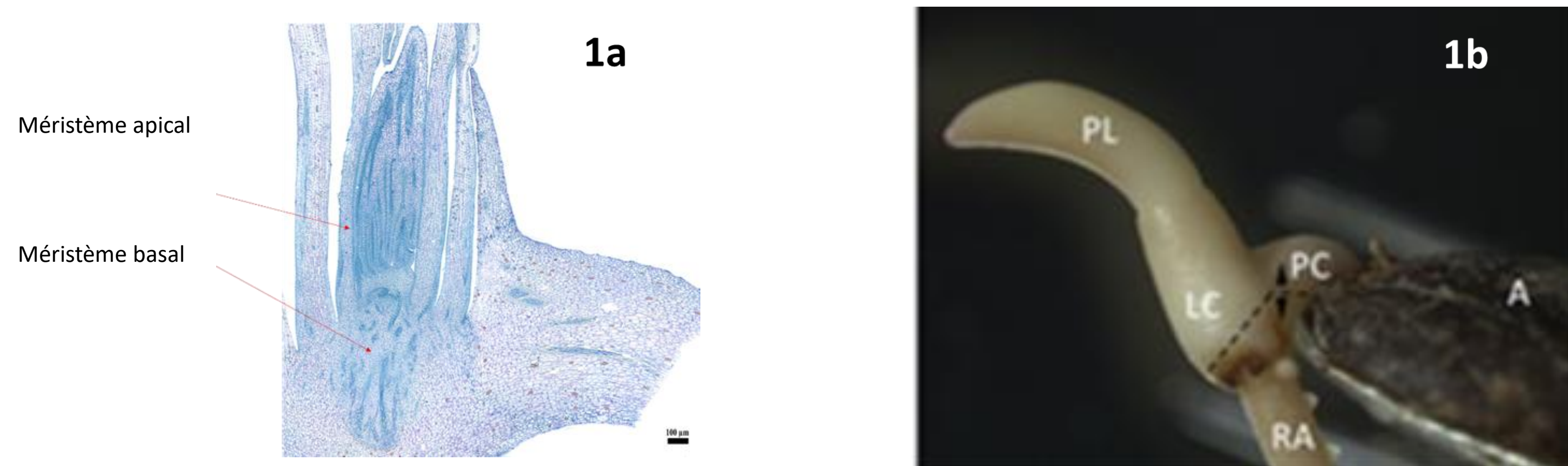


Figure 1a: Coupe histologique d'une graine germée / **1b:** Description d'une graine germée, PC: Pétiole cotylédonaire / PL: Plumule / LC: Ligule cotylédonaire/ RA: Racine / A: Amande.

- Le greffage se réalise sous hotte à flux lumineuse selon la procédure développée par l'équipe de Reeve and al. et à l'aide d'images histologiques. Lors de la greffe, l'amande peut rester attachée soit au greffon (S-S), soit au porte-greffe (S-R).

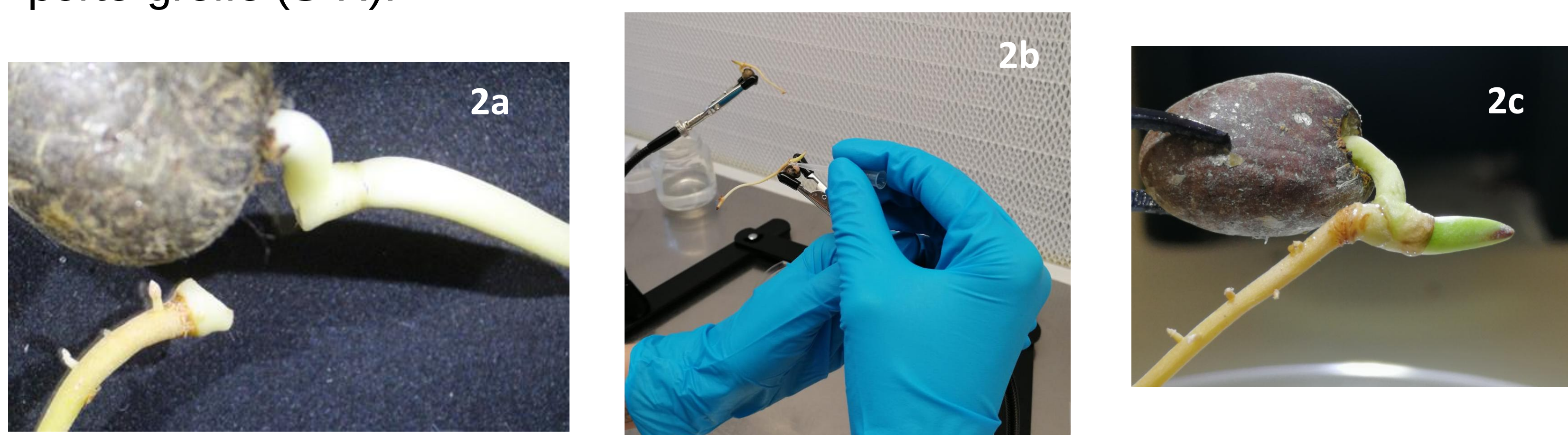


Figure 2a: Préparation au greffage/ **2b:** Opération de greffage/ **2c:** plant greffé (S-S).

- Les graines greffées sont ensuite placées dans une chambre de croissance (27 °C, 12 h/12 h) pendant 4 semaines, puis acclimatées dans un phytotron pendant 6 semaines, et enfin placées dans une serre.

La greffe est évaluée à quatre stades :

- J+14 : adhérence entre porte-greffe et greffon
- J+30 : développement de la partie apicale (greffon)
- J+70 : croissance de la plante et contrôle du système racinaire
- J+... : développement conforme de la plante

Résultats

En 2024, notre équipe a réalisé plus de 140 greffes....

Table 1: Résultats des greffages obtenus entre J14 et l'acclimatation en serre.

	Nombre de greffes	Positionnement de l'amande	Non détaché J14	Phytotron J30	Serre J70	Croissance en serre
	37	NA	32	24	12	4
S-S	52	SEED LINK TO THE SHOOT (S-S)	43	38	12	7
S-R	53	SEED LINK TO THE ROOT (S-R)	33	31	11	3
TOTAL	142		108	93	35	14
TOTAL		NA	76,10%	65,50%	24,60%	9,90%
S-S	52	SEED LINK TO THE SHOOT (S-S)	82,70%	73,10%	23,10%	13,50%
S-R	53	SEED LINK TO THE ROOT (S-R)	62,30%	58,50%	20,80%	5,70%

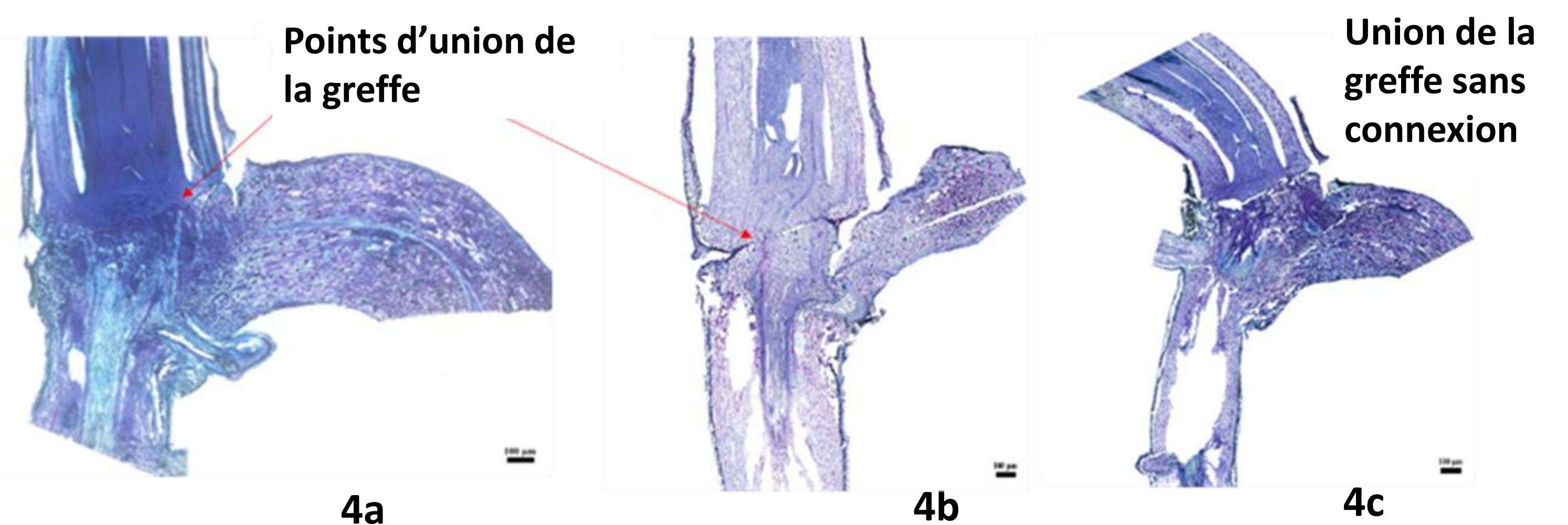
RESULTATS 2025/2026 A COMPLETER

EN COURS D'AQUISITION POUR COMPLETER CES DONNEES AVANT LA SOUMISSION FINALE DU POSTER



Picture 3: Plants greffés après 40 jours **3a:** (S-S) / **3b:** (S-R) illustrant l'influence de la position de l'amande

Il convient de noter que, dans la serre, il est important d'inspecter minutieusement les racines des plantes greffées, faute de quoi des résultats « faux positifs » peuvent apparaître lorsque l'amande ou l'haustorium reste attaché au méristème apical (**figures 3 et 4**).



Picture 4: **4a:** Bonne union de la greffe (S-R) après 2 semaines / **4b:** Bonne union de la greffe (S-R) après 4 semaines / **4c:** Mauvaise union de la greffe (S-R) après 4 semaines.

Conclusion et Opportunités

Nos résultats montrent qu'il est tout à fait possible d'optimiser ce processus de greffage, puisque nous avons réussi à produire des plantes greffées qui se sont développées au bout de quatre semaines. De plus, il sera important d'étudier rapidement l'influence de l'haustorium sur les taux de greffage (positionnement).

Enfin, ces travaux permettent d'envisager la réalisation de greffes interspécifiques et l'étude des avantages potentiels de porte-greffes spécifiques en matière de résistance aux maladies du sol et/ou d'optimisation de la production d'huile (qualité de la rhizosphère, métabolisme hormonal, croissance des plantes, compatibilité entre les génotypes sélectionnés...).

Références bibliographiques

Feng, Ming, Frauke Augstein, Abdul Kareem, et Charles W. Melnyk. 2024. « Plant Grafting: Molecular Mechanisms and Applications ». *Molecular Plant* 17 (1): 75-91. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2023.12.006>.

Haroldsen, Victor M., Mark W. Szczerba, Hakan Aktas, Javier Lopez-Baltazar, Mar Joseph Odias, Cecilia L. Chi-Ham, John M. Labavitch, Alan B. Bennett, et Ann L. T. Powell. « Mobility of Transgenic Nucleic Acids and Proteins within Grafted Rootstocks for Agricultural Improvement ». *Frontiers in Plant Science* 3 (2012). <https://doi.org/10.3389/fpls.2012.00039>.

Koenig, Amanda M., et Susanne Hoffmann-Benning. 2020. « The Interplay of Phloem-Mobile Signals in Plant Development and Stress Response ». *Bioscience Reports* 40 (10): BSR20193329. <https://doi.org/10.1042/BSR20193329>.

Loupit, Grégoire, Lysiane Brocard, Nathalie Ollat, et Sarah Jane Cookson. « Grafting in Plants: Recent Discoveries and New Applications ». Édité par John Lunn. *Journal of Experimental Botany* 74, n° 8 (18 avril 2023): 2433-47. <https://doi.org/10.1093/jxb/erad061>.

Reeves, Gregory, Anoop Tripathi, Pallavi Singh, Maximilian R. W. Jones, Amrit K. Nanda, Constance Musseau, Melanie Craze, et al. « Monocotyledonous Plants Graft at the Embryonic Root-Shoot Interface ». *Nature* 602, n° 7896 (10 février 2022): 280-86. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04247-y>.

Yang, Lei, Frank Machin, Shuangfeng Wang, Eleftheria Saplaoura, et Friedrich Kragler. « Heritable Transgene-Free Genome Editing in Plants by Grafting of Wild-Type Shoots to Transgenic Donor Rootstocks ». *Nature Biotechnology* 41, n° 7 (juillet 2023): 958-67. <https://doi.org/10.1038/s41587-022-01585-8>.