



Destinataires : O MIRA
Rapport n° : 234DTE/FZ/341
Mesures : 30.05.2026 → 08.06.2026

Analyse scientifique des mesures biophotoniques

Graines germées d'Alfalfa exposées à un dispositif O MIRA opaque.
 Eau du réseau biodynamisée (Biodynamizer — société Biodynamized, Belgique).
 Analyse à deux groupes expérimentaux : 3 germoirs O MIRA opaques et 6 germoirs témoins sans dispositif.

Résumé exécutif

Les résultats confirment une séparation nette entre les germoirs équipés d'un dispositif O MIRA opaque et les témoins sans dispositif. À J8, les plaques opaques présentent une émission moyenne de 7128 RLU contre 1732 RLU pour les témoins, soit un gain relatif de 311.6%.

Sur l'ensemble de la cinétique J0-J8, l'aire sous la courbe photonique est augmentée de 322.4% pour les plaques opaques par rapport aux témoins. Cette lecture cumulative intègre non seulement le niveau final, mais aussi la dynamique de croissance et d'activité biologique durant toute la germination.

Conclusion centrale : le dispositif O MIRA opaque est associé à une croissance photonique nettement supérieure à celle des témoins. L'effet apparaît dès J1/J2 et se maintient jusqu'à la fin de campagne. L'étape suivante recommandée est une validation moléculaire par analyses ADN/qPCR.

Groupe	Germoirs	n	Eau	Interprétation
O MIRA opaque	G01-G03	3	Réseau biodynamisée	Plaque opaque O MIRA
Témoin sans dispositif	G07-G12	6	Même eau	Référence sans O MIRA

1. Introduction scientifique

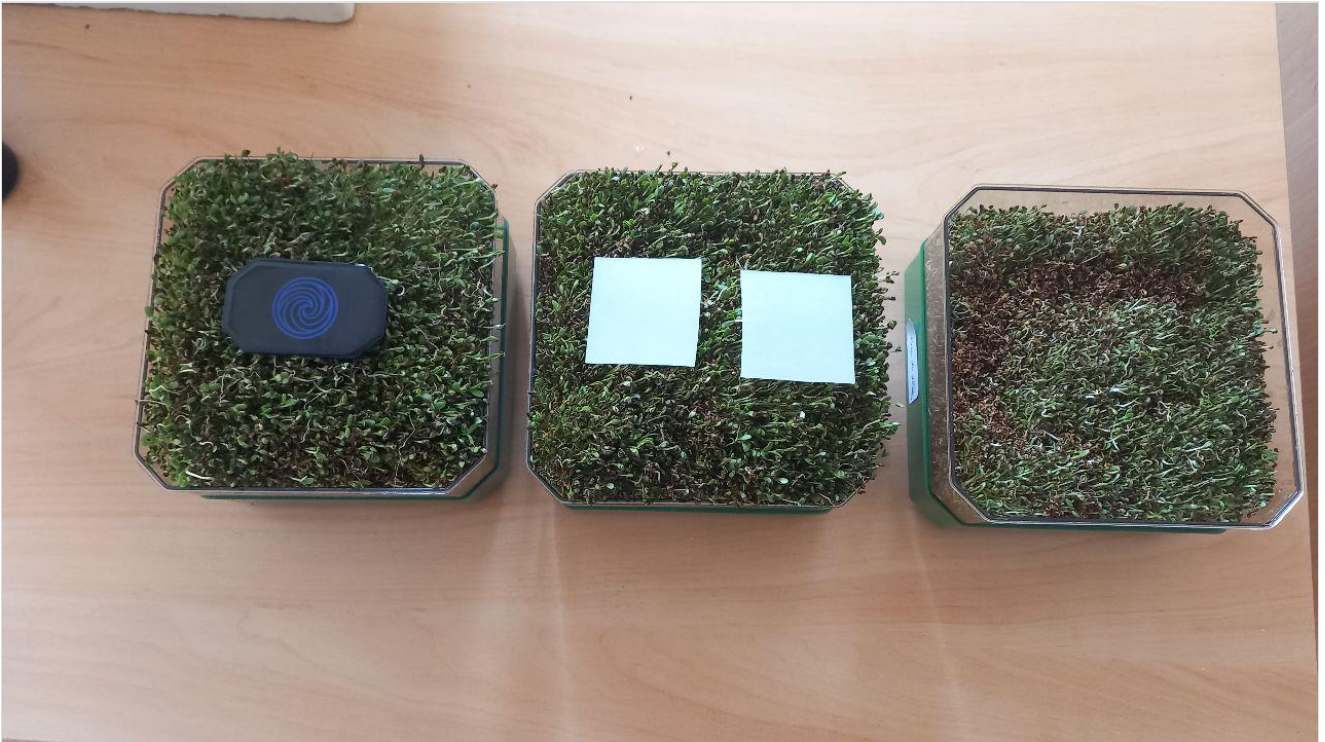
La germination est une phase de transition biologique intense, caractérisée par l'imbibition, la reprise respiratoire mitochondriale, l'activation enzymatique, l'allongement racinaire et la mise en place d'un métabolisme oxydoréducteur. Dans ce contexte, l'émission ultra-faible de photons, mesurée en RLU, constitue un indicateur indirect de l'activité bioénergétique et redox des tissus végétaux.

L'objectif de cette étude est d'évaluer si le dispositif O MIRA opaque modifie la dynamique biophotonique de graines d'Alfalfa en germination, par comparaison à un groupe témoin sans dispositif.

2. Protocole expérimental

La campagne porte sur les 9 germoirs analysés ici, suivis de J0 à J8. Les mesures ont été réalisées sur J0, J1, J2, J3, J4, J5, J6 et J8, avec une pause opérationnelle le dimanche. Chaque mesure repose sur 11 acquisitions successives au luminomètre (Berthold Lumat LB 9508, PMT R928 Hamamatsu, 380-630 nm), puis une moyenne RLU par germoir et par jour.

L'ensemble des germoirs a reçu la même eau : eau du réseau biodynamisée avec l'appareil Biodynamizer de la société Biodynamized (Belgique). La variable principale de l'étude n'est donc pas l'eau mais la présence ou l'absence du dispositif O MIRA opaque.



Germination des graines à J+6



Développement racinaire à J+6

3. Résultats quantitatifs

Jour	O MIRA opaque (n=3)	Témoin (n=6)	Gain opaque vs témoin
J0	253.8 ± 0.1	253.7 ± 0.1	0.0%
J1	726.3 ± 4.8	293.9 ± 12.0	147.1%
J2	2672.2 ± 44.8	392.7 ± 13.9	580.5%
J3	2919.6 ± 13.8	898.9 ± 16.8	224.8%
J4	5776.4 ± 21.1	896.1 ± 8.3	544.6%
J5	7850.7 ± 11.1	2112.3 ± 30.3	271.7%
J6	9129.6 ± 31.6	2151.7 ± 59.9	324.3%
J8	7128.2 ± 14.6	1732.0 ± 52.3	311.6%

Dès J1, le groupe O MIRA opaque se détache nettement des témoins. Les témoins progressent également, comme attendu dans une germination normale, mais avec une amplitude photonique très inférieure.

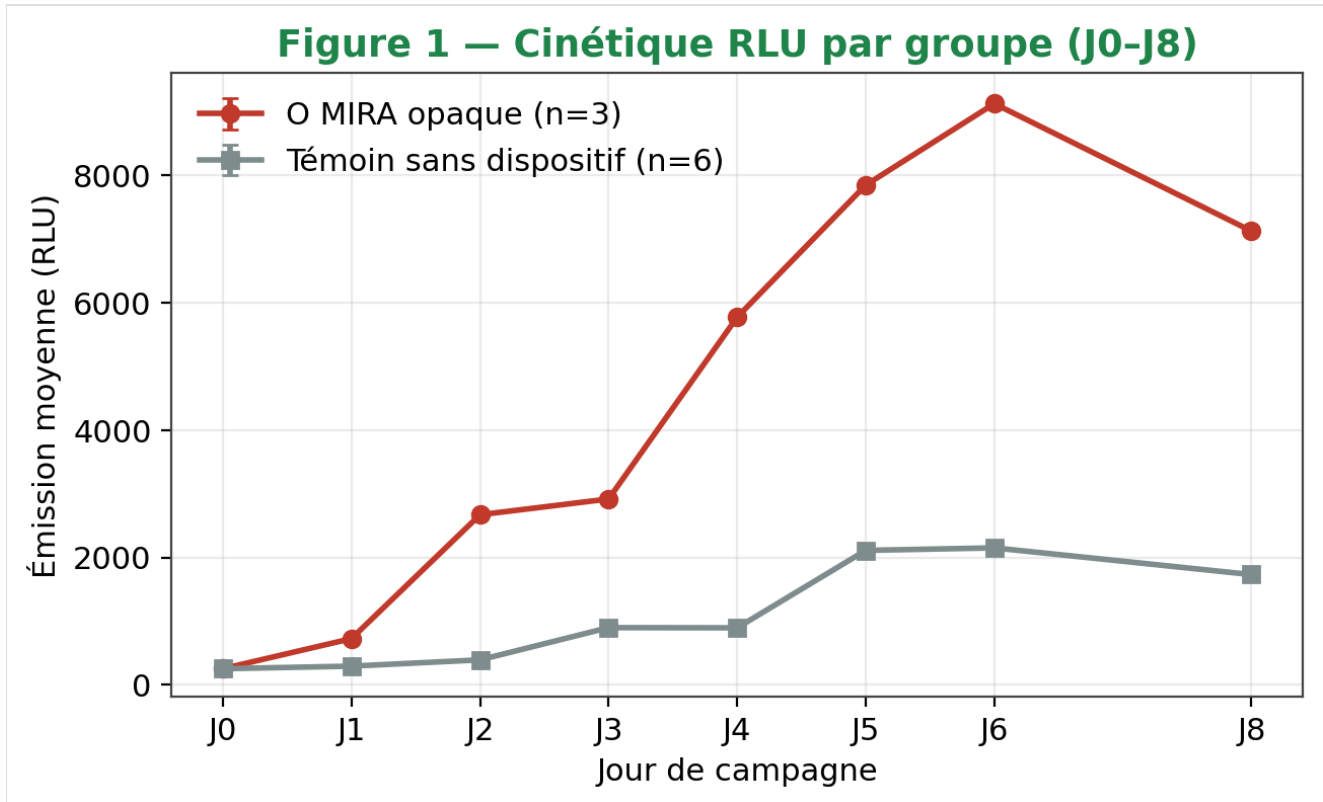


Figure 1 — Cinétique RLU par groupe. La divergence entre l'opaque et les témoins s'installe rapidement.

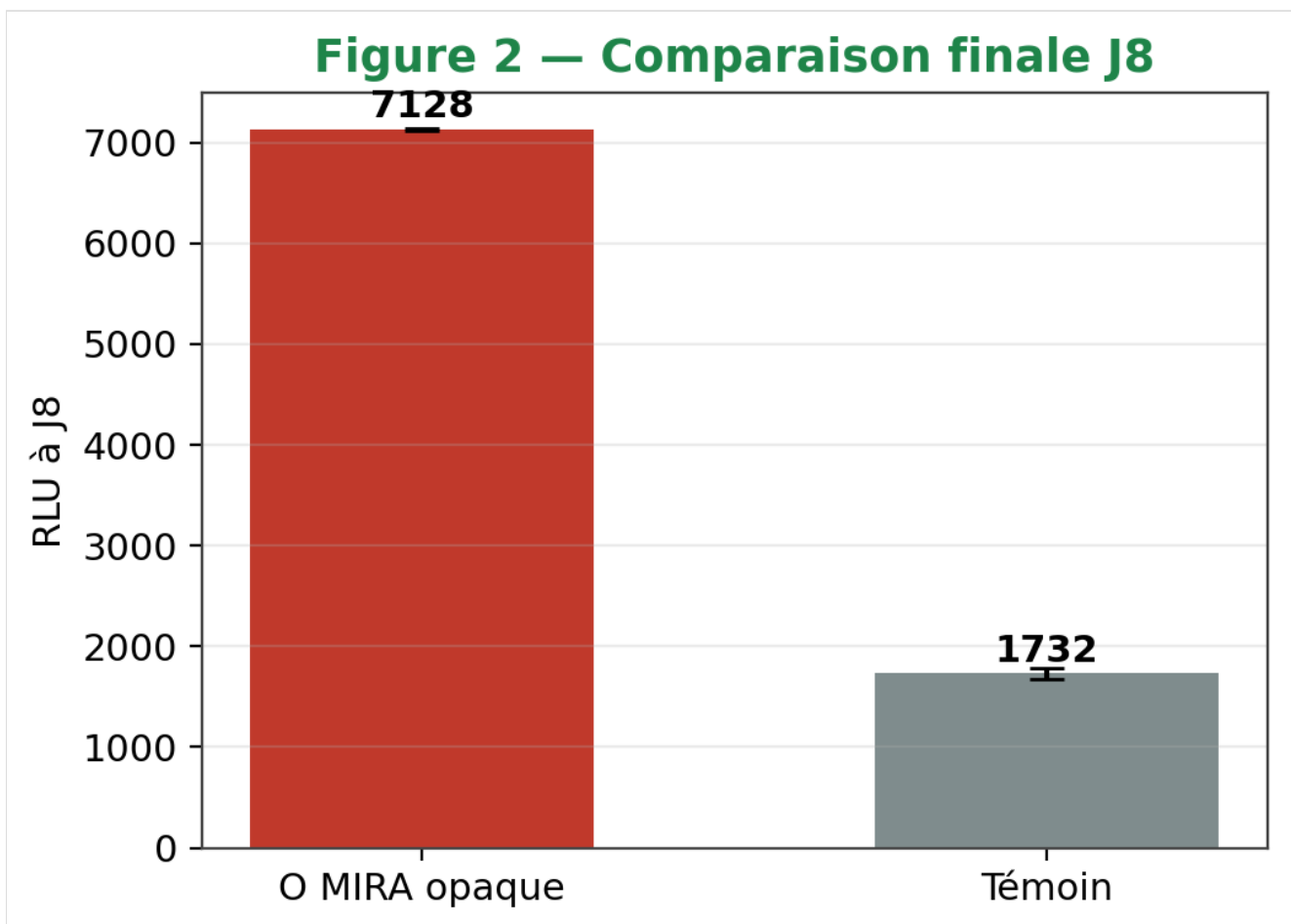


Figure 2 — Comparaison finale à J8.

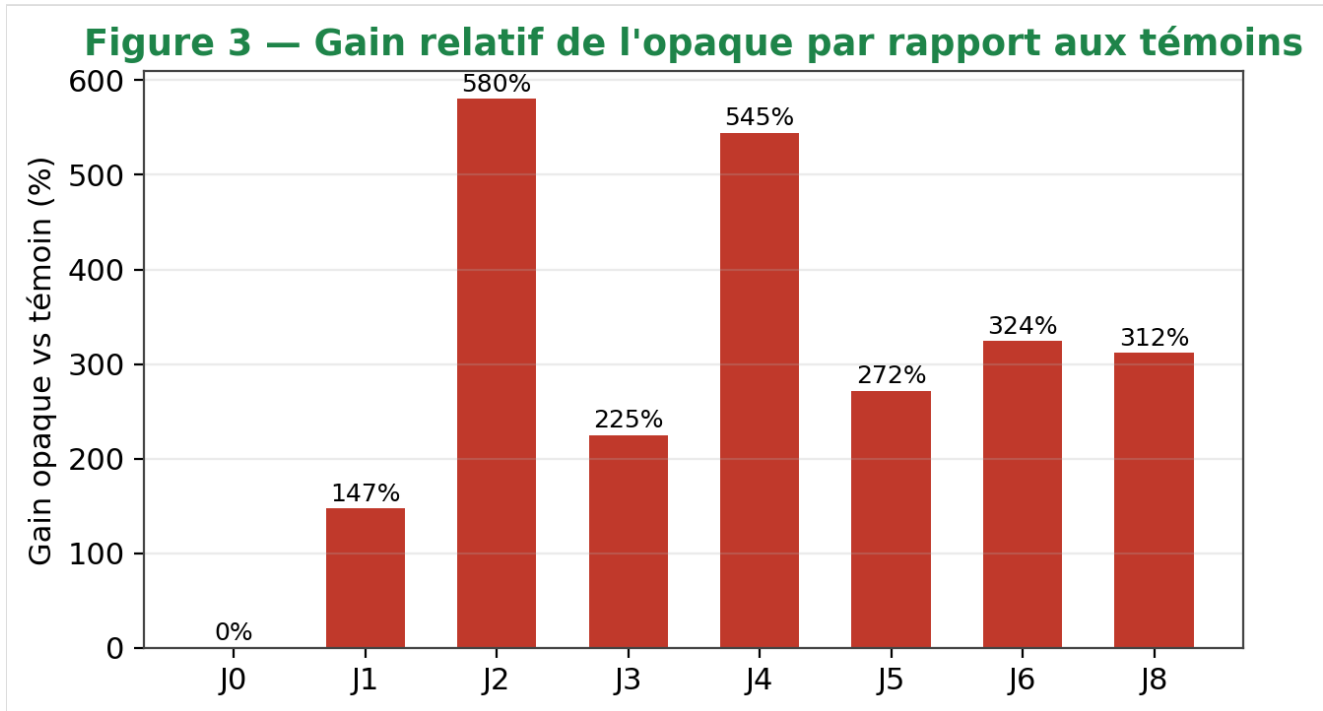


Figure 3 — Gain relatif de l'opaque par rapport aux témoins.

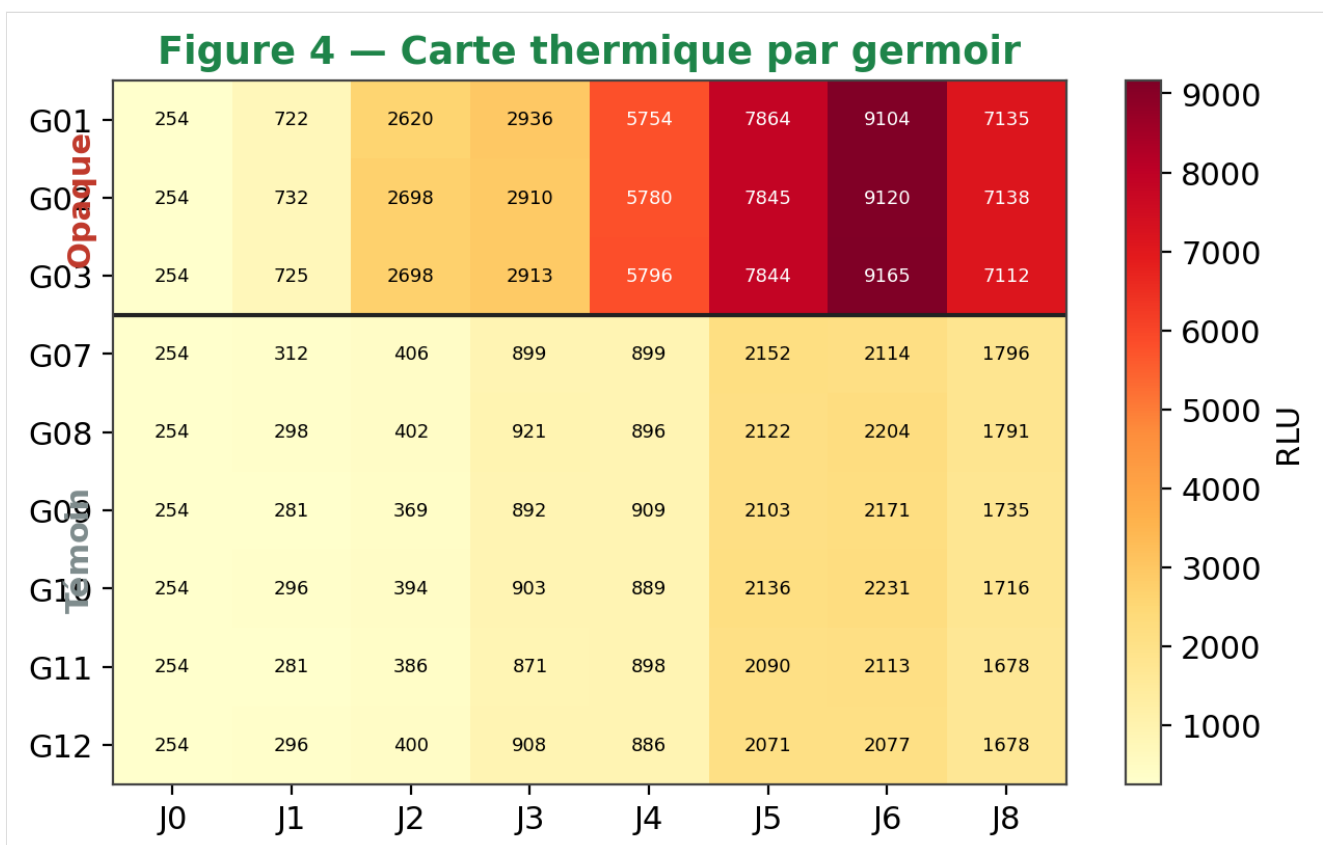


Figure 4 — Carte thermique par germeur : les 3 germeurs opaques forment un bloc de forte émission par rapport aux 6 témoins.

4. Analyse cumulative J0-J8

Groupe	AUC moyenne (RLU-jour)	Écart vs témoin
O MIRA opaque	40895	322.4%

Témoin sans dispositif	9680	0.0%
------------------------	------	------

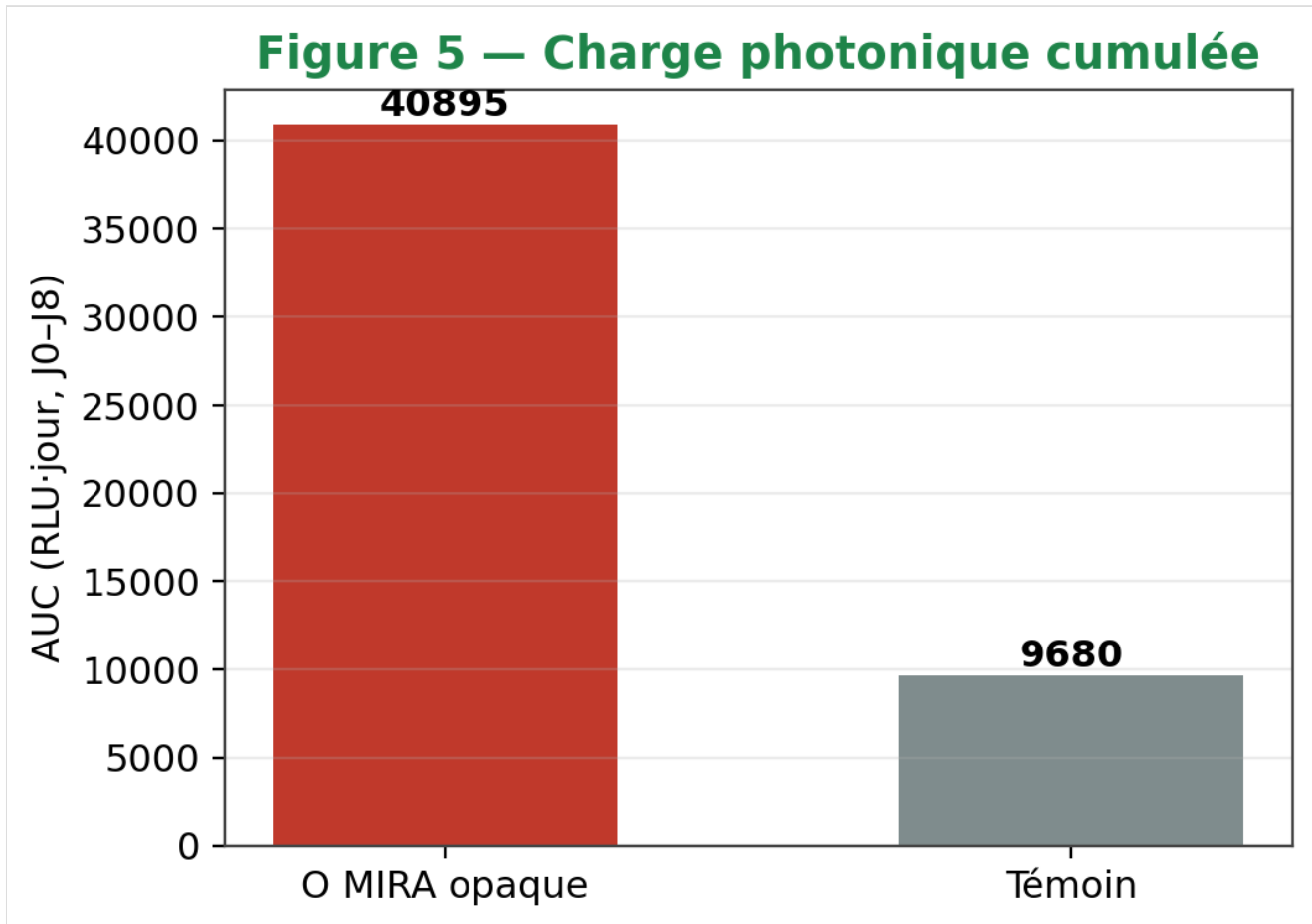


Figure 5 — Charge photonique cumulée (aire sous la courbe).

L'analyse par aire sous la courbe est robuste pour ce type de cinétique car elle évite de conclure uniquement sur un point final. Les résultats indiquent que le dispositif O MIRA opaque augmente fortement l'activité photonique totale cumulée pendant la germination.

5. Discussion scientifique

Les données soutiennent l'existence d'un effet O MIRA opaque sur la dynamique biophotonique des graines germées d'Alfalfa. La hausse observée n'est pas un simple artefact de point final : elle est visible précocement, maintenue au cours du temps et cohérente entre les répétitions biologiques. L'eau étant identique pour les deux groupes, l'interprétation privilégiée est que la différence provient de la présence du dispositif O MIRA opaque.

Sur le plan biologique, une augmentation structurée des RLU pendant la germination peut refléter une activité métabolique plus intense : respiration cellulaire, flux électroniques, réactions redox, activation enzymatique, croissance racinaire et tissulaire.

Réserve méthodologique. Les RLU sont des unités relatives, dépendantes de l'instrumentation, de la matrice biologique, de l'humidité, du prélèvement et de l'état physiologique des pousses. L'interprétation doit donc être formulée comme une *association expérimentale* entre exposition O MIRA opaque et dynamique biophotonique

accrue, à confirmer par des marqueurs biologiques indépendants. Cette étude pilote ne comporte qu'un seul groupe-dispositif et un groupe témoin ; aucune conclusion de réplification entre configurations de plaques n'est tirée dans le présent rapport.

6. Suite recommandée : analyses ADN/qPCR

Pour transformer ces résultats en dossier scientifique plus robuste, la suite logique est de coupler la biophotonique à des analyses moléculaires : extraction ADN/ARN sur pousses J8, quantification de la qualité et de la concentration des acides nucléiques, qPCR ciblant des marqueurs de germination, de croissance cellulaire, de réponse oxydative et de métabolisme mitochondrial/plastidial. Une comparaison O MIRA opaque vs témoin permettrait d'identifier si la signature photonique est associée à une activation transcriptionnelle spécifique, en fournissant un second niveau de preuve indépendant.

7. Conclusion

Le dispositif O MIRA opaque est associé à une croissance biophotonique importante des graines germées d'Alfalfa. À J8, le gain atteint 311.6% par rapport aux témoins, et l'analyse cumulative confirme un effet global fort sur toute la période J0-J8.

Pour franchir un niveau de preuve supérieur, il est recommandé de poursuivre par une campagne ADN/qPCR et, idéalement, par une répétition indépendante avec randomisation renforcée, photos standardisées, mesures de longueur de pousse, biomasse fraîche/sèche et taux de germination.

Annexe 1 — Moyennes RLU par germoir

Germeoir	Groupe	J0	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J8
G01	O MIRA opaque	253.9	722.1	2620.5	2935.5	5753.9	7863.5	9103.6	7134.9
G02	O MIRA opaque	253.8	731.5	2698.4	2910.5	5779.5	7844.9	9120.5	7138.3
G03	O MIRA opaque	253.7	725.3	2697.8	2912.7	5795.7	7843.6	9164.8	7111.5
G07	Témoin sans dispositif	253.8	312.4	406.5	898.6	898.8	2152.1	2114.4	1795.6
G08	Témoin sans dispositif	253.7	298.2	401.5	920.6	895.5	2122.5	2204.5	1790.7
G09	Témoin sans dispositif	253.7	280.6	368.6	891.5	909.4	2103.0	2171.2	1734.8
G10	Témoin sans dispositif	253.5	295.7	393.7	903.2	888.7	2136.1	2230.6	1715.9
G11	Témoin sans dispositif	253.7	280.6	385.5	871.0	898.0	2089.8	2113.0	1677.6
G12		253.7	296.0	400.4	908.5	886.1	2070.6	2076.6	1677.5

	Témoïn sans dispositif												
--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Annexe 2 — Mesures RLU brutes par session

Détail des 11 acquisitions successives par germeoir et par session, pour les groupes O MIRA opaque (G01-G03) et témoïn (G07-G12). Luminomètre Berthold Lumat LB 9508, 11 acquisitions par germeoir et par jour. La colonne « Moyenne » reprend la moyenne officielle ENERLAB par germeoir.

J0 — 30/05/2026

Germeoir	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	254	256	252	254	253	254	254	254	253	255	254	253.9
G02	Opaque	254	254	255	254	253	253	254	254	253	255	253	253.8
G03	Opaque	253	254	254	254	254	251	254	254	255	255	253	253.7
G07	Témoïn	254	253	254	255	253	254	253	254	253	254	255	253.8
G08	Témoïn	254	253	254	253	255	254	255	253	253	254	253	253.7
G09	Témoïn	254	253	255	254	253	252	255	254	254	253	254	253.7
G10	Témoïn	254	253	255	254	254	253	255	254	253	252	255	253.8
G11	Témoïn	254	253	254	254	254	253	255	254	253	252	255	253.7
G12	Témoïn	255	254	253	254	253	254	255	252	253	254	254	253.7

J1 — 01/06/2026

Germeoir	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	752	725	710	699	752	708	763	721	685	710	718	722.1
G02	Opaque	745	721	710	785	726	754	708	742	710	725	721	731.5
G03	Opaque	715	752	716	745	708	763	715	725	735	705	699	725.3
G07	Témoïn	352	388	316	285	278	310	298	258	324	311	316	312.4
G08	Témoïn	328	330	298	352	254	298	311	258	374	258	219	298.2
G09	Témoïn	315	325	358	210	289	245	301	255	363	201	225	280.6
G10	Témoïn	322	301	228	298	320	285	266	321	308	296	308	295.7
G11	Témoïn	360	289	285	210	385	300	228	245	241	236	308	280.6
G12	Témoïn	352	289	258	218	239	305	328	229	308	332	298	286.9

J2 — 02/06/2026

Germeoir	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	2752	2682	2630	2571	2698	2510	2671	2630	2571	2541	2569	2620.5
G02	Opaque	2625	2639	2689	2655	2685	2701	2723	2698	2687	2822	2758	2698.4
G03	Opaque	2669	2685	2652	2639	2721	2702	2758	2698	2687	2702	2763	2697.8

G07	Témoin	422	452	401	385	325	410	432	408	398	427	412	406.5
G08	Témoin	416	412	401	385	415	359	401	377	421	410	419	401.5
G09	Témoin	401	398	365	428	307	298	307	332	458	453	308	368.6
G10	Témoin	401	399	385	393	412	411	385	456	382	385	322	393.7
G11	Témoin	421	385	369	362	308	411	401	399	355	408	421	385.5
G12	Témoin	425	411	413	410	385	369	342	423	410	418	398	400.4

J3 — 03/06/2026

Gerموير	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	2963	2852	2967	3001	2942	2934	2974	2910	2915	2936	2896	2935.5
G02	Opaque	2896	2825	2936	2901	2963	2875	2982	2932	2879	2963	2863	2910.5
G03	Opaque	2896	2982	2978	2689	2855	2993	2970	2890	2908	2963	2916	2912.7
G07	Témoin	923	921	922	916	856	852	920	921	826	922	906	898.6
G08	Témoin	911	916	908	923	901	978	925	936	907	923	899	920.6
G09	Témoin	923	924	908	911	932	896	822	871	901	825	893	891.5
G10	Témoin	899	896	921	908	893	907	922	885	908	891	905	903.2
G11	Témoin	858	908	899	908	901	785	825	885	871	836	905	871.0
G12	Témoin	921	896	908	899	908	899	922	908	932	899	901	908.5

J4 — 04/06/2026

Gerموير	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	5785	5710	5745	5696	5710	5755	5863	5710	5710	5789	5820	5753.9
G02	Opaque	5801	5789	5805	5781	5736	5810	5823	5801	5789	5741	5699	5779.5
G03	Opaque	5796	5721	5811	5793	5789	5797	5822	5832	5793	5785	5814	5795.7
G07	Témoin	916	911	908	912	899	858	908	901	893	879	902	898.8
G08	Témoin	923	878	858	908	904	899	878	896	908	901	898	895.5
G09	Témoin	909	912	898	896	908	912	908	922	899	914	925	909.4
G10	Témoin	901	916	922	858	869	901	875	858	902	878	896	888.7
G11	Témoin	896	901	921	908	921	931	899	875	852	905	869	898.0
G12	Témoin	878	893	905	907	896	882	884	852	902	923	825	886.1

J5 — 05/06/2026

Gerموير	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	7823	7828	7902	7899	7841	7855	7896	7956	7825	7863	7810	7863.5
G02	Opaque	7833	7821	7799	7841	7836	7899	7802	7855	7821	7902	7885	7844.9
G03	Opaque	7882	7902	7855	7814	7832	7699	7825	7855	7863	7852	7901	7843.6
G07	Témoin	2110	2152	2163	2088	2201	2152	2169	2201	2178	2132	2127	2152.1
G08	Témoin	2105	2152	2142	2144	2089	2058	2103	2096	2155	2104	2200	2122.5

G09	Témoin	2113	2108	2136	2116	2098	2114	2056	2078	2118	2087	2109	2103.0
G10	Témoin	2102	2113	2252	2012	2089	2101	2285	2214	2086	2177	2066	2136.1
G11	Témoin	2023	2055	2102	2087	2063	2141	2023	2077	2108	2210	2099	2089.8
G12	Témoin	2011	2055	2103	2144	2033	2082	2014	2033	2106	2108	2088	2070.6

J6 — 06/06/2026

Germeoir	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	9122	9145	9108	9123	9088	9123	9077	9120	9056	9100	9078	9103.6
G02	Opaque	9086	9105	9096	9102	9106	9125	9145	9136	9147	9156	9122	9120.5
G03	Opaque	9105	9135	9232	9145	9253	9124	9099	9139	9201	9127	9253	9164.8
G07	Témoin	2415	2536	248	2523	2358	2125	2453	2232	2105	2105	2158	2114.4
G08	Témoin	2285	2363	2152	2398	2154	2089	2412	2100	1985	1966	2154	2187.1
G09	Témoin	2214	2088	2125	2241	2352	2102	2089	2085	2125	2362	2100	2171.2
G10	Témoin	2102	2153	2363	2154	2236	2239	2245	2252	2263	2285	2245	2230.6
G11	Témoin	2250	2236	2101	2089	2214	2423	2008	1985	1936	2005	1996	2113.0
G12	Témoin	2008	2136	1969	2152	2100	2321	1985	1855	1963	2102	2252	2076.6

J8 — 08/06/2026

Germeoir	Grp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Moy.
G01	Opaque	7002	7125	7125	7089	7212	7158	7139	7210	7089	7124	7211	7134.9
G02	Opaque	7025	7063	7127	7214	7145	7165	7189	7099	7125	7147	7222	7138.3
G03	Opaque	7009	7008	7001	7125	7136	7178	7177	7099	7139	7154	7201	7111.5
G07	Témoin	1804	1852	1752	1745	1801	1821	1789	1796	1782	1811	1799	1795.6
G08	Témoin	1863	1788	1802	1798	1736	1798	1802	1863	1874	1752	1622	1790.7
G09	Témoin	1788	1752	1689	1782	1698	1688	1723	1714	1765	1786	1698	1734.8
G10	Témoin	1752	1785	1736	1698	1652	1698	1702	1722	1693	1752	1685	1715.9
G11	Témoin	1788	1698	1632	1525	1696	1585	1696	1674	1699	1741	1720	1677.6
G12	Témoin	1699	1720	1752	1693	1699	1654	1702	1690	1663	1625	1556	1677.5

Annexe 3 — Volume de mesures (périmètre analysé)

Périmètre du présent rapport : 9 germeoirs (3 opaques + 6 témoins), 11 acquisitions RLU par germeoir, 8 journées de mesure (J0, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J8).

Groupe	Germeoirs	Mesures RLU
O MIRA opaque	3	$3 \times 11 \times 8 = 264$
Témoin sans dispositif	6	$6 \times 11 \times 8 = 528$
Total germeoirs	9	792

TEST_TUBE (témoin instrument)	—	$8 \times 11 = 88$
Total campagne (périmètre analysé)	—	880

Le protocole de clôture prévoit un tube témoin instrument (TEST_TUBE) mesuré à chaque session avec 11 acquisitions. Avec 792 mesures biologiques indépendantes, le présent périmètre fournit une base statistique solide pour comparer le groupe O MIRA opaque au groupe témoin et justifier une seconde phase fondée sur l'ADN.