

Annnonce faite depuis les locaux de la Délégation générale du Québec à Paris, en présence de M. Pere Roca i Cabarrocas, Directeur scientifique de l'IPVF, Directeur de recherche CNRS — École Polytechnique, Médaille d'argent du CNRS (2011)

Alors que l'Europe traverse une canicule historique et que les réseaux électriques ont été mis en alerte, l'IPVF confirme qu'une nouvelle architecture photovoltaïque passive permet de produire davantage d'énergie propre quand les réseaux en ont le plus besoin.

PRIMEUR À PARIS EN FAVEUR DU CLIMAT ET DE L'INDUSTRIE SOLAIRE

Dix ans après la signature de l'Accord de Paris, une architecture amplificatrice universelle enchâssée dans la surface des panneaux solaires et pouvant s'intégrer aux murs extérieurs, toitures et clôtures des bâtiments est dévoilée : l'IPVF a publié un avis scientifique sur cette innovation d'optique géométrique passive conçue dans la ville de Québec par reflect10, qui augmente la production quotidienne moyenne et qui multiplie par 2,66 la production solaire en période matinale et vespérale.

DÉCOUVERTE DE LA RÉFLECTRICITÉ

UNE TECHNOLOGIE QUÉBÉCOISE PROVOQUE UN QUASI TRIPLEMENT DE LA PRODUCTION DES PANNEAUX SOLAIRES AUX HEURES CRITIQUES DU MATIN ET EN FIN DE JOURNÉE.

Cette innovation de physique appliquée modifie la géométrie de surface du panneau. La réflectricité, testée durant 9 mois sur deux continents, repose sur des angles usinés à même la surface du module qui génèrent des réflexions internes en cavité optique.

Ce mécanisme permet une capture accrue de photons sans agrandir les parcs solaires ni les modules. Le panneau plat ne pourra donc jamais rattraper la performance d'un panneau à réflectricité de même génération cellule, car la réflectricité amplifie toute cellule, présente ou future. Plus les cellules progressent, plus l'écart absolu en faveur de la réflectricité se creuse. L'avance est structurelle et s'accroît avec chaque progrès de l'industrie. La réflectricité vise à s'inscrire comme un nouveau standard universel.

Les futurs fabricants licenciés par reflect10 proposeront un panneau qui ne produira pas seulement davantage d'énergie aux heures critiques : il sera également performant sous tout type de ciel (all-sky), produisant +19 % d'énergie supplémentaire sous lumière diffuse, nuages ou smog. **reflect10 estime, à titre préliminaire, que ses fabricants pourront produire à l'échelle industrielle un panneau à réflectricité à coût comparable par watt produit à un panneau plat de même dimension.**

CE QU'EST LA RÉFLECTRICITÉ

La réflectricité est une architecture de module photovoltaïque qui vise à multiplier les réflexions internes du rayonnement solaire au sein de la surface captrice. En un mot, cette méthode vise à ce que les reflets permettent de produire davantage d'électricité. La réflectricité ne modifie en rien la cellule solaire. Elle change la géométrie du module : une structure tridimensionnelle qui, selon les lois universelles de l'optique géométrique de Snell-Descartes, démultiplie les réflexions internes et augmente la probabilité d'absorption de chaque photon. La réflectricité ne crée pas d'énergie. Elle capte davantage l'énergie que les panneaux plats laissaient échapper. Elle est compatible avec toutes les technologies de cellules existantes — PERC, TOPCon, HJT, BC. Chaque amélioration future des cellules amplifiera les gains de la réflectricité.

LA FORME FINALE DU PANNEAU SERA DÉVOILÉE ULTÉRIEUREMENT

La géométrie finale des surfaces du panneau, actuellement en phase d'optimisation et dont l'antériorité est établie depuis 2025, sera divulguée en cours d'année : elle fait l'objet de trois demandes de brevets PCT, dont l'une a d'ores et déjà reçu un avis favorable sur la totalité de ses 18 revendications après examen du rapport de recherche internationale.

L'AVIS SCIENTIFIQUE DE L'IPVF

Après analyse des principes physiques de cette technologie et du rapport INO-262879 R01 de mars 2026, réalisé par l'Institut National d'Optique au Canada (devenu LUQIA), l'IPVF — Institut Photovoltaïque d'Île-de-France, dont les actionnaires fondateurs incluent EDF, TotalEnergies, Air Liquide, le CNRS, l'École Polytechnique, Horiba et Riber — a produit le 7 mai 2026 un avis scientifique officiel (réf. IPVF-2026-DG-009).

M. Pere Roca i Cabarrocas, Directeur scientifique IPVF, Directeur de recherche CNRS — École Polytechnique, Médaille d'argent du CNRS (2011), déclare :

« La réflectricité fonctionne dans le régime de l'optique géométrique, régi par les lois de Snell-Descartes. Il en résulte un gain journalier moyen de l'ordre de +20 %, un meilleur étalement de la courbe de production sur la journée, et une densité de surface photovoltaïque supérieure pour un même linéaire d'installation. Dans ce contexte, le facteur de multiplication de 2,66 au matin et en fin de journée est attendu. »

« Le rapport INO-262879 R01 de mars 2026, réalisé par l'Institut National d'Optique au Canada avec le logiciel Ansys Zemax OpticStudio, est rigoureux et présente une analyse claire des gains possibles. La modélisation indique un ratio de puissance optique collectée d'environ 1,20 sur une journée complète sous lumière directe, et d'environ 1,19 sous lumière diffuse — soit un gain journalier moyen de l'ordre de +20 % et +19 % respectivement, par rapport à un panneau plat de même empreinte. Ces gains, obtenus par une modification architecturale du module sans altération de la cellule elle-même, représentent un écart significatif par rapport au rythme habituel d'amélioration de l'industrie. »

UN ÉCART SIGNIFICATIF

Depuis 72 ans (1954–2026), l'industrie solaire mondiale progresse en moyenne de +0,18 point de pourcentage d'efficacité par année en conditions réelles terrain — passant de 6 % à 19 %, soit +13 points en 72 ans de recherche ciblant la chimie des cellules.

« Pour faire une comparaison, je dirais que depuis 72 ans, les experts tentent de créer un meilleur moteur pour que le bolide roule plus vite. Nous, nous avons tout misé sur l'aérodynamique. Sans toucher au moteur. »

– Louis Massicotte, fondateur de reflect10 et inventeur de la réflectricité

La réflectricité mise sur la physique plutôt que sur la chimie, sur la forme du module plutôt que sur l'amélioration de la cellule. Et elle provoque un gain immédiat de +20 % — un bond qui équivaut à plus d'un siècle de progrès industriel incrémental ($20 \% \div 0,18 = 111$ ans), comprimé dans une seule innovation architecturale, applicable à tous types de cellules photovoltaïques sans les modifier. Aux heures critiques du matin et du soir, le facteur de multiplication de 2,66 confirmé par l'IPVF et modélisé par l'INO — soit +166 % de production relative — rend ce calcul vertigineux : à raison de 0,18 % par an, il faudrait compter en siècles, non en décennies, pour atteindre un gain équivalent par la seule amélioration des cellules. Ces chiffres ne comparent pas des rendements chimiques. Ils mesurent l'écart entre deux approches : améliorer la chimie de la cellule, ou changer la géométrie du module.

« Nous sommes face à une vraie opportunité. Il suffit de faire le calcul lié au facteur de multiplication de 2,66 pour constater la progression étonnante générée par la géométrie amplificatrice de la réflectricité. Nous avons trouvé comment générer près du triplement de production aux heures critiques. Agissons au plus vite. », ajoute Louis Massicotte.

La réflectricité n'améliore pas le rendement de la cellule. Elle améliore la production réelle du module sur le terrain. C'est précisément cette métrique, la seule qui compte pour un État qui lutte contre les changements climatiques ou pour un exploitant de parc solaire, que les chiffres d'un siècle et d'un millénaire mesurent.

« Les lois établies de la physique nous ont permis de trouver une solution relativement facile à déployer, qui semble reposer sur un phénomène rare dans l'histoire. Dans le contexte climatique, c'est une chance, une opportunité qu'il faut saisir. Si les exploitants de parcs solaires et les gouvernements facilitent rapidement le remplacement de leurs panneaux pour accélérer le déploiement de la réflectricité, cela fera une différence marquée sur les cibles climatiques. L'IPVF a confirmé les performances de cette technologie. La solution existe et est applicable immédiatement. Il suffit que tous les acteurs en favorisent le déploiement. Plus que jamais avec la canicule européenne, nous constatons tous qu'il est urgent de réduire les émissions de CO₂ et qu'il est impératif de tripler les capacités renouvelables mondiales d'ici 2030. »

– Louis Massicotte, fondateur de reflect10

La réflectricité s'inscrit donc dans le marché photovoltaïque comme une technologie de mise à niveau structurelle : par exemple, dans l'hypothèse où l'ensemble des parcs solaires mondiaux adopterait cette technologie, le gain de +20 % sur les 3 TW de capacité installée en 2026 équivaldrait à libérer 600 GW de capacité propre supplémentaire, sans occuper un mètre carré de terrain additionnel. Pour situer cette échelle : 600 GW représente près de dix fois les ajouts solaires record mondiaux de 2025, ou encore l'équivalent de la totalité de la capacité électrique installée aux États-Unis en une seule année. Le gain de $\times 2,66$ aux heures de forte demande pourrait en outre contribuer à tenter de résoudre les défis de la duck curve et du stockage.

Sources : SolarPower Europe — Global Solar Market Outlook 2026–2030, juin 2026 (3 TW de capacité installée mondiale); SolarPower Europe—664 GW d'ajouts solaires mondiaux en 2025; EIA—America's Electricity Generating Capacity 2025 (capacité totale installée aux États-Unis); Avis scientifique IPVF réf. IPVF-2026-DG-009, 7 mai 2026 (+20 %, $\times 2,66$).

Dans toutes les grandes économies mondiales, la courbe de charge électrique présente structurellement deux pics quotidiens : le matin entre 7 h et 10 h, et le soir entre 17 h et 21 h. Ces heures de pointe coïncident avec les émissions de CO₂ les plus élevées du réseau : lorsque la demande dépasse la production solaire, les centrales thermiques s'allument en appoint, portant l'intensité carbone jusqu'à 10 à 23 fois au-dessus du minimum de la journée dans les économies à forte pénétration solaire (Californie, Royaume-Uni, Australie). Ces deux fenêtres correspondent précisément aux heures de faible élévation solaire où la réflectricité produit un facteur de multiplication de 2,66, réduisant mécaniquement le recours aux centrales thermiques au moment où leur impact climatique est le plus élevé.

Source : EnergyTag / ElectricityMaps, analyse de 300 zones mondiales, 2025.

«Aux heures critiques du matin et du soir, où la demande électrique est la plus forte, le facteur de multiplication de 2,66 atteint 88,7 % de l'objectif de triplement de la COP28. C'est la forme du panneau qui change, et c'est une solution applicable immédiatement. Sachant que selon le FMI (Fonds Monétaire International), les gouvernements subventionnent fortement les énergies fossiles chaque année, il serait certainement bénéfique pour l'économie, la santé publique et l'environnement d'offrir un soutien de transition pour déployer une «réflectrification» de leurs parcs solaires. En favorisant le remplacement progressif des panneaux d'ici 2030, les États lutteraient concrètement contre les changements climatiques. C'est mathématique.»

– Louis Massicotte

Le Québec et plus de cent États et gouvernements réunis à Dubaï en 2023 se sont engagés à tripler les capacités renouvelables mondiales d'ici 2030. C'est un objectif central de l'IRENA et de l'Accord de Paris, et l'IEA le qualifie de «levier unique le plus important» pour réduire les émissions mondiales de CO₂. En juin 2026, le monde est en retard : la trajectoire actuelle ne conduit qu'à un doublement (7,2 TW), laissant un déficit de 3,7 TW sur la cible de 11 TW.

C'est précisément là que la réflectricité s'inscrit comme accélérateur immédiat : une architecture qui augmente la production en préservant la même emprise au sol, et qui optimise la distribution temporelle de chaque gigawatt installé pour qu'il produise davantage au bon moment. La cible COP28 fixe le volume nécessaire. La réflectricité propose d'en optimiser la distribution temporelle, à des coûts similaires à ceux des panneaux plats, pour que chaque gigawatt remplace plus efficacement les sources fossiles que le triplement vise à éliminer.

«En ce qui concerne les coûts de la réflectrification, je ne suis pas un financier, mais une chose est claire : on ne parle pas de milliers de milliards. Il s'agit de planifier le remplacement progressif ou accéléré des panneaux dans les parcs solaires existants par des modules à réflectricité. Et bien sûr, rien n'empêche de prioriser l'envoi massif des panneaux remplacés, encore en bon état, vers les pays qui subissent la pauvreté énergétique. Les signataires de l'Accord de Paris et de la COP28 en sortiraient tous gagnants.»

– Louis Massicotte

DES ESSAIS DE TERRAIN SUR DEUX CONTINENTS

Des campagnes expérimentales de preuve de concept en conditions réelles, menées au Québec (~47° N) près de Ski Mont-Blanc dans les Laurentides et au Maroc près de Meknès (~33° N) durant 9 mois entre la fin de l'été 2025 et mai 2026, ont démontré des tendances de production supérieures au panneau plat dans toutes les conditions d'irradiation testées, des tendances cohérentes avec les projections de simulation validées par l'IPVF et modélisés par l'INO au Canada. Jean-Philippe Goutte, ingénieur Niveau 7 diplômé en France et directeur d'E3C Consulting à Casablanca, atteste avoir personnellement observé plus de 1800 heures d'essais terrain et d'analyse, concluant que le seuil de +20 % et de $\times 2,66$ se sont avérés être des tendances observées dans le cadre des tests de preuve de concept.

En parallèle avec la commercialisation des licences d'exploitation, des campagnes d'optimisation continue sont prévues au cours de la prochaine décennie.

UNE OPPORTUNITÉ DE LICENCE IMMÉDIATE

reflect10 ne prévoit pas de fabriquer les panneaux à réflectricité. Elle offre dès maintenant à tous les fabricants de panneaux destinés aux parcs solaires de participer à un premier appel d'offres sous pli scellé (Sealed-bid auction) pour les 50 premières licences d'exploitation de sa propriété intellectuelle. Dix licences de transition sont même offertes aux producteurs d'énergie fossile. Le principe de réflectricité pourra également s'adapter au secteur solaire sur bâti (BIPV), particulièrement sur les murs extérieurs, toitures et clôtures des bâtiments — ouvrant la voie à l'autosuffisance énergétique des bâtiments et à une production distribuée.

«reflect10 n'est pas fabricant de panneaux. Nous sommes une société de propriété intellectuelle, sur le modèle de Qualcomm ou Dolby. Nous licencions l'architecture et le savoir-faire optique; c'est le fabricant licencié qui adapte les principes de la réflectricité à sa ligne de production, réalise les tests de certification et commercialise le produit. Les principes de cette architecture n'exigent pas de nouvelle chimie, pas de nouveau matériau semi-conducteur, pas de tracker. L'IPVF a confirmé l'invariance d'échelle des performances. C'est au fabricant d'optimiser son équation économique. C'est précisément pourquoi nous organisons un appel d'offres compétitif sous pli scellé. Il faut que l'industrie avance rapidement dans cette direction.»

– Louis Massicotte

À PROPOS DE REFLECT10

reflect10 est une entreprise privée fondée dans la ville de Québec (Canada) par Louis Massicotte, entrepreneur technologique, praticien de la science citoyenne, une démarche formellement soutenue par l'UNESCO favorisant les non-chercheurs professionnels et volontaires contribuant à la recherche scientifique.

En affaires depuis l'âge de 21 ans, Louis Massicotte est notamment connu à titre de conseiller d'affaires et d'expert en commercialisation et pour avoir cofondé nStein Technologies en 1998, l'une des premières entreprises canadiennes d'intelligence artificielle appliquée au traitement du langage, ainsi que pour plusieurs inventions dans le domaine de la santé connectée, dont l'ECG numérique sans fil (2001) et le bracelet GPS pour personnes atteintes d'Alzheimer. Trois autres de ses projets ont été la création de Vista4 en 2002, une plateforme de diffusion de flux vidéo (streaming) à l'infrastructure décentralisée incluant des algorithmes de détection pour concentrer la bande passante, un système de transfert de requêtes hypothécaires pour le milieu bancaire américain en 2019, et des systèmes liés à l'efficacité énergétique pour des développements immobiliers en visant l'autosuffisance énergétique de développements résidentiels et touristiques.

Longtemps préservée par Louis Massicotte comme un secret commercial, la réflectricité se veut l'une des premières reformulations des méthodes de captation solaire.

La découverte de cette méthode fait l'objet de trois demandes internationales de brevets PCT couvrant potentiellement plus de 150 pays, avec le soutien d'un cabinet international d'agents de brevets.

La réflectricité est une propriété privée de la Fiducie des Braves 2021, liée à la famille Massicotte, dont la commercialisation mondiale a été confiée à sa filiale reflect10.

reflect10.com

Attachée de presse de reflect10/Paris

Caroline Elbaz-Zenatti

06 63 73 79 42 c.elbazzenatti@cez-presse.fr