

des centrales photovoltaïques (PV)

Malgré ces aléas, on exige une propreté permanente pour assurer un bon rendement. Les cellules de silicium doivent dissiper une puissance importante, alors que normalement un semi-conducteur de puissance dispose d'un radiateur. Les cellules doivent également résister à 9 000 alternances jour/nuit durant 25 ans avec des écarts de température importants qui provoquent les dilatations et des contractions pour chaque cycle de température.

Ce régime subit par la nature pendant plusieurs années sans interruption des agressions et pénalise la fiabilité des cellules qui se traduit par de nombreuses pannes et dysfonctionnements et par conséquent une chute du rendement de façon apparente après, au plus, dix années de fonctionnement, même avec un programme de maintenance sévère.

Ainsi, les pannes qui peuvent troubler la bonne santé de l'installation PV sont la détérioration des contacts électriques et des courts-circuits des cellules, la formation d'arc électrique, les microfissures dues aux contraintes (dilatation-contraction), la délamination des couches de protection (anti-réflexion), la détérioration de plusieurs by-pass, les points chauds, la corrosion électrochimique, la surchauffe de toute l'installation...

Les constats effectués aujourd'hui sur des installations PV vieilles de 10 à 15 ans ont peu de valeur car les technologies et les matériaux ont largement évolué. Que devient la garantie offerte il y a dix ans ? Il est recommandé de souscrire auprès d'une compagnie internationale une assurance qui est très coûteuse.

Compte tenu de la période d'amortissement des centrales photovoltaïques (entre 6 et 10 ans), la thermographie est un outil indispensable pour analyser le fonctionnement et l'efficacité des différents composants de l'installation : modules photovoltaïques, connexions, moteurs, transformateurs, onduleurs, etc. Une caméra infrarouge est alors un outil très précieux qui permet au responsable du site de détecter les panneaux photovoltaïques présentant des défauts de fabrication.

Dans le cas des surfaces importantes des centrales photovoltaïques, l'inspection aérienne nécessite un Drome Tech. Une augmentation de 10 °C au-dessus de la température de fonctionnement recommandée peut entraîner une réduction

de 50% de sa durée de vie utile. La fondation Desertec, qui cherche à mettre en place des solutions de ce type, estime que le projet coûterait l'inimaginable sans faire allusion à l'existence de nombreux axes de recherche en cours dont les résultats ne sont pas satisfaisants et présentent des limites. L'énergie éolienne participe à long terme au maintien de la biodiversité. Lorsque de grands parcs d'éoliennes sont installés sur des terres agricoles, seulement 2% du sol environ est requis pour les éoliennes.

La surface restante est disponible pour l'exploitation agricole, l'élevage et d'autres utilisations. Les propriétaires fonciers qui accueillent des éoliennes reçoivent souvent un paiement pour l'utilisation de leur terrain.

L'énergie éolienne est l'une des sources de production d'électricité à moindre coût. Le prix de revient d'une éolienne a fortement diminué depuis 2011 par rapport au PV. Un parc éolien prend peu de temps à construire et son démantèlement garantit la remise en état du site original. Les frais de maintenance d'un parc éolien sont négligeables. Les problèmes de bruit persistent sous réserve d'utiliser les équipements selon les derniers développements de la technologie des éoliennes modernes. Pour cela, il y a lieu d'assurer le graissage des pièces rotatives.

Malgré les inconvénients du photovoltaïque, on peut recommander éventuellement le couplage des énergies intermittentes solaire et éolienne, dont le solaire produit l'électricité le jour, pas la nuit ; et l'éolien produit l'électricité un peu plus la nuit que le jour. Le solaire produit surtout en été et très peu en hiver et l'éolien produit nettement plus en hiver qu'en été.

Il est bien constaté qu'on ne consomme pas toujours l'énergie là où le soleil brille. Sa mise en pratique présente des inconvénients. Le transport de l'énergie a un coût et les pertes se limiteraient à quelque 3% par 1000 km après conversion en courant alternatif à haute tension. Après 4 000 km traversés depuis le Sahara, on aurait donc perdu 12% du courant ainsi généré.

Les panneaux solaires sahariens seraient soumis à des conditions extrêmes et on pense tout de suite aux tempêtes de sable, mais le problème n°1 serait la chaleur. Pour éviter d'endommager les panneaux solaires, il faudrait les

refroidir avec de l'eau d'arrosage qui n'est pas abondante et parfois inexistante pour les centrales PV dans le Sud algérien.

Nous proposons pour le moment de laisser le photovoltaïque aux particuliers qui sont alimentés déjà par un réseau Sonelgaz et pour le cas des sites isolés en mettant au courant le citoyen de l'ensemble des inconvénients.

Par contre, oui pour les centrales éoliennes, oui pour les centrales de valorisation des déchets (voir article dans *Le Soir d'Algérie* du 1^{er} octobre 2015), oui pour les centrales thermiques solaires dites thermodynamiques, mais laissons les centrales photovoltaïques suite au coût et aux difficultés de production du silicium, d'exploitation et de transport et stop à la politisation de ce créneau sous la pression des lobbies.

Depuis 2009, avec la promulgation de la loi 04-09 qui permet au citoyen de devenir propriétaire de sa propre énergie, le constat est nul et les prévisions énergétiques de 2030 pour l'Algérie sont trop ambitieuses, et l'avenir nous le dira. L'Etat veut combler le déficit énergétique par de nombreuses centrales photovoltaïques, avec tous les inconvénients sus-énumérés, sans l'existence de la rationalité.

Ainsi, l'avenir énergétique se trouverait beaucoup plus dans les centrales solaires thermodynamiques. C'est une approche qui consiste à collecter indirectement la lumière du soleil après l'avoir concentrée avec des miroirs. Contrairement aux cellules photovoltaïques, les miroirs ne coûtent pratiquement rien à fabriquer. Effectivement c'est une technologie intéressante qu'il faut programmer au Sud algérien sous réserve que la centrale fonctionne avec un taux supérieur à 50% solaire et inférieure à 50% gaz. Malgré les efforts de recherche, la maturité scientifique sur le photovoltaïque n'est pas atteinte, du fait que la production du silicium pur nécessite beaucoup d'énergie ; et les résultats sur l'aspect rendement ont montré leurs limites.

La technologie est très complexe et une surveillance draconienne lors de l'exploitation doit être envisagée, sans cela la durée de vie qui est de l'ordre de 25 à 30 années préconisée sera réduite et les risques d'incendie non exclus. On peut confirmer que le photovoltaïque pré-

sente une maturité scientifique en mettant en évidence ses limites, d'où d'autres axes de recherche sont en cours sur de nouveaux matériaux. Les mégaprojets du photovoltaïque solaire représenteront une autre gaffe dépensière pour l'Algérie dont les conséquences graves seraient mis à découvert à travers les différents coûts d'installation, les coûts de l'exploitation avec les nombreux arrêts des centrales photovoltaïques dus à la maintenance. Malheureusement, la publicité de l'autosatisfaction dans les réseaux d'information ne cesse de s'amplifier pour vanter les décisions laborieuses. Les prévisions de 22 gigawatts d'électricité en 2035 sont utopiques et populistes. Un programme ambitieux dépend d'une stratégie qui consiste en une qualification suffisante à tous les niveaux de la formation.

Nous n'incitons ni le citoyen ni les structures étatiques à ne pas inonder le pays en centrales photovoltaïques, cependant, suite à nos arguments cités dans cette contribution, il leur appartient de décider en leur âme et conscience de cet investissement. S'il existe un engagement dans cette technologie, on doit effectuer le nettoyage fréquemment, s'assurer des inspections et l'arrosage automatique des cellules est conseillé. Il est également conseillé que la technique du photovoltaïque ne soit mise à exécution que pour les sites isolés et accompagnée de l'éolien. Il appartient au citoyen de juger de l'acceptation ou du refus de la technologie du photovoltaïque.

S. E.

*** Professeur d'université, ancien de l'Ecole nationale polytechnique.
email : essaidssalhi@yahoo.fr**

BIBLIOGRAPHIE :

[1] Long Bun – Thèse de Doctorat - Projet DLDPV- INP Grenoble-Détection et localisation de défauts dans un système photovoltaïque -2011

[2] [Transénergie'08] Transénergie, «Etat de l'art sur les systèmes de supervision et des défauts rencontrés dans une installation PV», Rapport du projet DLDPV, Tâche1– Livrable 1, ANR 07–PSPV–001–04, 2008.

[3] [Kurtz'09] S. Kurtz, J. Granata and M. Quintana, «Photovoltaic-Reliability R&D Toward a Solar-Powered World», National Renewable Energy Laboratory, 2009.