

## COUPLAGE D'UN SYSTEME DE STOCKAGE A AIR COMPRIE A UN BATIMENT ET A UNE PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE EN ZONE INSULAIRE ET TROPICALE

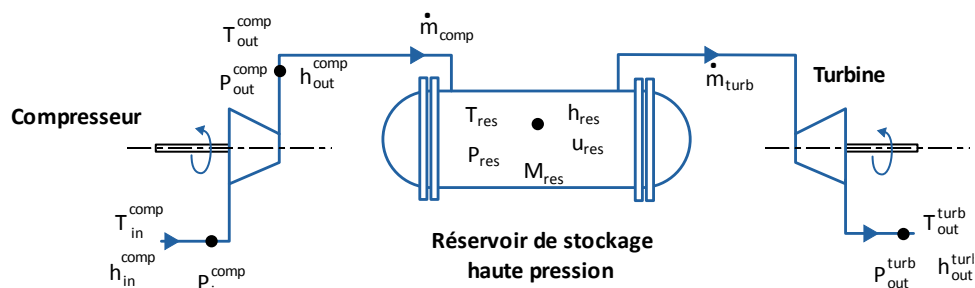
Jean CASTAING-LASVIGNOTTES, Sidiki SIMPORE, Mathieu DAVID, Olivier MARC, François GARDE.

Laboratoire de Physique Et Ingénierie Mathématique pour l'Energie le bâtiment et l'environnement (PIMENT), 117 rue du Général Ailleret, 97430 Le Tampon, Ile de La Réunion, France

Contact e-mail : jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

### RÉSUMÉ

L'île de La Réunion envisage d'atteindre l'autonomie électrique à l'horizon 2030. Ainsi, pour atteindre cet objectif ambitieux, la Réunion a connu une augmentation du nombre de centrales PV et a dépassé en 2015 le seuil fatidique des 30% de la production électrique par ce moyen imposé par EDF. En effet, une part importante de l'électricité photovoltaïque dans le réseau (non interconnecté) provoquerait son instabilité du fait de son caractère intermittent. EDF impose maintenant aux producteurs d'énergie photovoltaïque la sécurisation de la fourniture avec du stockage. Des solutions de stockage ont déjà été expérimentées (batteries Sodium Soufre, Lithium Ion). Par ailleurs, à l'échelle du bâtiment et du quartier, l'autonomie électrique totale par le photovoltaïque (seul) s'avère impossible. Une des solutions pour pallier ces problèmes de stockage d'énergie électrique longtemps utilisé pour des niveaux de puissance élevés est le stockage par air comprimé (Compressed Air Energy Storage : CAES). Cette technologie consiste à comprimer de l'air dans un réservoir au moyen d'un compresseur alimenté par une source électrique pendant des périodes de faibles demandes, d'abondance ou de faible coût de la source. Pendant les périodes de forte demande ou d'absence de ressource, l'air stocké sous pression est ainsi détendu à travers une turbine pour produire de l'électricité. Ainsi, le système de stockage à air comprimé apparaît comme une alternative aux systèmes à batteries car étant considéré comme une technologie ayant un faible impact environnemental. L'adaptation de cette technologie à de petites puissances et l'amélioration de son rendement de conversion demeurent toutefois un challenge.



En effet, pour évaluer la faisabilité du stockage d'énergie photovoltaïque par air comprimé avec des puissances réduites, un modèle traduisant le fonctionnement dynamique d'un système de stockage à air comprimé, couplé à un bâtiment consommateur (charges), au réseau électrique et à une production photovoltaïque installée dans une zone tropicale déterminée par son ensoleillement et sa température est traité dans le présent document. Une analyse des scénarii possibles de fonctionnement du système est faite et une étude de sensibilité sur les paramètres clés du système tels que, le volume du réservoir d'air, la taille du champ photovoltaïque, la cylindrée du système de compression permet de comprendre l'influence de chaque partie du système sur le rendement global, les énergies mise en jeu et le taux de couverture des charges pour l'énergie stockée. Le modèle permet en outre de déterminer en fonction des charges variables du bâtiment et des conditions climatiques (ensoleillement, température), la taille optimale du champ photovoltaïque, le volume du réservoir et la cylindrée du module de compression afin de valoriser le plus possible l'énergie photovoltaïque au bâtiment et ainsi, de minimiser la dépendance (entrée et sortie) avec le réseau électrique.

**Mots Clés :** *stockage, photovoltaïque, air comprimé, modélisation, simulation dynamique, énergie*