

**Classe des Sciences techniques**  
**Klasse voor Technische Wetenschappen**

27.V.2021

**La mini-hydraulique comme solution off-grid d'électricité pour les communautés  
des villages d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Asie**

par

Patrick HENDRICK\*

**MOTS-CLES.** — Systèmes off-grid; Sources combinées d'énergie renouvelable; Stockage d'énergie; Batteries; Energie hydraulique; Pompage-turbinage.

**RESUME.** — Pour des systèmes énergétiques isolés, ou des solutions off-grid et des communautés d'énergie, vu la variabilité des ressources naturelles, la combinaison des sources renouvelables avec un système de stockage adapté réduit ou résout le problème d'intermittence et l'inadéquation entre la demande et la production d'énergie, en plus de contribuer à la décarbonation des systèmes énergétiques. L'objectif de cette présentation est de démontrer la viabilité d'un système énergétique hybride utilisant du PV (ou du floating PV ou FPV) avec du PHES (pumped hydro energy storage) et du stockage par batteries à petite échelle, appliqué à une population off-grid. Des solutions de PHES bas-coût sont proposées, basées sur une technologie PaT (Pump-as-Turbine) ou BMT (Banki-Michell Turbines ou Cross-Flow Turbines). Un cas d'étude à Tucuruí, région de l'Amazonie, au Brésil sera expliqué, ainsi qu'un exemple d'application rurale au Burundi.

**KEYWORDS.** — Off-Grid Energy Systems; Combined Sustainable Energy Sources; Energy Storage; Batteries; Hydropower; Pumped Storage.

**SUMMARY.** — *Mini Hydro as an Off-Grid Electricity Solution for Communities in Villages in Africa, South America and Asia.*— For isolated energy systems, or off-grid systems and energy communities, due to the variability of natural sources, the combination of sources with a suitable storage system reduces or solves the intermittency problem and the match between demand and generation, in addition to contributing to the decarbonization of energy systems. The objective of this presentation is to demonstrate the viability of a hybrid energy system using solar PV (or of floating PV or FPV) with pumped hydro energy storage (PHES) and small battery energy storage applied to an off-grid population. PHES solutions are proposed using low cost technology as PaTs (Pump-as-Turbines) and BMT (Banki-Michell Turbines or Cross-Flow Turbines). A case study in Tucuruí, Amazon region, Brazil will be explained, as well as a rural case in Burundi.

---

\* Unité de recherche Aéro-Thermo-Mécanique (ATM), Ecole polytechnique de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles.

If you wish to contact this author, please contact the secretariat of the Academy  
[contact\\_raos@kaowarsom.be](mailto:contact_raos@kaowarsom.be)