Aymard Plakoo

Doctorant · Mines Paris – PSL · Centre de Mathématiques Appliquées (CMA), Sophia Antipolis

kodjovi-aymard.plakoo@minesparis.psl.eu
linkedin.com/in/aymard-plakoo
github.com/aymardino

Je travaille à intégrer l'apprentissage profond aux modèles énergétiques de long terme, pour les pays africains où les données manquent.

Avant la thèse, j'ai mené pour AISESA (African Institute for Sustainable Energy and Systems Analysis) une revue systématique de 1 053 études de modélisation énergétique sur l'Afrique, co-développé avec Enrico Patanè un simulateur du futur marché de l'électricité ouest-africain (projet encadré par SENELEC et EPEX SPOT) et développé une approche hybride physique–IA lors d'un stage chez Safran Composites.

Thèse de doctorat, 2026–2029

Améliorer les modèles énergétiques de long terme par l'apprentissage profond : une approche pour les contextes africains à données rares

Les modèles de long terme orientent les choix d'investissement des États, mais ils supposent des données d'entrée fiables et reposent sur une optimisation coûteuse appliquée à quelques scénarios construits à la main. En Afrique subsaharienne, les données sont souvent lacunaires, et l'économie informelle, la biomasse traditionnelle et les coupures restent largement absentes des représentations.

La thèse vise à construire un cadre méthodologique qui tienne compte de ces spécificités, compose avec la rareté des données et produise vite des scénarios plausibles. Le travail partira d'un cas d'étude réunissant un pays d'Afrique subsaharienne et un modèle de prospective énergétique.

Pistes envisagées

- **Imagerie satellite** pour reconstituer les entrées manquantes des modèles.
- **Réseaux de neurones informés par l'optimisation** pour émuler rapidement un modèle d'optimisation.
- **Modèles de diffusion contraints** pour générer des scénarios physiquement admissibles.

Calendrier prévisionnel

2026–27 État de l'art ; choix du pays et du modèle de référence ; collecte des données ; premiers modèles de comparaison (*baselines*).

2027–28 Développement et validation des méthodes sur l'étude de cas ; première publication.

2028–29 Généralisation en un cadre transposable à d'autres pays et modèles ; publications et manuscrit.

Mots-clés : planification énergétique de long terme, apprentissage profond, rareté des données, Afrique subsaharienne, génération de scénarios, modèles de substitution.

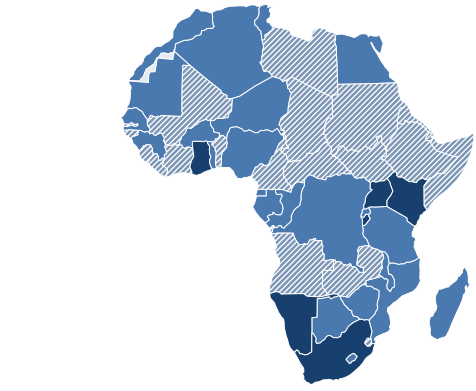
Direction de thèse
Nadia Maïzi (directrice), Jesús Angulo (codirecteur)

Unité et équipe
Unité Mathématiques et Systèmes · équipe CMA (Centre de Mathématiques Appliquées), Mines Paris – PSL, Sophia Antipolis

École doctorale et spécialité
STIC (ED 84), Université PSL · Contrôle, optimisation, prospective

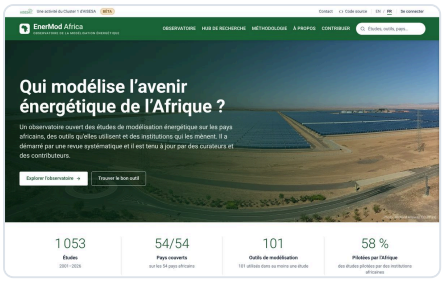
Période
Octobre 2026 – septembre 2029 (contrat doctoral)

En 2022, Ember ne trouvait aucune donnée publique sur la production d'électricité de 23 des 54 pays africains (score 0 sur 5)



Transparence des données nationales de production d'électricité, score de 0 à 5. Source : Ember, *African Electricity Data Transparency* (janvier 2022), reprise dans EnerMod Africa. La situation a pu évoluer depuis. Je compte 23 pays à 0/5 d'après les fiches pays du rapport ; son résumé en cite 21. Cap-Vert, Comores, Maurice, Sao Tomé-et-Principe et Seychelles sont comptés mais non dessinés (trop petits).

Projets



EnerMod Africa

En ligne (bêta) · Mission pour AISESA Cluster 1 · Mastère OSE · 2025–2026

Un observatoire ouvert des études de modélisation énergétique sur les pays africains, des outils qu'elles utilisent et des institutions qui les mènent.

- Revue systématique PRISMA menée au CMA sous l'encadrement de Nadia Maïzi : 9 582 références, **1 053 études incluses** (publiées de 2001 à 2026).
- 101 outils de modélisation, 54 pays, analyse des lacunes, indice de préparation par pays, recommandation de modèle, exports ouverts.
- Activité d'AISESA (Cluster 1), conçue pour être transmise à la communauté d'AISESA.

Next.js · FastAPI · PostgreSQL · GPL-3.0 (code), CC BY 4.0 (données)

enermod.africa github.com/aymardino/enermod-web



WAPP DAM Simulator

En ligne · Projet de groupe encadré par SENELEC et EPEX SPOT · Mastère OSE · 2025–2026

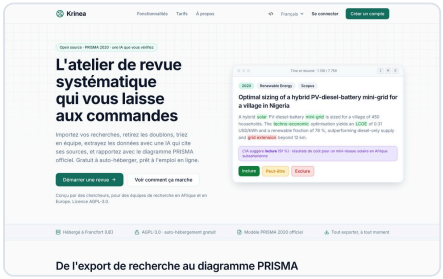
Un simulateur pédagogique open source du futur marché day-ahead de l'électricité d'Afrique de l'Ouest, pour les 14 pays du WAPP (West African Power Pool). Projet indépendant, non affilié au WAPP.

- Couplage zonal avec ordres simples, blocs, blocs liés et exclusifs, conditions de revenu minimum ; clearing en trois étapes (maximisation du surplus, puis du volume échangé, puis calcul des prix admissibles).
- 14 zones, 15 interconnexions ; une journée de référence (24 h, près de 3 000 variables) résolue en **moins d'une seconde** (quelques secondes à une vingtaine avec 150 ordres par blocs) ; 68 tests.
- Salle de formation à plusieurs participants. Les prix sont simulés, sur des capacités et des profils estimés : le marché n'a pas encore ouvert.

Développé avec Enrico Patanè, à partir d'un projet de groupe auquel ont aussi participé Lucien Kouakou, Mouhamadou Sow et Wissem Hmila. Encadrement : El Hadji Tamsir Diop (SENELEC, société nationale d'électricité du Sénégal) et Adrien Atayi (EPEX SPOT, bourse de l'électricité).

Python · Pyomo · HiGHS · FastAPI · React · Apache 2.0

wapp-dam-simulator.mastereose.fr github.com/aymardino/wapp-dam-simulator



Krinea

En ligne (bêta) · Projet indépendant · 2026

Un atelier open source de revue systématique, de l'export de recherche jusqu'au diagramme PRISMA 2020, né de l'outil d'extraction construit pour la revue systématique EnerMod.

- Import RIS, BibTeX, PubMed, Web of Science, CSV et Excel ; dédoublonnage ; double lecture en aveugle avec résolution des conflits.
- Extraction par IA dans un formulaire défini par l'équipe : l'IA propose une citation verbatim pour chaque champ.
- Lors de la revue EnerMod, le prototype a servi à vérifier **435 études** ; temps de vérification humaine médian : 1,2 minute par étude.

Next.js · FastAPI · PostgreSQL · PyMuPDF · AGPL-3.0 & MIT

krinea.org github.com/aymardino/krinea

Projets académiques

Portefeuille bas carbone S&P 500

Finance durable, EDHEC Business School · Mastère OSE · 2025–2026

Portefeuille actions bas carbone pour un fonds de pension (cas d'étude) : 50 titres, optimisation sous contraintes de carbone, de risque et de tracking error, six stratégies comparées, backtest hors échantillon avec rééquilibrage trimestriel. Objectif : −50 % d'intensité carbone par rapport à l'indice. Python, pandas, SciPy.

Optimisation énergétique des systèmes de santé

Projet de promotion · Mastère OSE · Mines Paris – PSL · 2025–2026

Synthèse prospective sur la décarbonation du secteur hospitalier (efficacité énergétique, mobilité, téléconsultation, déchets médicaux) et analyse de la flexibilité des consommations : potentiel d'effacement, valorisation sur les marchés, optimisation des coûts énergétiques.

Écrits et communications

2026 Communication	*Mapping energy modelling tools and analytical capacities across African countries.* 3e congrès AISESA, Kampala (Ouganda), 14–16 septembre 2026.
2026 Mémoire de mastère	Plakoo, K. A. *Who models Africa's energy future? A systematic review of energy modelling studies and tools applied to African countries, and the EnerMod Africa Observatory.* Mastère Spécialisé® OSE, Mines Paris – PSL, pour AISESA Cluster 1.
En préparation Article de perspective	Plakoo et al. Article de perspective sur les approches de modélisation énergétique pour les contextes africains (AISESA Cluster 1).
En préparation Note technique	Note technique du WAPP DAM Simulator : règles de clearing et cas-tests publics.

Parcours

Expérience

Depuis octobre 2026
Doctorant
CMA, Mines Paris – PSL, Sophia Antipolis

Octobre 2025 – septembre 2026
Ingénieur modélisation, systèmes énergétiques africains
TTI.5 (The Transition Institute 1.5, Mines Paris – PSL) / AISESA · alternance du Mastère OSE
Revue systématique PRISMA et observatoire EnerMod Africa (voir Projets) ; cartographie et analyse critique des outils de modélisation (TIMES, LEAP, OSeMOSYS…), études de cas sur les trajectoires énergétiques africaines.

Mars – août 2025
Stage ingénieur R&D, modélisation hybride IA–physique
Safran Composites, Itteville
Architecture hybride couplant réseaux de neurones informés par la physique (PINN) et réseaux récurrents LSTM, comparée à des modèles purement fondés sur les données ; validation expérimentale, généralisation hors du domaine d'entraînement, revue bibliographique de plus de 50 articles.

Juin – septembre 2024
Stage ingénieur d'études, efficacité énergétique
Coriolis Composites, Quéven
Audit énergétique d'équipements industriels, diagnostic prédictif par apprentissage automatique (Random Forest, XGBoost).

Formation

Mastère Spécialisé® OSE (Optimisation des Systèmes Énergétiques)
Mines Paris – PSL · 2025–2026
Marchés de l'énergie, optimisation (PL, PLNE, programmation dynamique), modélisation prospective, théorie des jeux.

Diplôme d'ingénieur (thermique, énergétique, mécanique)
Polytech Nantes · 2022–2025

Compétences

Modèles énergétiques
TIMES, LEAP, OSeMOSYS, PyPSA, Antares

Optimisation
Pyomo, Gurobi, HiGHS · PL, PLNE, stochastique

Apprentissage automatique
PyTorch, scikit-learn, PINN, LSTM, XGBoost

Logiciel
Python, FastAPI, Next.js, PostgreSQL, Docker

Langues
Français (natif), anglais (TOEIC 905)