

Plateforme de simulation informatique DEVS/Java

Ce programme informatique a été conçu pour accompagner et illustrer le mémoire de thèse de Doctorat intitulé:

« Modélisation et simulation des systèmes naturels qui influencent le rendement des panneaux solaires photovoltaïques ».

Introduction

L'énergie occupe une place essentielle dans le développement économique et social de toute nation. Avec la croissance démographique et l'industrialisation croissante, la demande énergétique mondiale ne cesse d'augmenter. Cependant, la dépendance aux sources d'énergie fossiles pose aujourd'hui des problèmes majeurs : l'épuisement progressif des ressources, augmentation des coûts, et surtout l'impact environnemental considérable. Face à ces défis, les énergies renouvelables, et en particulier l'énergie solaire, apparaissent comme une alternative durable, propre et économiquement viable à long terme. Dans les régions fortement ensoleillées, notamment en Afrique de l'Ouest et en particulier au Mali, l'exploitation de l'énergie solaire représente une opportunité stratégique pour renforcer l'autonomie énergétique et promouvoir un développement durable. Toutefois, le rendement des systèmes photovoltaïques dépend de plusieurs paramètres naturels : l'ensoleillement, la température, le vent, ainsi que des caractéristiques techniques du système (orientation, inclinaison, type de module, etc.). La compréhension de l'influence de ces facteurs est essentielle pour optimiser la performance énergétique et identifier les sites les plus favorables à l'installation. Or, les études expérimentales sur le terrain peuvent s'avérer coûteuses et longues. D'où l'intérêt de concevoir des outils de simulation numérique, capables de reproduire le comportement d'un système photovoltaïque sous différentes conditions climatiques. Dans ce contexte, le formalisme DEVS (Discrete Event System Specification) s'impose comme une approche rigoureuse et flexible pour la modélisation hiérarchique et la simulation de systèmes dynamiques complexes. C'est dans cette optique que s'inscrit le présent travail de thèse, qui vise la conception et la mise en œuvre d'une plateforme de simulation DEVS/Java dédiée à l'analyse et à l'optimisation des performances des systèmes photovoltaïques.

Objectifs principaux

- Mettre en place une plateforme de simulation DEVS en Java, destinée à modéliser et analyser le comportement des systèmes photovoltaïques.
- Disposer d'un outil complet, comprenant les codes sources ainsi que la documentation technique et explicative.
- Contribuer à la détermination des sites optimaux d'installation des systèmes solaires photovoltaïques.
- Aider à la prédiction et à l'optimisation du rendement énergétique des installations solaires en fonction des conditions environnementales.

Objectifs auxiliaires

- Proposer une interface conviviale et interactive permettant de simuler, visualiser et analyser l'impact de différents paramètres naturels (ensoleillement, température, vent, etc.) sur la performance des panneaux solaires.
- Mettre en évidence les corrélations entre les conditions climatiques et le rendement énergétique global.
- Servir d'outil de démonstration, d'expérimentation et de validation des résultats obtenus dans le cadre du travail de recherche associé à la thèse.

Fenêtre de mot de passe

L'accès à la plateforme est lié à un mot de passe et son utilisation peut être limitée



Connexion

Veuillez entrer le mot de passe :

OK Annuler

Fenêtre d'accueil

Cette fenêtre permet d'orienter les utilisateurs de la plateforme



Fenêtre de la météo

Cette fenêtre permet d'impacter sur la sélection aléatoire des états des systèmes.

Parametage des valeurs aleatoires de la meteo

Saisie des valeurs de la meteo

Soleil:

Temperature:

Vent:

Developee et presentee par N.T.D

Valider **Envoyer** **Fermer**

Fenêtre de saisie des données

Plateforme de simulation des systemes naturels qui influencent le rendement des panneaux solaires voltaïques

Saisie des relevés d'enquête

Numero:

Date:

Soleil:

Temper...:

Vent:

Developee et presentee par :
Doumbia Niamakolo dit Tiemoko
Pour accompagner et illustrer
ma thèse de Doctorat

Date/Heure	N°	Soleil	Temperature	Vent	Statut
01-01-23 au 30-06-23	1	400	34	10	
01-01-23 au 30-06-23	2	400	34	10	
01-01-23 au 30-06-23	3	400	29	8	Favorable
01-01-23 au 30-06-23	4	399	36	9	
01-01-23 au 30-06-23	5	399	36	9	
01-01-23 au 30-06-23	6	450	30	8	Favorable
01-01-23 au 30-06-23	7	400	30	8	Favorable
01-01-23 au 30-06-23	8	400	34	10	
01-01-23 au 30-06-23	9	400	34	13	
01-01-23 au 30-06-23	10	550	30	8	Favorable
01-01-23 au 30-06-23	11	400	34	13	
01-01-23 au 30-06-23	12	399	36	9	
01-01-23 au 30-06-23	13	350	25	10	
01-01-23 au 30-06-23	14	380	9	2	Défavorable
01-01-23 au 30-06-23	15	811	34	14	Moins favorable
01-01-23 au 30-06-23	16	801	33	9	Moins favorable
01-01-23 au 30-06-23	17	801	31	9	Moins favorable
01-01-23 au 30-06-23	18	800	31	8	
01-01-23 au 30-06-23	19	800	30	8	Favorable
01-01-23 au 30-06-23	20	800	30	9	
01-01-23 au 30-06-23	21	350	25	10	

Nombre des lignes: 2160

Ajouter **Mettre a jour** **Fermer**

Soleil Vert min: Vert max: Jaune Max:

Temp Vert min: Vert max: Jaune Max:

Vent Vert min: Vert max: Jaune Max:

Enregistrer BD **Initialiser** **Balayer table** **Supprimer** **Annuler** **Transferer vers Sim**

Vider BD **Importer Doc** **Reindex Tabl...** **ImpStatistique** **Charger** **Actualiser** **Lancer la simu...**

23/10/2025 10:6:53

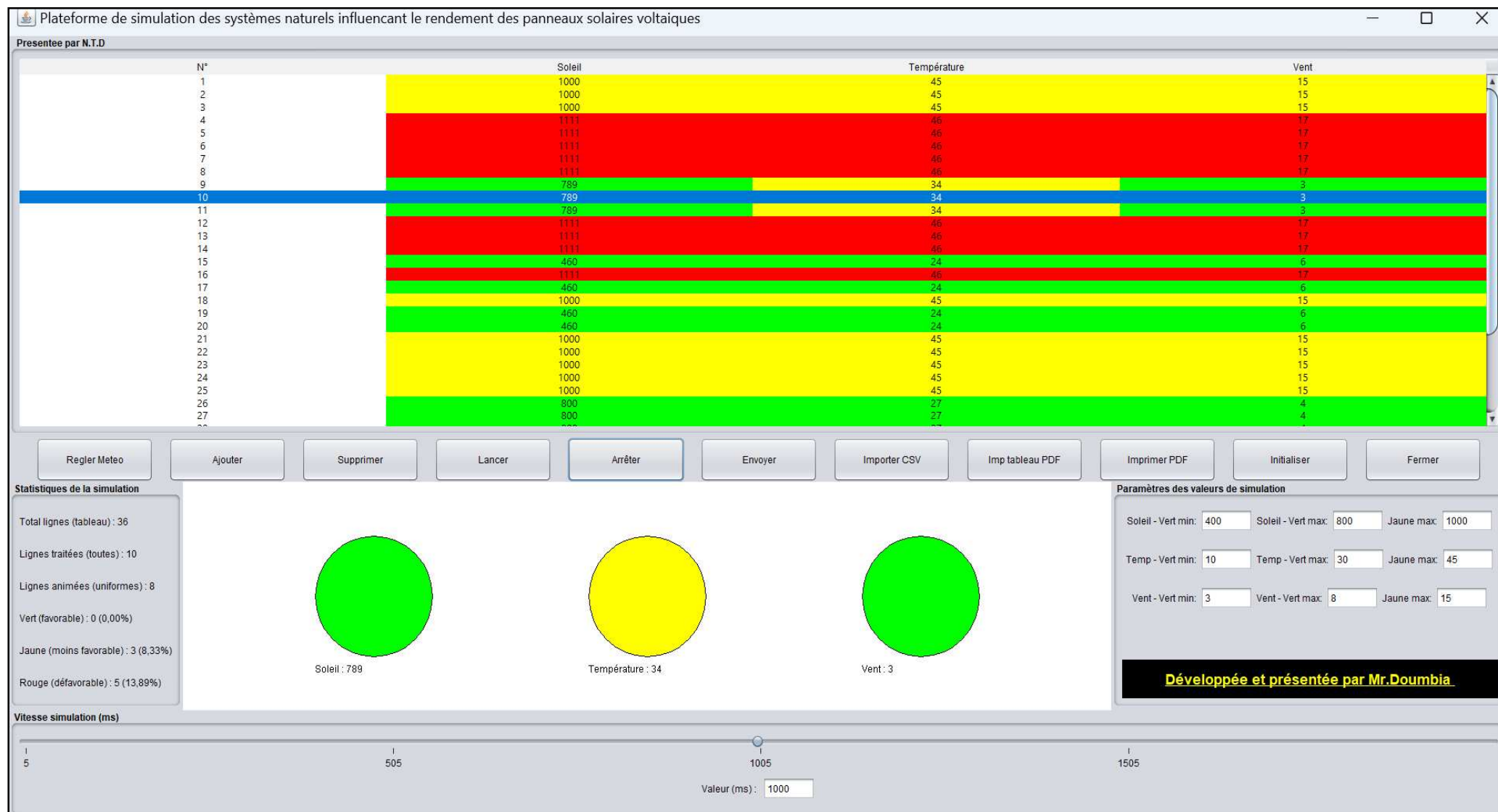
Plusieurs possibles sont offerts à ce niveau :

1. Saisir les données des relevés pour être stockées dans la base des données ou envoyer directement au simulateur
2. Importer les fichiers CSV pour les stocker ou les envoyer directement au simulateur
3. Recevoir les données du simulateur en vue d'être retraitées ou stockées dans la base
4. Modifier les données reçues selon le besoin de l'utilisateur
5. Afficher ou imprimer en PDF les données stockées ou envoyées par le simulateur
6. Paramétrer les intervalles des facteurs selon le besoin de l'utilisateur
7. afficher ou imprimer les statistiques des données reçues ou introduites dans la BD
8. Trier la table des données par colonnes afin de les envoyer au simulateur
9. Stocker les données par paquet.
10. Charger toutes les données de la BD dans la table afin de les traitées
11. Rechercher les données par intervalles de numéros ou par dates

NB : SQLite est utilisée comme base des données

C'est une base de données SQL (Structured Query Language) qui ne nécessite pas de serveur séparé, elle stocke les données dans un fichier unique sur le disque, ce qui la rend très simple à utiliser et portable.

Simulateur



Fenêtre de simulation

A ce niveau il y a plusieurs possibilités :

- 1) Agir sur la fréquence aléatoire de sélection des états
- 2) Paramétrer les facteurs naturels
- 3) Réceptionner des données CSV et celles du formulaire pour la simulation
- 4) Ajouter des lignes de simulation
- 5) Visualiser les statistiques de la simulation
- 6) Envoyer les données de simulation en passant par le tableau d'affichage à la base des données en vue d'être stockées
- 7) Imprimer les lignes du tableau de simulation
- 8) Imprimer le résultat et les statistiques de la simulation

Résultats obtenus

À l'issue du développement de la plateforme, on a obtenu :

1. Une application fonctionnelle et complète, développée en Java, basée sur le formalisme DEVS, capable de modéliser et de simuler le comportement d'un système photovoltaïque sous différents scénarios climatiques.
2. Une interface utilisateur intuitive, permettant de :
 - o Saisir ou importer des données climatiques (ensoleillement, température, vent, etc.) ;
 - o Visualiser les simulations sous forme de tableaux, graphes et statistiques de performance ;
 - o Comparer différents sites.
3. Des résultats de simulation exploitables, montrant clairement :
 - o Les variations du rendement énergétique selon les paramètres naturels ;
 - o Les relations entre les conditions environnementales et la performance des panneaux ;
4. Un outil de référence scientifique et pédagogique, pouvant servir :

- o à la recherche (modélisation, validation des modèles des systèmes naturels),
- o à la formation (expérimentation et visualisation du comportement des systèmes solaires),
- o et à la prise de décision dans les projets d'installation photovoltaïque.

Conclusion

La mise en place d'une plateforme de simulation DEVS/Java pour l'étude et l'optimisation des systèmes photovoltaïques constitue une approche novatrice et scientifique permettant de mieux comprendre le comportement de ces systèmes sous diverses conditions environnementales.

Grâce à la modélisation par événements discrets (DEVS), le système est décrit de manière hiérarchique et modulaire, facilitant ainsi la compréhension, la simulation et l'évolution du modèle. Cette approche offre une grande flexibilité pour intégrer de nouveaux paramètres ou étendre la simulation à d'autres sources d'énergie renouvelable.

L'outil développé vise non seulement à fournir des résultats de simulation fiables, mais aussi à servir d'appui à la décision dans le choix des sites d'installation et dans la prévision du rendement énergétique. De plus, la plateforme se veut interactive et pédagogique, offrant une interface intuitive adaptée aux besoins des chercheurs, ingénieurs et étudiants.

En somme, ce travail contribue à la valorisation de l'énergie solaire par l'apport d'un outil numérique complet, combinant modélisation, simulation et visualisation, dans la perspective d'une meilleure exploitation du potentiel photovoltaïque.