



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

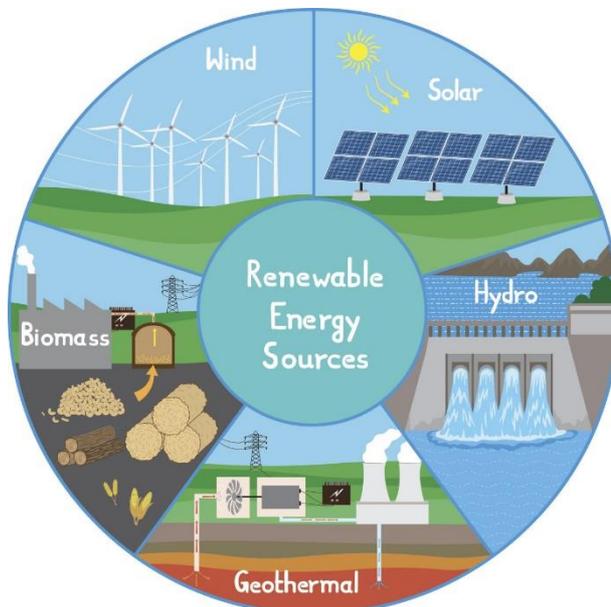
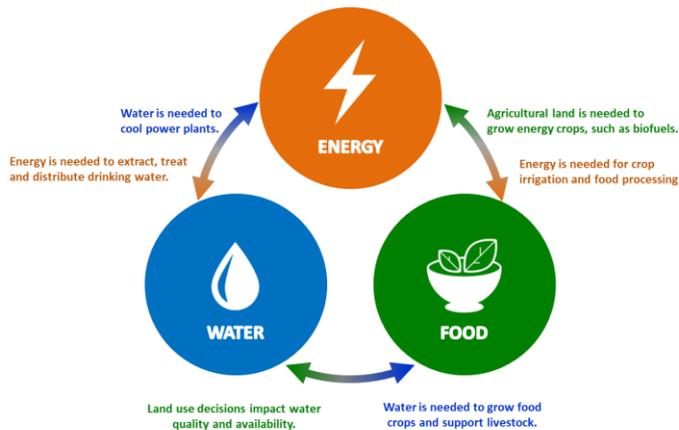
CONCEPT DE SYSTÈMES INTÉGRÉS ALIMENTATION- ÉNERGIE (SIA) POUR UNE AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT

CORRESPOND AU
MODULE 1

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation de son contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans cette publication.

Introduction

Un système intégré alimentation-énergie (SIAE) est un système de production agricole diversifié qui intègre l'agro-biodiversité selon les principes de la production durable. Les SIAE peuvent être des opérations à petite échelle gérées au niveau du village ou du ménage ou des opérations à grande échelle conçues pour des activités commerciales. Les SIFE peuvent optimiser l'utilisation des terres en combinant des cultures alimentaires et énergétiques et/ou optimiser l'utilisation de la biomasse grâce à une séquence en cascade de production alimentaire et énergétique. Selon les circonstances, la production d'énergie solaire, thermique, géothermique, éolienne et/ou hydraulique peut faire partie intégrante du système.



CONCEPT DE SYSTÈMES INTÉGRÉS ALIMENTATION- ÉNERGIE (SIA) POUR UNE AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT

CORRESPOND AU
MODULE 1

L'énergie éolienne

La Bulgarie, située dans le sud-est de l'Europe, dépend actuellement des combustibles fossiles et de l'énergie nucléaire pour la majorité de sa production d'énergie. Le pays est autosuffisant pour sa propre production d'énergie et exporte de grandes quantités de gaz naturel. Toutefois, au XXI^e siècle, la Bulgarie est également devenue l'un des producteurs d'énergie



éolienne dont la croissance est la plus rapide au monde, en partie grâce à sa géographie favorable. Dans le nord du pays, sur la côte de la mer Noire, les vents sont forts, en particulier en hiver et au printemps. La production d'électricité à partir de l'énergie éolienne est l'une des méthodes de production d'énergie renouvelable les plus universellement reconnues. Grâce aux progrès technologiques qui rendent les turbines moins chères et plus efficaces, une énorme fenêtre d'opportunité s'est ouverte pour décarboniser le secteur de l'énergie.



CONCEPT DE SYSTÈMES INTÉGRÉS ALIMENTATION- ÉNERGIE (SIA) POUR UNE AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT

CORRESPOND AU
MODULE 1

Le vent est presque partout, il est constant à moyen et long terme, l'énergie éolienne est excellente dans les zones reculées, c'est une source verte vraiment économique, elle occupe très peu de terrain, la maintenance est simple et occasionnellement nécessaire, l'impact sur l'environnement est minime, le rendement de conversion est excellent.



Parcs éoliens

Parcs éoliens Le plus grand parc éolien de Bulgarie, Saint Nikola, est situé dans la municipalité de Kavarna et est conçu pour produire de l'électricité à partir de l'énergie éolienne afin de remplacer l'électricité produite à partir de combustibles fossiles. Le projet se compose de 52 éoliennes d'une capacité de 3 MW chacune et d'une hauteur d'un peu moins de 150 mètres. Le parc a une capacité installée totale de 156 MWh et fournit plus de 22 % de la capacité éolienne totale installée en Bulgarie, tout en contribuant à l'engagement de la Bulgarie à respecter les exigences de l'UE en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique global. Jusqu'en 2020, le parc éolien de St. Nikola a produit 3,2 millions de MWh d'énergie éolienne et fiable et a permis à la Bulgarie d'économiser environ 2,6 millions de tonnes d'émissions de carbone. Il couvre une superficie totale de 60 kilomètres carrés (bien que seuls 6 hectares au total soient utilisés en permanence pour l'exploitation du parc éolien). La conception minutieuse du parc éolien permet aux propriétaires terriens et aux agriculteurs locaux de continuer à utiliser les terres comme terres agricoles.





CONCEPT DE SYSTÈMES INTÉGRÉS ALIMENTATION- ÉNERGIE (SIA) POUR UNE AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT

CORRESPOND AU
MODULE 1

Le projet a un impact social local grâce à l'amélioration des routes locales et à la création d'emplois, qualifiés ou non. Le programme de responsabilité sociale de l'entreprise (RSE) du projet met en œuvre un large éventail de co-projets liés aux soins de santé, à l'éducation, à la culture, à l'écologie et au sport, tous financés au profit de la communauté locale.

Le parc éolien de St. Nikola appartient à AES Geo Energy et constitue l'un des deux projets énergétiques d'AES en Bulgarie - le leader technologique mondial et le plus grand investisseur dans le secteur de l'énergie bulgare depuis plus de 30 ans. L'investissement dans le projet de parc éolien de St. Nikola s'élève à 540 millions de BGN, fournis sous forme de capital par AES Corporation et sous forme de financement par la Banque européenne pour la reconstruction et le développement et la Société financière internationale - qui fait partie de la Banque mondiale.

Le parc éolien de St. Nikola est au cœur du système intégré d'alerte précoce pour la protection des oiseaux, qui répond aux exigences européennes en matière de conservation des oiseaux sauvages. Le système intégré minimise le risque de collision des oiseaux avec les parties rotatives des éoliennes en arrêtant une seule éolienne ou l'ensemble du parc éolien, et met en œuvre un programme de surveillance pendant les périodes à risque pour les espèces importantes du point de vue de la conservation. Le système intègre des informations provenant de plusieurs systèmes radar, ainsi qu'une surveillance directe sur place par des ornithologues, qui surveillent régulièrement les oiseaux dans la région, évaluent les risques potentiels et, le cas échéant, donnent des ordres d'arrêt des éoliennes..

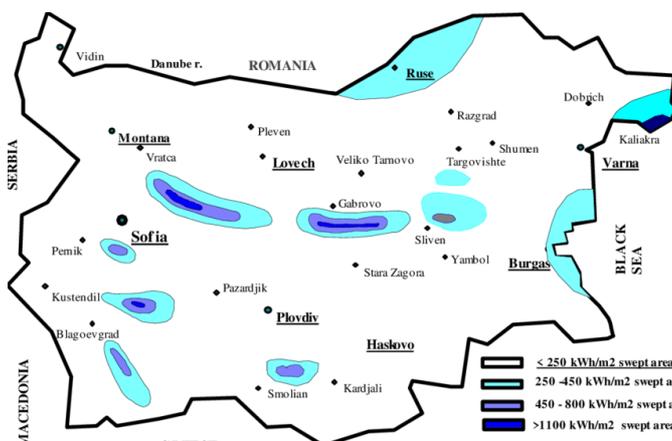
Données principales

Il existe deux types d'aérogénérateurs :

- les grands (plus de 80-100KW et utilisant un vent de plus de 5m/s) avec des tours de plus de 30m et pour la connexion au réseau électrique national ;
- les petites éoliennes (jusqu'à 20 kW et utilisant un vent de plus de 2,5 m/s) avec des tours d'environ 10 m et pour l'alimentation électrique locale d'objets.

Les petites éoliennes sont conçues pour être lancées par vent léger de 2,5 m/s (plus de 9 km/h), ce qui les rend largement utilisables. Elles sont équipées d'une batterie rechargeable qui alimente le site en toute sécurité par le biais d'un réseau électrique local. Les grandes éoliennes industrielles commencent à fonctionner à 4-5 m/s et atteignent leur maximum au-dessus de 10 m/sec.

Avant de procéder à l'installation, la présence et les caractéristiques du vent (de préférence constant) sont vérifiées chaque année. La Bulgarie compte 119 stations météorologiques qui enregistrent la vitesse et la direction du vent. Les données sont disponibles pour une période de plus de 30 ans. Les performances de l'éolienne dépendent de la vitesse du vent et des turbulences, de la hauteur de la tour et de la densité de l'air ; il est donc important de connaître le potentiel de la région choisie pour l'installation.



Pour plus d'informations

1. <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/articles/10.1186/2048-7010-1-9>
2. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/62/e3sconf_tererd2021_02011.pdf
3. <https://renewablesnow.com/news/bulgaria-could-add-7-gw-of-renewable-capacity-by-2030-industry-767655/>
4. <https://amcham.bg/2020/07/08/the-largest-wind-farm-in-bulgaria-st-nikola-produced-nearly-28-more-electricity-in-the-first-6-months-of-2020-compared-to-2019/>
5. <https://ecologi.com/projects/renewable-wind-energy-bulgaria>
6. <https://geotok-bg.com/Wind.htm>
7. <https://www.enelgreenpower.com>



Par exemple, à 10-12 m au-dessus de la surface de la terre, à Sofia et dans la vallée de Sofia, ainsi que dans la région des Pré-Balkans, la vitesse du vent est la plus élevée en hiver (février, mars) et la plus faible en automne (septembre, octobre). La vitesse moyenne pluriannuelle du vent est de 2,4 m/s à 3,6 m/s (soit 8-13 km/h). Le potentiel éolien annuel moyen par saison est le suivant : hiver 38%, printemps 29%, été 16%, automne 17%. Le potentiel éolien utile (constant), en pourcentage du potentiel total à différentes vitesses de vent est : (2,0-4,5) 29,7%, (4,5-5,5) 19,2%, (5,5-7,5) 9,7%, (7,5-11) 6,9%, (11-20) 6,0%, (plus de 20) 3,0%.

Cela représente une puissance éolienne annuelle moyenne suffisante dans la gamme des éoliennes. À une hauteur de 30 m au-dessus de la surface de la terre, le potentiel éolien est environ deux fois meilleur.



[om/learning-hub/renewable-energies/wind-energy/advantages-wind-energy](https://www.renewable-energy-advantages-wind-energy.com/learning-hub/renewable-energies/wind-energy/advantages-wind-energy)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union