

**MODULE 11 : LA CONTRIBUTION DES  
LAMPES SOLAIRES A  
L'AMELIORATION DES RENDEMENTS  
SCOLAIRES DANS LES EQAmE**

## INTRODUCTION DU MODULE 11

La mise en œuvre du Plan Décennal de développement de l'éducation de base (PDDEB 2001-2010) a permis de réaliser des progrès significatifs en matière de fournitures d'intrants pédagogiques. L'état de pauvreté des populations cependant en milieu rural, fait que l'accès à une source d'éclairage propre, surtout pour les études de nuit des enfants n'est toujours pas assuré. L'électricité conventionnelle de source thermique, reste en effet l'apanage d'une minorité de la population essentiellement urbaine. En 2011, le nombre d'abonnés par exemple au réseau électrique national était estimé à 375 000 personnes réparties dans 229 localités, soit un taux de couverture national de 37%.

Dans le milieu scolaire, sur un total de **10 796** écoles en 2010/2011, on dénombrait **1 253** écoles électrifiées dont **803** raccordées au réseau SONABEL et **431** alimentées par les panneaux solaires. Cela représente un taux d'électrification relativement faible de **12,1%**.

En 2014-2015, sur **11 225** écoles recensées en zone rurale, seulement **899** écoles soit **8%** des écoles, sont électrifiées. En zone urbaine, **1 127** écoles soit **43,20%** des écoles, sont électrifiées sur un total de **2 606** recensées, ce qui donne un écart de **35,2** points entre les deux lieux de résidence en matière d'électrification<sup>23</sup>.

C'est dans ce contexte que la mise en œuvre du projet « Une lampe pour l'Afrique » a démarré avec l'appui de ses partenaires, comme la République de Chine, l'Etat Burkinabè et l'UNICEF. Le projet vise à promouvoir l'équité entre les écoliers des zones rurales et ceux des zones urbaines, grâce à la fourniture gratuite de kits solaires, en s'appuyant sur la philosophie d'écoles de qualité amie des enfants. Cette initiative prise en compte dans les programme N°2 du Programme de Développement Stratégique de l'Education de Base (PDSEB, 2012-2021, à savoir l'« Amélioration de la qualité de l'éducation de base formelle » s'inscrit aussi dans l'axe N°02 du Plan National de Développement Economique et Social (PNDES) 2016-2020 avec pour objectif stratégique d'« **Améliorer l'accès à l'eau, l'assainissement, aux services énergétiques de qualité et un cadre de vie décent** ».

L'introduction des lampes dans le milieu scolaire représente une avancée non négligeable dans l'amélioration des conditions de travail de l'élève et du personnel enseignant d'une part, et d'autre part, une amélioration de l'efficacité interne des écoles bénéficiaires. Cet outil permettra en effet à l'enseignant de suivre les progrès de ses élèves à travers les exercices traités la nuit à la maison dans le cadre des Groupes d'Etudes Surveillées ; toute chose qui contribue à l'amélioration des rendements scolaires.

Dans l'optique d'outiller les enseignants pour une meilleure gestion des lampes solaires, deux unités seront développées dans ce module :

unité 1 : Dispositifs techniques des lampes solaires et normes Environnementales ;

unité 2 : Gestion des lampes solaires et amélioration des résultats scolaires.

---

<sup>23</sup> Annuaire statistique DGESS/MENA 2014-2015

# UNITE I : DISPOSITIFS TECHNIQUES DES LAMPES SOLAIRES ET NORMES ENVIRONNEMENTALES

## Objectif général

Connaître les caractéristiques techniques des kits solaires et leur impact sur l'environnement.

## Objectifs spécifiques

- Clarifier les concepts-clés;
- distinguer les différents types de kits ;
- citer quelques avantages et défis liés à l'utilisation des lampes solaires ;
- se familiariser avec les principes et techniques de gestion des déchets des lampes solaires;
- maîtriser les contraintes liées à la gestion des déchets des lampes solaires ;
- Déterminer au moins deux actions à mettre en œuvre pour une gestion efficace des déchets des lampes solaires.

## Plan de formation

### Introduction

- Elucidation conceptuelle
- Présentation des différents kits solaires et leurs caractéristiques techniques
- Avantages et défis possibles de l'utilisation des lampes solaires
- Gestion des déchets des lampes solaires
- Contraintes liées à la gestion des déchets des lampes solaires
- Perspectives

### Conclusion

### Pré-test

5. Qu'est-ce qu'un kit solaire ?
6. Quelle peut être son utilité dans l'apprentissage scolaire ?
7. Qu'est-ce qu'un déchet?
8. Citez deux conséquences des déchets sur l'environnement ?

## INTRODUCTION

Pour accompagner les établissements d'enseignement des zones rurales dépourvues d'électricité en vue de l'amélioration des conditions d'enseignement/apprentissage, l'UNICEF à travers le projet une lampe pour l'Afrique met à la disposition des élèves desdites zones des équipements solaires afin d'améliorer leurs résultats scolaires.

Toutefois, l'utilisation de ces équipements entraîne une production de déchets sous diverses formes qui requièrent une gestion adéquate afin de minimiser leurs effets sur notre environnement.

Dans cette unité, nous aborderons plusieurs concepts liés aux lampes solaires et leur impact sur l'environnement, la présentation des différents types de lampes et la gestion de leurs déchets.

### **I. ELUCIDATION DU CONCEPTUELLE**

#### **6.1 Le kit individuel**

Le kit individuel élève est un outil mis à la disposition de chaque élève (ou groupe d'élèves) pour l'inciter à étudier pendant la nuit à domicile dans l'optique d'améliorer son rendement scolaire.

Il existe deux types de kits individuels : le kit autonome et le kit semi-autonome.

##### **2.1.4. Le kit autonome solaire**

Le kit autonome solaire est une lampe munie d'une petite plaque solaire qui permet une recharge par exposition directe aux rayons solaires.

##### **2.1.5. Le kit semi-autonome solaire**

Le kit semi-autonome solaire est une lampe dépourvue d'un dispositif de recharge incorporé. Pour le recharger, l'élève est obligé de se rendre à l'école où est installé un dispositif de recharge prévu à cet effet.

#### **6.2 Le kit collectif alpha**

C'est un dispositif composé de luminaires (ampoules) et de plaques solaires qui permettent l'éclairage d'une salle de classe d'une école ou d'un centre d'alphabétisation pour la mise en œuvre des activités d'alphabétisation de nuit.

#### **6.3 Un déchet**

Il désigne un rebut (partie ou ensemble d'objets qu'on juge dénué de valeur). De nos jours, ce terme tend à désigner n'importe quel objet ou substance ayant subi une altération d'ordre physique, chimique, ou en tant qu'il est perçu, le destinant à l'élimination ou au recyclage. Les déchets peuvent être une source de nuisances.

#### **6.4 Les nuisances**

Elles peuvent être définies comme tout ce qui porte atteinte à la vie ou à la qualité de la vie (nuisances sonores, olfactives, visuelles...)

## **II. PRESENTATION DES DIFFERENTS KITS SOLAIRES ET LEURS CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

### **2.1. Le kit individuel élève**

Il existe deux sortes de kit individuel élève : le kit autonome solaire et le kit semi-autonome solaire.

### 2.1.1 Le kit autonome solaire

Un kit autonome solaire est composé de/d' :

- **Luminaire des kits d'éclairage portatifs**  
La source du luminaire d'éclairage portatif est de type LED (Diode Électroluminescent) blanche d'une durée de vie minimum de 25 000 heures.
- **Support** permettant une utilisation des lampes sur bureau ou par terre.
- **Accumulateurs des kits d'éclairage portatifs**  
L'accumulateur d'éclairage portatif est une **batterie** rechargeable d'une durée minimale de décharge de 6h.
- **Données techniques particulières**  
Le kit autonome dispose d'un module photovoltaïque dont les générateurs solaires sont adaptés aux normes internationales. Les modules sont de la technologie cristalline.

La durée de vie minimale de la batterie est de 3 ans.

Les modules portent sur la face arrière une inscription par sérigraphie (indélébile) et de façon lisible : Exemple. **Coop. UNICEF/BURKINA FASO (MENA)-INTERDIT DE VENTE.**



### 2.1.2 Le kit semi-autonome

Le kit semi-autonome est composé de :

- **Luminaire de kit d'éclairage portatif**  
La source lumineuse est de type LED (Diode électroluminescente) blanche d'une durée de vie minimum de 25 000 heures ;
- un dispositif permettant une utilisation des lampes sur bureau ou par terre.
- **Accumulateurs d'éclairage portatif**  
L'accumulateur d'éclairage portatif est une batterie rechargeable avec une durée minimale de décharge de 6h et une durée maximale de charge de 2h.
- **Données techniques particulières**  
Le numéro de série ou de fabrication du module est inscrit de façon visible et indélébile entre le verre trempé du panneau et la zone où sont les cellules.

La visserie de serrage du cadre du panneau n'est pas accessible ; les modules portent sur la face arrière une inscription par sérigraphie (indélébile) et de façon lisible : Exemple. **Coop. UNICEF-MENA-VENTE INTERDITE** ou la source de financement s'il y a lieu.

La recharge des accumulateurs se fait quotidiennement à partir d'un système photovoltaïque installé dans l'école et permettant la charge simultanée de plusieurs accumulateurs de manière à pouvoir recharger 100 accumulateurs par jour. Il

comporte également un régulateur de charge permettant de protéger chaque accumulateur contre la surcharge.

Les différents équipements portent sur la face arrière ou latérale, une inscription par sérigraphie (indélébile) et de façon lisible : Exemple. **Coop. Rép. CHINE/ TAIWAN-BURKINA FASO (MENA)-INTERDIT DE VENTE** ou la source de financement s'il y a lieu.

Tous les conducteurs sont en cuivre ou cuivre-étain.

La structure de support du module mobile est construite en acier galvanisé sous forme de charriot mobile ou de coffret métallique transportable par les écoliers (cf. schéma)



Les caractéristiques électriques sont indiquées à l'arrière du module sur une plaque signalétique inamovible. Le module photovoltaïque a une durée de vie minimum de cinq (05) ans. Pour la garantie d'efficacité, les modules fournissent une puissance égale au moins à 90% de la valeur nominale après 05 ans et au moins 80 % après 10 ans.

*Il faut noter que la dotation des écoles en kits autonomes ou semi-autonomes est tributaire du taux de fréquentation et d'achèvement de la région par rapport à la moyenne nationale. Cette disposition permet de doter les écoles en deçà de la moyenne nationale en kits semi-autonomes pour améliorer la fréquentation scolaire et les régions au-dessus de la moyenne nationale en kits autonomes.*

## 2.2. Le kit collectif alpha

Il est composé de/d' :

- **luminaires pour l'éclairage des salles de classe**

Il est prévu pour chaque salle de classe quatre (04) luminaires (03 intérieurs et 01 extérieur) dont les sources lumineuses sont de type LED blanche avec une durée de vie minimum de **25 000 heures**. La durée d'éclairage de chaque luminaire est de 8 heures minimum ;

- **accumulateurs intégrés** d'une capacité de **20 Ah minimum** avec une autonomie de **8 h minimum** ;

**NB : L'accumulateur intégré doit être incorporé au luminaire.**

- **Panneaux de modules photovoltaïques**

Les générateurs solaires sont formés par des modules adaptés aux normes européennes en matière de prescriptions techniques. Les modules sont de la technologie cristalline. Chaque panneau solaire a un cadre en aluminium galvanisé ou en acier inoxydable et les cellules sont correctement encapsulées dans un matériel adéquat. La fermeture supérieure du panneau est en verre trempé.

Le numéro de série ou de fabrication du panneau solaire est inscrit de façon visible et indélébile entre le verre trempé du panneau et la zone où sont les cellules.

Les caractéristiques électriques des panneaux solaires sont indiquées à l'arrière du panneau sur une plaque signalétique inamovible.

### III. AVANTAGES ET DEFIS LIES A L'UTILISATION DES LAMPES SOLAIRES

#### 3.1. Avantages

Il existe deux sortes de kit individuel élève : le kit autonome solaire et le kit semi-autonome solaire.

Usuellement, l'expression « énergie solaire » désigne l'électricité ou la chaleur produite à partir du captage des rayonnements solaires. Source d'énergie encore peu répandue, elle représente néanmoins une solution aux problèmes d'épuisement des énergies fossiles.

L'utilisation des panneaux thermiques ou photovoltaïques présente de nombreux avantages.

##### 3.1.1. Les avantages économiques

Même si les coûts d'acquisition des équipements solaires sont parfois élevés ; sur le long terme, les utilisateurs font des économies d'échelle sur leurs factures d'électricité, de gaz, de fuel ou de bois.

##### 3.1.2. Les avantages environnementaux

Dans une société confrontée au réchauffement climatique, c'est une énergie propre par excellence. Renouvelable et inépuisable contrairement aux énergies fossiles comme le charbon ou le pétrole, l'énergie solaire n'est à l'origine d'aucune émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

##### 3.1.3. L'autonomie de l'apprenant

L'utilisation de l'énergie solaire permet une autonomie ou une quasi-autonomie concernant la production d'électricité. Les pannes de réseau électrique n'ont aucune incidence sur le travail de l'apprenant qui de ce fait est moins dépendant des systèmes d'électricité classique et des autres sources d'énergie.

##### 3.1.4. Un entretien presque inexistant et sans nuisance

Les panneaux solaires demandent très peu de maintenance et ont une durée de vie de plusieurs décennies. Cette énergie n'est à l'origine d'aucune nuisance sonore ou olfactive pour le voisinage, contrairement à d'autres sources d'énergie.

#### 3.2. Défis

Malgré ses multiples avantages, l'énergie solaire compte un certain nombre de défis. Pour Kobler (2002), la pollution lumineuse est « *le rayonnement lumineux (infrarouge, UV et visible) émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui par sa direction, son intensité ou sa qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommodant sur l'homme, sur le paysage ou les écosystèmes* ».

### 3.2.1. Les nuisances visuelles

Mal utilisé, l'éclairage des lampes solaires peut engendrer les nuisances ci-après :

Risques potentiels	Mesures à prendre	Observations
La sur-illumination (puissance lumineuse excessive)	Poser la lampe à bonne distance ; ni trop loin ni trop proche ; légèrement à gauche pour les droitiers et vice versa pour les gauchers	Des dispositions techniques sont prises dans le processus d'acquisition des lampes pour minimiser les nuisances visuelles, environnementales et sanitaires. - Normes techniques prises en compte dans les DAO ; - contrôle de qualité à l'entrée du produit par l'IRSAT ; - normes de qualité certifiées par l'IRSAT ; - design de la lampe (lumière orientée vers le bas)
L'éblouissement (trop forte intensité, contraste excessif)		
L'éclairage non désiré ou intrusif		
1. Le faible allumage		

### 3.2.2. Les défis économiques

Le coût élevé et les frais d'installation constituent le principal frein à la généralisation du système solaire comme les panneaux thermiques ou photovoltaïques. Cette opération onéreuse, nécessite l'intervention d'un personnel spécialisé pour s'assurer d'un aménagement conforme aux normes en vigueur. De ce fait, le retour sur investissement est long.

### 3.2.3. Les défis environnementaux

Même si l'énergie produite par les lampes solaires est propre, il n'en est pas de même de la fabrication et du recyclage de certains composants du dispositif qui sont polluants.

Le stockage des déchets des lampes notamment les batteries et certains composants, pourraient à long terme polluer les sols. Le préjudice causé à l'environnement est notable lors des phases de démantèlement et de récupération.

Malgré les mesures prises, les piles et les accumulateurs sont des déchets très polluants, car ils contiennent des métaux lourds susceptibles de créer des allergies, des troubles du système reproducteur et des effets neurotoxiques. En effet, les accumulateurs contiennent des substances considérées comme dangereuses telles le mercure, le nickel ou le lithium.

## IV. GESTION DES DECHETS DES LAMPES SOLAIRES

Pour bien gérer les déchets des lampes solaires, il faut :

- réduire la quantité de déchets dans l'environnement en prenant des dispositions pour que les batteries aient une longue durée de vie (ne recharger la batterie que quand elle est complètement déchargée, utiliser les batteries ayant un cycle de charge-décharge élevé) ;
- utiliser des batteries recyclables telles que les batteries au lithium ;
- utiliser rationnellement l'énergie des lampes (éteindre les lampes si elles ne sont pas utilisées) ;
- mettre en place un dispositif de récupération (bac de récupération de lampes et de leurs déchets) ;

- Négocier à terme au niveau national un retour des déchets liés aux lampes au fabricant (principe du pollueur/payeur)

## **V. CONTRAINTES LIEES A LA GESTION DES DECHETS DES LAMPES SOLAIRES**

Les contraintes de gestion rationnelle des déchets des lampes solaires sont multiples.

### **5.1. La faiblesse des moyens financiers**

La plus importante des contraintes est certainement la faiblesse des moyens financiers pour mettre en place des infrastructures de traitement intermédiaire ou final de ces déchets ;

**5.2.** l'insuffisance des efforts financiers pour la collecte des ordures ;

**5.3.** La non-prise en compte de la gestion des déchets dans les plans d'aménagement communaux;

**5.4.** la faiblesse de la conscience environnementale avec une insuffisance en éducation et en formations environnementales ;

**5.5.** la faiblesse de communication, de sensibilisation et de formation des acteurs.

## **VI. PERSPECTIVES**

Pour une gestion écologique et durable des déchets de façon générale, il faut :

- l'implication et la prise de conscience des populations et surtout des collectivités locales ;
- la systématisation du tri sélectif, du recyclage et de la valorisation et /ou réutilisation des déchets solides ;
- la mise en place d'infrastructures de gestion des déchets solides ménagers et assimilés ;
- la sensibilisation des apprenants sur la gestion des déchets des lampes à l'école ;
- etc.

## **CONCLUSION**

Les lampes solaires constituent une opportunité d'amélioration des conditions d'enseignement/apprentissage au profit des apprenants des zones rurales dépourvues d'électricité. Par ailleurs, elles réduisent les inégalités liées aux conditions d'études entre les apprenants des zones urbaines et ceux des zones rurales dépourvues d'électricité. En effet avec les études de nuit, les apprenants améliorent leurs performances ainsi que leurs résultats scolaires.

Malgré ses avantages, l'énergie solaire compte un certain nombre d'inconvénients qu'il ne faut pas négliger comme les nuisances visuelles.

Il est donc nécessaire de bien disposer les lampes pour minimiser leurs effets sur les apprenants.

## **POST TEST**

1. Qu'est-ce qu'un kit solaire ?
2. Quelle peut être son utilité dans l'apprentissage scolaire ?
3. Qu'est-ce qu'un déchet ?
4. Citez deux conséquences des déchets sur l'environnement.

## **REPONSES ATTENDUES**

1. Un kit solaire est dispositif qui fonctionne grâce à l'énergie solaire.
2. Il contribue à l'amélioration des résultats scolaires.

3. Un déchet désigne un rebut (partie ou ensemble d'objets qu'on juge dénué de valeur).
4. Deux conséquences des déchets sur l'environnement : pollution des sols, dégradation de l'environnement