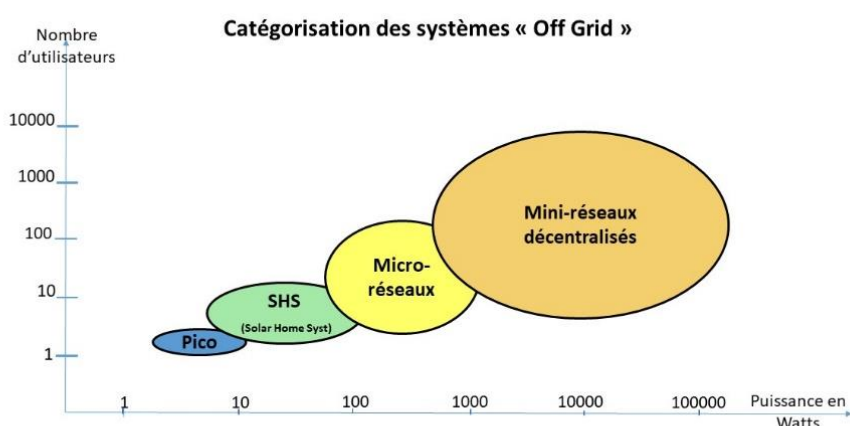




Taille des installations et réseaux

1. Les installations hors réseaux

Pour desservir les 15% de la population mondiale qui ne sont pas connectés à un grand réseau, les électriciens sont conduits à développer des installations de toutes tailles, entre les systèmes « pico » et les mini-réseaux.



Source : EDA

Quelques repères

Catégorie	Exemples	Puissance	Coût (milliers de fcfa)	Nombre de personnes desservies	Usage
Pico-équipements	Lanternes rechargeables, cartable solaire, lampadaires	1 à 100W	2 à 20	1	Appareils individuels autonomes
Nano-installations	Kits individuels, « Solar Home Systems »	10 à 1000W	60 à 600	2 à 10	Appareils familiaux, artisans câblés
Micro-réseaux	Installations sur mesure	100 à 10 000W	2 000 à 200 000	10 à 500	Kiosques, écoles, collèges, centres de soins, coopératives agricoles
Mini-réseaux		10 000W à 200 000W	500 000 à 5 000 000	500 à 50 000	Villages, centres commerciaux, hôtels, groupes de villages

Certes le champ est vaste, mais la population concernée dans le monde, qui n'a pas accès à un quelconque réseau, dépasse vraisemblablement le milliard de femmes et d'hommes, et la diversité des situations justifie celle des installations.

2. La grande diversité des installations

2.1. Les systèmes hybrides

Beaucoup d'installations anciennement alimentées par des groupes électrogènes ont été modernisées en les dotant d'une alimentation photovoltaïque ; à l'inverse, certaines installations photovoltaïques sont dotées d'un générateur dit de secours, utile lorsque le photovoltaïque est inopérant, par exemple par temps couvert prolongé, ou en cas de défaillance technique ; on parle alors de systèmes *hybrides*.

2.2. Les systèmes raccordés

En Europe, où les aides à l'électrification photovoltaïque ont pu prendre la forme d'une garantie d'achat par le réseau national, de l'électricité produite non utilisée, beaucoup d'installations familiales ou industrielles photovoltaïques sont conçues pour pouvoir automatiquement se raccorder et injecter le courant produit. On parle alors de systèmes *raccordés*, qui doivent alors être conçus selon des normes techniques drastiques pour être agréés.

Dans les pays en développement, il arrive aussi qu'une installation autonome soit quelques années après sa création, *raccordée* à un réseau national qui lui offre une solution de secours en cas de défaillance.

2.3. Les mini-réseaux

Souvent aussi on regroupe autour d'un même système de génération de nombreux récepteurs, répartis par exemple dans un groupe de cases. On établit ainsi des mini-réseaux avec des tensions continues (12V ou 24V), sans transformateur. Mais au-delà de quelques dizaines de mètres, l'usage du courant alternatif est nettement préférable. Les pertes en lignes (dus à la résistance des conducteurs) sont en effet moindres en courant alternatif qu'en courant continu, et elles sont d'autant plus réduites que la tension est élevée.

On peut ainsi construire des mini-réseaux, dont la fiabilité repose sur une régulation d'autant plus complexe que l'installation est diversifiée et les conditions extérieures changeantes.

On se retrouve donc devant une grande diversité de situations.

2.4. Constitution historique des réseaux

Historiquement, les réseaux électriques se sont développés dans le monde, en interconnectant au niveau local, ou national, puis international, des centrales de production électrique, et des unités de consommation. Dans beaucoup de pays développés, le fort degré d'électrification a conduit à des centrales de très grande taille, alimentant un unique réseau national fréquemment raccordé aux réseaux des pays voisins.

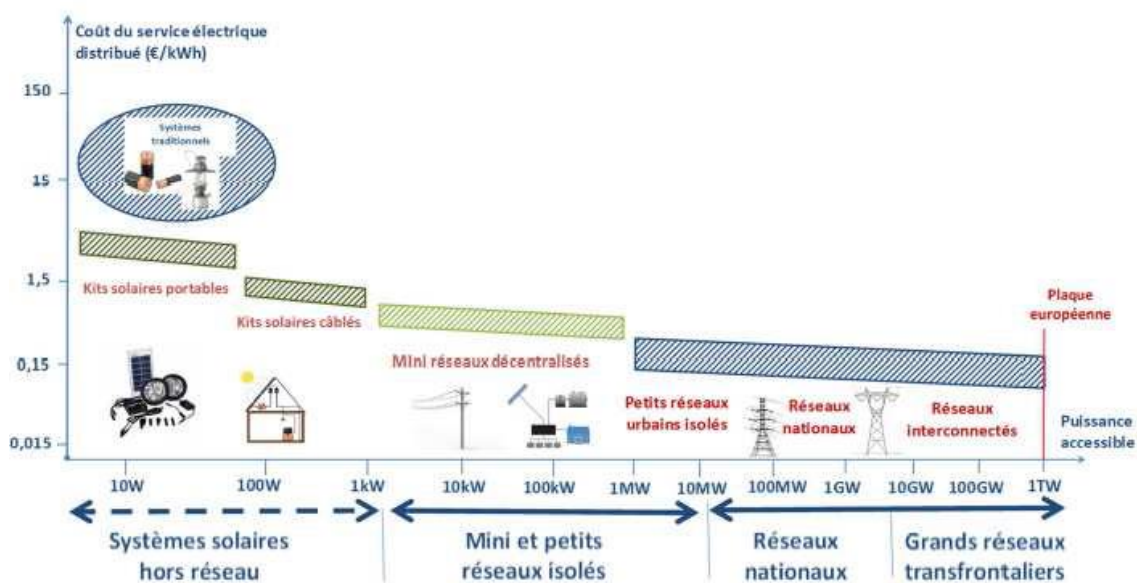
Les pertes en lignes (dus à la résistance des conducteurs) sont moindres en courant alternatif qu'en courant continu, et elles sont d'autant plus réduites que la tension est élevée. Les réseaux nationaux sont donc **en courant alternatif et en haute tension** : jusqu'à 700 000V pour les longues distances (voire 1 100 000V en Inde), puis 5000V puis 230V en bout de lignes.

L'architecture en réseau à partir de plusieurs grosses centrales (thermiques, hydrauliques et maintenant solaires) permet ainsi à la fois une forte productivité de la production électrique (économies d'échelle) et une bonne fiabilité : l'interconnexion permet d'éviter des coupures ou des fluctuations trop fortes de la tension en cas de défaillance de l'une des centrales.

3. L'évolution future dans les pays en développement

Dans les pays en développement, la question la plus fréquente, pour une installation pas trop éloignée d'une grande ville, est de savoir s'il vaut mieux « tirer une ligne » pour raccorder un point de consommation à un réseau existant, ou doter celui-ci d'une installation autonome. L'arbitrage entre les deux hypothèses dépend des coûts d'investissement et de fonctionnement dans l'une et l'autre solution.

L'Agence Française de Développement schématise la hiérarchie des réseaux, depuis les systèmes « hors réseaux » jusqu'aux grands systèmes transfrontaliers.



Source : AFD

Une course est ainsi engagée, au fur et à mesure que la demande d'électricité croît, entre la constitution de micro puis mini-réseaux isolés de plus en plus étendus et puissants, et l'extension progressive des réseaux nationaux.

Lorsque le coût des installations photovoltaïques « off-grid » décroît, par rapport à celui des centrales fonctionnant en général aux énergies fossiles, ce qui est le cas actuellement, les mini-réseaux se constituent plus rapidement que les réseaux nationaux ne s'étendent, surtout si la société nationale connaît des difficultés de gestion.