

## **Valeur de l'énergie photovoltaïque distribuée produite chez l'abonné – producteur et valorisation des coûts évités au distributeur.**

### **Qu'est-ce que la génération d'énergie électrique distribuée ?**

Dans le modèle traditionnel de système électrique centralisé, les grosses unités de production d'énergie électrique sont typiquement situées loin des abonnés. L'énergie produite par ces grosses centrales est d'abord acheminée sur le réseau de transport (Haute Tension) HT vers des postes de transformation. A partir de ces postes cette énergie est ensuite répartie sur le réseau de distribution Moyenne Tension (MT) auquel sont raccordés les clients industriels et les grands commerces et sur le réseau de distribution Basse Tension (BT) auquel sont raccordés les abonnés domestiques (particuliers ou petits commerces et services).

Si ce modèle traditionnel est encore largement prévalent, ses inconvénients manifestes incitent de plus en plus à ce que soient définies et mises en œuvre dorénavant des politiques publiques visant à promouvoir les technologies permettant de produire de l'énergie électrique au plus près de la demande de l'abonné, au niveau du réseau de distribution.

**La génération d'énergie électrique distribuée (en anglais : Distributed Generation : DG) concerne donc les équipements, technologies et activités permettant de produire sur le (ou près du) lieu de consommation de l'énergie.** Du point de vue des technologies des convertisseurs énergétiques utilisées, sont ici principalement visés les petits moteurs à combustion interne (groupe électrogènes), le petit éolien, les micro-turbines hydrauliques et les installations photovoltaïques. DG recouvre aussi les technologies de stockage local de l'énergie ainsi que de gestion optimisée de la demande.

### **Les avantages de la génération d'énergie électrique distribuée DG (toutes technologies) :**

Les bénéfices de la DG résultent de la possibilité d'être plus proche de la demande électrique que ne le sont les installations centralisées de production d'énergie électrique. Ces bénéfices incluent :

- Les coûts évités en matière d'infrastructure (réseau) de transport :  
En diminuant la demande résiduelle devant être satisfaite à partir d'énergie électrique produite par des installations centralisées, DG diminue également la charge qui pèse sur le réseau de transport réduisant ainsi les coûts d'exploitation et de maintenance de ce réseau, tout en libérant des capacités de transport permettant d'annuler ou de différer la nécessité de procéder à de coûteux investissements de renforcement du réseau de transport

- Les coûts évités en matière d'infrastructure (réseau) de distribution :  
De la même manière que pour les réseaux de transport, DG permet de réaliser des économies sur les coûts d'exploitation et de renforcement du réseau de distribution.
- Les coûts évités en matière de capacités de production d'énergie électrique:  
De la même manière que précédemment, DG permet de réaliser des économies sur les coûts d'exploitation et de renforcement des capacités de production d'énergie électrique, d'autant que la grande modularité offerte par les petites installations DG permet un ajustement plus fin de l'équilibre offre/demande sur le réseau.
- Les pertes en ligne évitées sur les réseaux de transport et de distribution  
Parce que l'électricité produite par DG parcourt une distance plus courte pour atteindre le point de consommation, et même dans certains cas est consommée sur place, une bonne part des pertes en lignes que connaissent les systèmes classiques (pertes qui peuvent atteindre le niveau de 10% de la demande en période de pointe) est ainsi évitée.
- Les avantages en matière d'utilisation de l'espace.  
DG peut souvent être installée sans impact ou un impact très faible en matière d'utilisation de l'espace. Notamment les installations photovoltaïques sont typiquement montées en toiture de bâtiments collectifs et de maisons individuelles.

### **Bénéfices et sujétions plus spécifiques à la génération distribuée photovoltaïque**

Aux éléments exposés précédemment s'appliquant à la DG « toutes technologies », il convient ici d'ajouter les bénéfices et sujétions plus spécifiques suivantes :

- Coûts évités d'approvisionnement en énergie fossile et couverture de ces risques d'approvisionnement : Comme pour l'éolien et la micro-hydraulique, la production d'énergie électrique distribuée à partir des petits générateurs photovoltaïques permet d'économiser l'achat d'hydrocarbures fossiles (fuel, gazole) aux prix très volatiles.
- Bénéfices environnementaux : Lorsqu'elles se substituent à de la production d'électricité à partir d'énergie fossile, les énergies renouvelables (PV, éolien,...) permettent une réduction des principaux composants de la pollution locale de l'air (SOx, NOx, Particules fines,...) ainsi que des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>).  
**L'union européenne évalue à 8c€, soit 10 FCP/kWh, le bénéfice collectif d'ordre sanitaire et environnemental obtenue lors d'une telle substitution !**
- Autres bénéfices économiques et sociaux : Même si ces éléments sont souvent occultés par les opérateurs historiques constitués en monopole vertical centralisé, la production d'énergie électrique distribuée, notamment à partir de petits générateurs photovoltaïques induit assurément, en changeant fondamentalement le paradigme des systèmes électriques concernés, des bénéfices économiques et sociaux considérables même s'ils ne sont pas toujours aisément quantifiables. Parmi ces bénéfices, citons notamment :

- l'intensification de la concurrence et de l'innovation dans la production, la fourniture et la maîtrise de l'énergie,
  - la réduction de la vulnérabilité propre aux systèmes électriques excessivement centralisés (réduction des risques de blackouts généralisés)
  - une meilleure appropriation par les communautés locales de leur problématique énergétique.
- A côté de tous ces bénéfices, il convient toutefois de rappeler que la production d'électricité à partir de générateurs photovoltaïques, comme d'ailleurs celle réalisée à partir d'éoliennes est par nature intermittente. Ce caractère intermittent est naturellement susceptible d'imposer certaines contraintes dans la gestion des réseaux électriques et de l'équilibre offre/demande. Cependant, dans le cas de générateurs photovoltaïques de petites tailles (de l'ordre de quelque kWc) installés chez des abonnés domestiques, ces contraintes sont minimales, l'impact sur le réseau de cette intermittence étant équivalent, ou en tout cas du même ordre de grandeur, que celui des connexions/déconnexions imprévisibles d'équipements ménagers du type climatiseur ou chauffe-eau électrique.
  - **C'est d'ailleurs cette « équivalence » qui justifie que ces générateurs PV puissent être regardés, depuis le réseau électrique, comme des équipements « derrière le compteur » permettant de réduire la demande électrique et s'apparentant à tout autre dispositif installé chez le consommateur visant à réduire sa demande d'électricité alimentée à partir du réseau public. C'est aussi cette équivalence qui fondamentalement justifie l'économie des contrats de facturation nette de type « Netmetering » (cf infra) et leur implicite valorisation au niveau du prix de vente public au détail du kWh électrique, de la production PV de l'abonné-producteur.**

### **La facturation nette de l'énergie « Netmetering » :**

La facturation nette de l'énergie (en anglais « Net energy metering », plus couramment « Netmetering ») est un mode de facturation de l'énergie appliqué à des abonnés qui installent chez eux des équipements de génération d'énergie électrique, typiquement des panneaux photovoltaïques, installations qui sont connectées au réseau public de distribution.

Sous le système du « Netmetering », le compteur (typiquement le traditionnel compteur électromécanique mais les nouveaux compteurs électroniques peuvent aussi être adaptés au présent système) de l'abonné peut aussi bien tourner à l'envers, lorsque que de l'énergie est soutirée du réseau public, lorsque l'abonné/producteur consomme davantage que la production générée par ses panneaux photovoltaïques, ou bien à l'avant, lorsque sa propre production d'électricité d'origine photovoltaïque est supérieure à sa consommation, et que ce surplus est injecté sur le réseau public.

A l'issue de la période de facturation, typiquement mensuelle, l'abonné paye pour la quantité nette de kWh soutirée du réseau pendant la période ou bien bénéficie d'un avoir sur ses factures à venir si sa production a été supérieure à sa consommation.

Généralement, les fournisseurs d'énergie électrique, qu'ils soient des monopoles verticalement intégrés, ou de simples distributeurs (Vertically organized electric utilities or distributors) là où les monopoles ont été démantelés, doivent reporter les avoirs éventuels des consommateurs dans la limite maximale de 12 mois.

**Ce mode de facturation revient à valoriser, dans la limite d'une autoproduction moyenne annuelle qui ne dépasserait pas la consommation annuelle d'énergie, l'autoproduction de l'abonné au niveau du prix de vente au détail de l'énergie électrique délivrée par le distributeur.**

L'efficacité et la simplicité du dispositif de « Netmetering » qui est facilement compréhensible par le client, explique sans doute pourquoi 43 des 50 états des Etats-Unis d'Amérique **dont l'état archipélagique de Hawaii**, ont adopté un tel dispositif.

**A Hawaii précisément, les principales îles - à l'exclusion de l'île d'Oahu beaucoup plus peuplée car abritant la capitale Honolulu - nommément Kauai, Big Island et Maui, possèdent des systèmes électriques insulaires de taille tout à fait comparables à celui de Tahiti, où le bénéfice du contrat type « Netmering » est accessible à tous les abonnés « résidentiels » jusqu'à au moins 10 kWc (quelques variations selon les îles concernées) et où la part instantanée des énergies intermittentes dans le mix énergétique dépasse d'ailleurs régulièrement 50% - ce point important fera d'ailleurs l'objet d'une future publication**, ont donc adopté ce dispositif « Netmetering » qui constitue une mesure de base pour promouvoir le développement des énergies renouvelables.

Par construction, le système de facturation « Netmetering », une fois connectée le générateur photovoltaïque de l'abonné/producteur, diminue le chiffre d'affaires du distributeur public d'énergie électrique d'un montant égal au nombre de kWh auto-produits par le prix de vente au détail de l'électricité publique.

**Cette perte de chiffre d'affaires constitue, par nature, et cela est reconnu par toutes les parties prenantes, y compris les « utilities » américaines pourtant aussi très influentes, la simple traduction comptable du coût économique des kWh (ie. incluant une marge commerciale « normale » de l'opérateur) évités au distributeur public par cette (unitairement modeste) génération d'énergie électrique assurée en propre par l'abonné est égal au prix de vente public au détail de ce kWh.** Il conviendra de bien avoir cette dernière conclusion à l'esprit lorsque nous reviendrons par la suite sur la situation de la concession EDT !

### **Feed-in Tariffs vs. Netmetering**

Avant d'étendre plus largement notre étude sur la question cruciale de la valeur (collective) de l'énergie photovoltaïque distribuée produite chez l'abonné producteur, question qui pour l'instant n'a été traitée pour l'instant que pour les petites unités concernant généralement les abonnés « résidentiels » et pouvant bénéficier du contrat type « Netmetering », il convient de présenter brièvement les 2 grandes approches utilisées dans le monde visant à promouvoir le développement de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables par l'obligation faite au distributeur public d'énergie électrique d'accepter la connexion au réseau d'installations de production d'énergie distribuée (de nature renouvelable notamment et d'origine photovoltaïque en particulier):

- Le système des « Feed-in Tariffs », système appliqué notamment en Europe, qui prévoit 3 dispositions essentielles au bénéfice du producteur : une connexion garantie au réseau de distribution, un contrat d'achat de long terme imposé au distributeur, et un prix fixe de rachat suffisamment élevé pour garantir un retour raisonnable sur investissement. La logique bien comprise du dispositif de « Feed-in Tariffs » implique que la totalité de la production soit vendue sur le réseau, que ce résultat soit obtenu par une obligation juridique ou par la seule discrimination financière.

- Le système de « Netmetering », décrit précédemment et appliqué notamment en Amérique du Nord, par lequel la production d'un générateur photovoltaïque sert d'abord à *«faire tourner le compteur de l'abonné-producteur à l'envers »*.

- Ces 2 règles précédentes ne sont que des dispositions comptables et financières parce qu'en réalité, dans les 2 cas, les électrons produits par les panneaux solaires obéissent aux mêmes lois de la physique et ont exactement le même impact sur le réseau de distribution. En particulier, et rappelant ici que la production photovoltaïque étant par nature intermittente, tant les bénéfices que les sujétions pesant sur le distributeur sont identiques dans les 2 cas de figure et ne dépendent que de la puissance installée du générateur photovoltaïque. Ces règles d'incitation ne vont en réalité avoir d'impact que sur la décision d'investissement du propriétaire qui sera donc, dans le cas du contrat de type « Net metering » correctement conçu incité à limiter la taille de son installation à un niveau équivalent à ses besoins électriques, alors que cette taille pourra être sensiblement inférieure au potentiel qu'offre la surface de toiture correctement exposée qui est susceptible d'être totalement exploitée dans un dispositif de type « Feed-in Tariffs ».

On doit donc en conclure que, du moins en ce qui concerne les petites unités photovoltaïques typiquement installées chez des particuliers, le coût évité au distributeur public par cette (unitairement modeste) génération d'énergie électrique assurée en propre par l'abonné, que le contrat de raccordement utilisé soit de type « Feed-in Tariffs » ou « Net metering », est égal au prix de vente public au détail de ce kWh.

Toutefois, mais cette discussion ne concerne par le distributeur, le contrat de « Netmetering », dans le cas de figure des petites unités installées chez les abonnés « résidentiels », est préférable pour des questions d'équité afin que le maximum d'abonnés puissent accéder à un tel dispositif avant que ne soit saturée la capacité d'accueil en énergies intermittentes de la partie du réseau électrique public concernée (ie. alimentée depuis le même « feeder »). **Cette question cruciale de la capacité d'accueil du réseau en énergies intermittentes fera l'objet d'une publication ultérieure.**