

## Introduction sur les Énergies Renouvelables

### EN BREF

Les énergies renouvelables sont des énergies dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent paraître inépuisables à l'échelle humaine. Il existe cinq grands types d'énergies renouvelables : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, la biomasse et la géothermie, divisées en deux catégories : thermique et électrique.

Afin de mettre en parallèle les besoins et les ressources d'un territoire, l'installation d'énergies renouvelables sur un territoire doit être planifiée à l'échelle intercommunale. Cette vision globale peut permettre d'identifier les différentes contraintes pouvant influencer sur le développement des différents projets et mais aussi d'éviter de « surpeupler » une zone du territoire. Ces fiches s'intéresseront donc aux énergies renouvelables collectives, dont la planification peut être pensée à l'échelle intercommunale, via les documents d'urbanisme.



Les énergies renouvelables « collectives » désignent les énergies renouvelables dont la production est destinée à de la consommation (par injection dans le réseau d'énergie) ou de l'autoconsommation (destinée à alimenter le bâti directement connecté au site de production) collective.

Les fiches d'accompagnement traitent des énergies renouvelables mobilisables :

- des centrales solaires photovoltaïques au sol
- des unités de méthanisation
- des petites centrales hydroélectriques
- du bois-énergie et de ses valorisations (chaufferie bois collectives, réseaux de chaleur)

### CHIFFRES CLÉS

Différentes données permettent de caractériser les énergies renouvelables et de récupération :

- d'un point de vue énergétique :
  - **la puissance fournie par l'installation** : elle se mesure en watts et correspond au débit d'énergie produit. On distingue la puissance nominale qui correspond à la puissance maximale pouvant être produite par l'installation (aussi appelée puissance installée) et la puissance réellement produite, qui est inférieure à la puissance nominale (par exemple, la production réelle de l'énergie éolienne dépend des conditions de vent et est souvent inférieure à la puissance nominale).
    - Pour les énergies intermittentes (comme l'énergie photovoltaïque par exemple), on utilise le « watt crête » qui désigne la puissance maximale pouvant être fournie par l'installation.
    - Pour les installations pouvant fournir différentes formes d'énergie, comme les unités de méthanisation ou encore les centrales nucléaires, on peut distinguer le watt électrique (We) et le watt thermique (Wth). Si l'installation transforme la chaleur en électricité avec un rendement de 60 %, 1Wth ne correspondra qu'à 0,6 We.
  - **l'énergie produite** : elle se mesure en « watts-heure » (Wh) ou autres multiples. Lorsqu'une installation fournit une puissance d'un watt pendant une heure, l'énergie produite est égale à un watt-heure.
  - **le rendement de l'installation** : lorsqu'une forme d'énergie est convertie en une autre, une partie de l'énergie disponible au départ se dissipe (au cours du transport, du fonctionnement des turbines, etc.), souvent sous forme de chaleur. Le rendement correspond donc au rapport entre l'énergie obtenue en sortie de l'installation et l'énergie dont on a eu besoin pour la produire (par exemple, le rendement d'un panneau photovoltaïque serait le rapport entre l'énergie du soleil incidente sur les panneaux sur l'énergie réellement produite par le panneau).
  - **le facteur de charge** : c'est le rapport entre l'énergie effectivement produite sur une période donnée et l'énergie qui aurait été produite sur la même période si l'installation avait fonctionné à sa puissance nominale.

- d'un point de vue économique et social :
  - **le coût total de production de l'énergie** : il est composé de différents « sous-coûts » : ceux liés à l'installation de production de l'énergie (construction, remplacement des équipements), au transport et à la distribution, et à l'exploitation (fixes comme les loyers, assurances, dépenses d'entretiens... et variables comme les coûts de combustibles et d'électricité). Appelé « LCOE » (Levelized Cost Of Energy), ce coût est rapporté à l'énergie produite.
  - **le nombre d'emplois créés grâce à l'installation** : ils sont mesurés en « Équivalent Temps Plein » (ETP). Un ETP correspond à la charge de travail d'une personne à temps plein. Les emplois sont intéressants pour la collectivité lorsqu'ils sont locaux (dans le périmètre de l'EPCI par exemple) et non délocalisables.
- d'autres avantages sont attendus des énergies renouvelables :
  - **la réduction des gaz à effet de serre** : la combustion d'énergies fossiles génère de grandes quantités de CO<sub>2</sub>. Les énergies renouvelables en émettent généralement des quantités nettement inférieures. Il est important de regarder les gains en termes d'émissions de gaz à effet de serre sur toute la durée de vie de l'installation.
  - **l'impact sur la pollution de l'air** : certaines énergies renouvelables permettent de réduire les émissions de particules fines, particulièrement nocives pour la santé humaine.

## AVANTAGES

Les avantages des énergies renouvelables sont divers et dépendent énormément de l'énergie choisie :

- Environnementaux par la réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Économiques :
  - des soutiens publics garantissent un prix d'achat pour l'énergie renouvelable
  - la création d'emplois, le plus souvent locaux et non délocalisables

Les technologies des énergies renouvelables étant relativement récentes, leurs coûts de production sont amenés à baisser dans les années à venir.

## INCONVÉNIENTS

Les inconvénients des énergies renouvelables dépendent fortement de l'énergie choisie. Néanmoins, certaines contraintes sont régulièrement rapportées :

- L'intermittence de certaines énergies renouvelables, ce qui ne permet pas une alimentation continue et entraîne des pertes
- Les difficultés d'acceptation sociales (risque de recours)
- La complexité juridique pour le montage de certains projets

## REPÈRES RÉGLEMENTAIRES

De nombreuses réglementations peuvent concerner les énergies renouvelables, comme par exemple :

- Le code de l'énergie : ce code comprend des dispositions générales communes à plusieurs secteurs de l'énergie. Le livre II concerne les énergies renouvelables.
- Le code de l'urbanisme, pour tout ce qui concerne la compatibilité des projets d'énergies renouvelables avec les documents d'urbanisme par exemple. Les projets doivent être planifiés dans les documents d'urbanisme. L'échelle cohérente est l'échelle intercommunale (via le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) par exemple).
- Le code de l'environnement, afin de vérifier la compatibilité des projets avec les règles environnementales (préservation de la biodiversité, réduction des risques naturels, installations classées pour la protection de l'environnement...)

D'autres réglementations concernent le cadre financier des énergies renouvelables, en fixant les conditions de rachat sur le marché ainsi que les appels d'offres.

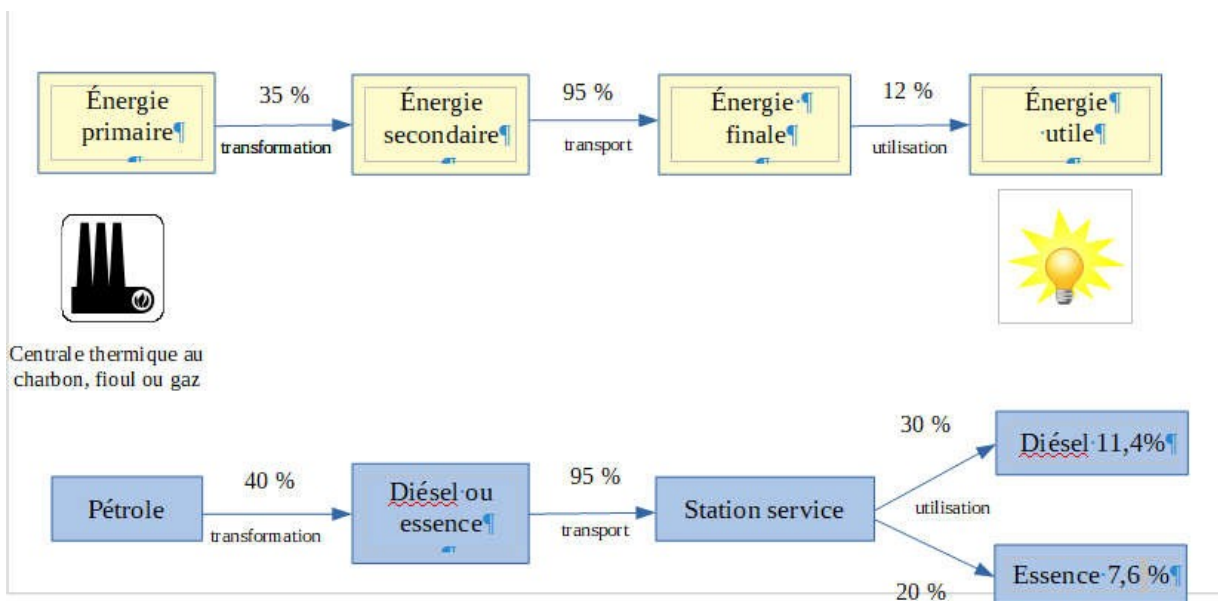
En Vaucluse, il existe un « guichet unique photovoltaïque » à la disposition des porteurs de projets pour faciliter leurs démarches administratives, en procédant à une première analyse des enjeux et processus réglementaires du projet en phase amont. Il n'a pas vocation à délivrer une quelconque autorisation administrative mais a un rôle de conseil sur le projet, préalablement à l'engagement des procédures réglementaires avec les autorités compétentes.

Pour le développement de la méthanisation, le consortium Methasynergie apporte un appui aux porteurs de projet.

## REPÈRES TECHNIQUES

Afin de bien comprendre le mécanisme de fabrication des énergies renouvelables, il est impératif de distinguer les différentes formes d'énergie.

1. L'énergie primaire est l'énergie disponible dans la nature. Elle correspond ainsi à l'énergie initiale d'un produit non transformé.
  - Exemple : 1L de pétrole brut, 1kg d'uranium, 1W/m<sup>2</sup> de rayonnement solaire.
2. L'énergie secondaire est l'énergie restante, après transformation de l'énergie primaire.
  - Ordres de grandeur : Quand on brûle du fioul, du gaz, de la biomasse ou que l'on consomme de l'uranium, on ne récupère qu'environ 30 à 35 % de l'énergie primaire, le reste disparaît sous forme de chaleur. De même, on ne récupère qu'environ 20 % en ce qui concerne les panneaux photovoltaïques, 60 à 70 % en ce qui concerne les éoliennes mais près de la totalité en ce qui concerne l'énergie hydraulique.
3. L'énergie finale est l'énergie qui sera mise à disposition de l'utilisateur final. Sa consommation entraînera une dernière conversion.
4. L'énergie utile est l'énergie qui rend le service énergétique recherché par l'utilisateur final.



Comme le montre l'illustration ci-dessus, toutes les transformations entraînent des pertes (les chiffres pouvant varier selon les technologies utilisées).

## SOURCES - POUR ALLER PLUS LOIN

- Wikipédia :
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quivalent\\_temps\\_plein](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quivalent_temps_plein)
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie\\_renewable#R%C3%A9duction\\_des\\_%C3%A9missions\\_de\\_gaz\\_%C3%A0\\_effet\\_de\\_serre](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_renewable#R%C3%A9duction_des_%C3%A9missions_de_gaz_%C3%A0_effet_de_serre)
  - <https://fr.wikipedia.org/wiki/Kilowatt-heure>
- Site internet « Connaissance des énergies » : <https://www.connaissancedesenergies.org/>
- Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France, ADEME 2019