

L'innovation dans le domaine des énergies renouvelables

Journée d'information et d'échanges pour les commissaires enquêteurs





- **Une stratégie RDI qui poursuit 4 objectifs :**
 - ➔ Le développement de solutions/services et technologies ;
 - ➔ La production de connaissances contextualisées :
 - ➔ pertinentes pour les acteurs socioéconomiques, notamment au travers d'une intervention via la recherche - action ;
 - ➔ à l'usage des politiques publiques (réglementation) / normalisation ;
 - ➔ Accompagner les travaux de recherche préfigurateurs des actions de normalisation, réglementation, labels et certification ;
 - ➔ Une meilleure articulation Europe - National - Régional
- **Une stratégie RDI 2014 - 2020 structurée autour de 5 programmes principaux :**
 - ➔ Villes et territoires durables
 - ➔ Production durable et énergies renouvelables
 - ➔ Agriculture, forêts et sols
 - ➔ Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement
 - ➔ Énergie, environnement et société.
- **Une stratégie RDI mise en œuvre au travers du programme de recherche (appels à projets thèses ou recherche) et du Programme des Investissements d'avenir**

L'action de l'ADEME pour la Recherche Développement et l'Innovation



Accompagnement de la RDI par l'ADEME



Spécificités de programmes	Programme thèse	Programme recherche et développement	Programme Investissements d'Avenir
Type de financement	Allocation doctorale	Subventions principalement, et aides remboursables	Aides remboursables et subventions ; Prise de participation
Bénéficiaire	Doctorants (contrat de travail de 3 ans avec l'ADEME)	Organismes de recherche ; entreprises ; associations et collectivités	Entreprises principalement
Type de projets financés	Concept-faisabilité	Développement-mise en œuvre expérimentale – recherche action – recherche pré-normative	Démonstration ; expérimentation échelle 1 ; première industrielle
Maturité des projets/TRL	TRL 3 à 4	TRL 4 à 7	TRL 6 à 9+

De l'idée à l'équipement échelle réelle



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

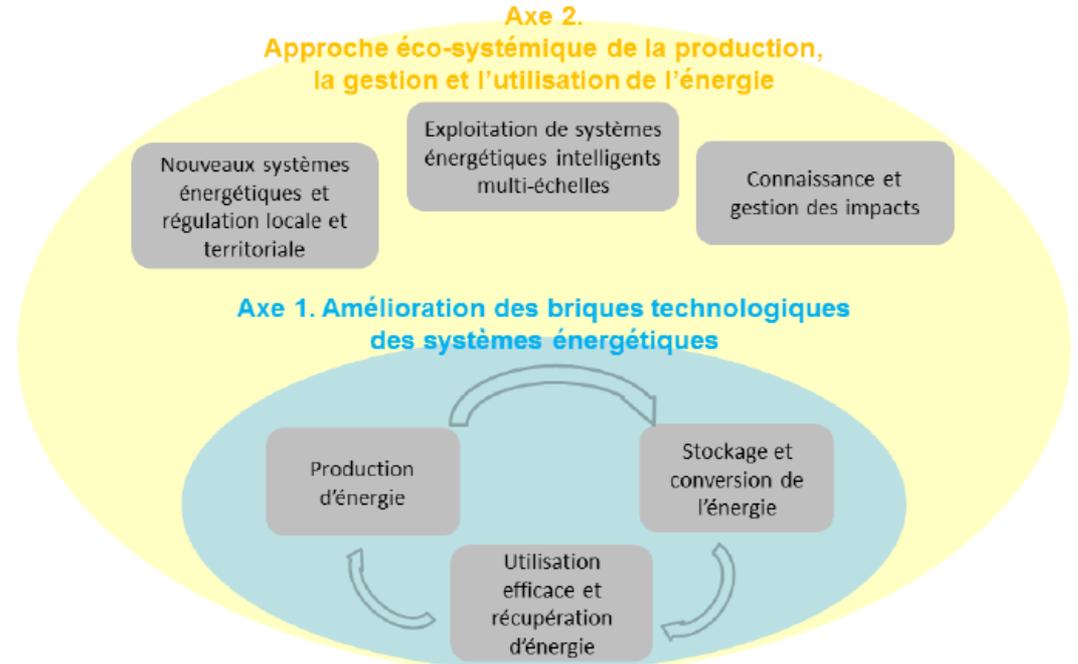
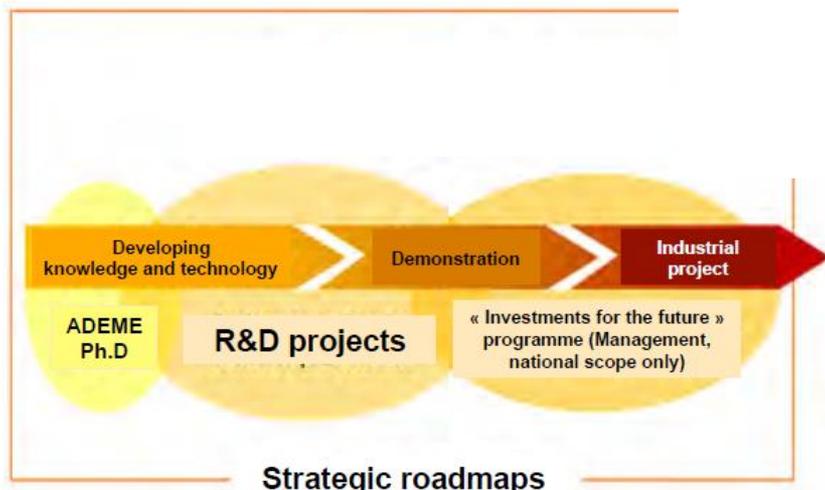


Figure 1. Les axes et sous-axes thématiques de l'APR



L'innovation c'est de changer de système énergétique



Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016
relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie

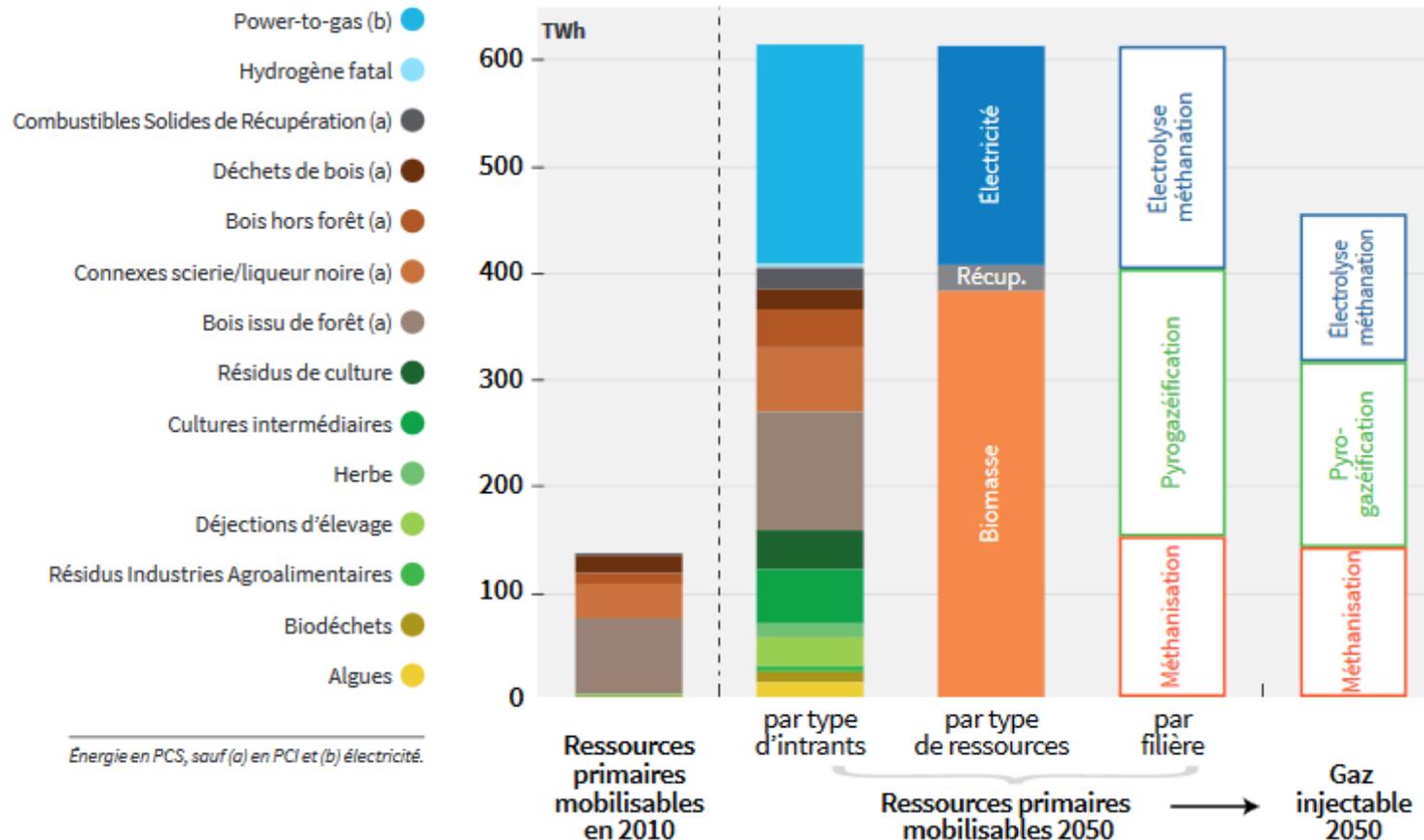
- Améliorer l'efficacité énergétique et baisser la consommation d'énergies fossiles
- Accélérer le développement des énergies renouvelables
- Maintenir un haut niveau de sécurité d'approvisionnement dans le respect des exigences environnementales
- Préparer le système énergétique de demain
- Développer la mobilité propre
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux de la transition énergétique et agir avec les territoires

Scénario ADEME 100% gaz renouvelable

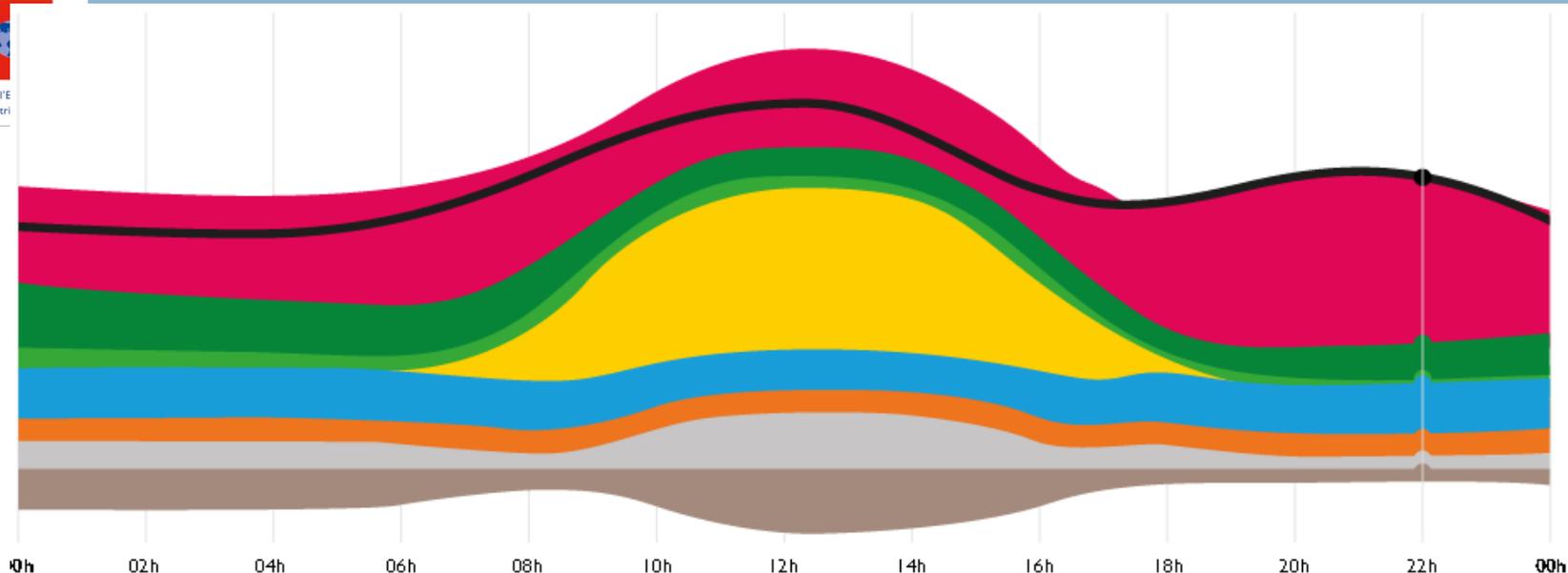


3.1. Un potentiel théorique de 460 TWh de gaz renouvelable

FIGURE 2: DISPONIBILITÉ EN RESSOURCES ET PRODUCTION POTENTIELLE



Scénario ADEME 100 % électricité renouvelable



Données à 22h

● < 1 GW Stockage	● 28,8 GW Déstockage	● 8,1 GW Éolien terrestre
● < 1 GW Éolien en mer	● < 1 GW Solaire	● 0 GW Énergies marines renouvelables
● 9,9 GW Hydraulique	● < 1 GW Géothermie	● 84,4 GW Biomasse
● 0 GW Import	● 0 GW Export	— 52,2 GW Demande

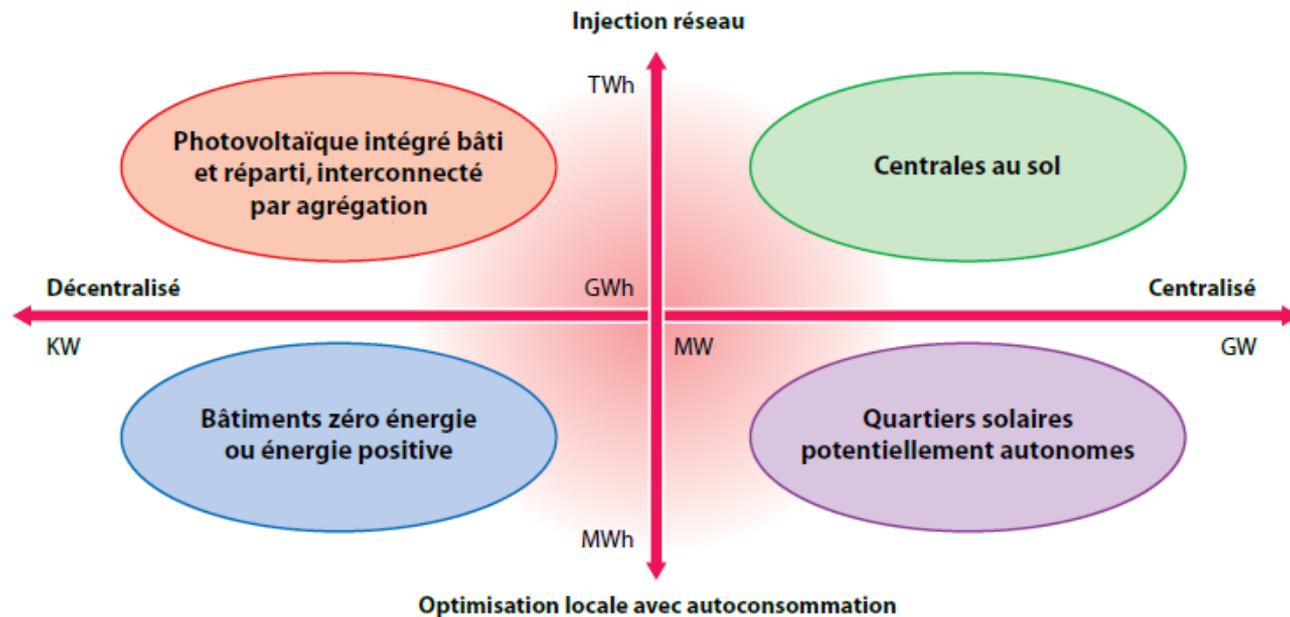
Exemple d'une journée de gestion de production, issue de l'optimisation. L'axe vertical présente des puissances horaires. Les productions s'ajoutent (une couleur par filière) pour satisfaire la demande (courbe noire). Les puissances négatives correspondent aux exports ou au stockage.

La chronique horaire du mix électrique 100% EnR est disponible sur <http://mixenr.ademe.fr>

Le solaire photovoltaïque



- Baisse des coûts, intégration au bâti, couches minces, récupération de chaleur, procédés moins impactants...



Les énergies marines renouvelables

ADEME



- Connaissance du gisement, taille et rendement, logistique, intégration au réseau, réglementation et volonté politique...

Esquisse de visions de déploiement à long terme de la filière éolienne

Degré de maturité de la filière éolienne		
Participation de la production éolienne à la gestion de la charge	Phase encore non mature, risques non maîtrisés	Bonne maturité sur l'ensemble de la chaîne de valeur, maîtrise du partage coûts/bénéfices
Pas de participation de l'éolien à l'équilibrage du système	Vision 1 Les filières terrestres et insulaires en chef d'orchestre	Vision 2 L'éolien, une énergie diffuse et encore peu centralisée
Forte intégration de l'éolien au système électrique	Vision 3 Des pôles de production d'électricité éolienne soutenus par les pouvoirs publics	Vision 4 Les éoliennes fortement implantées dans le système européen

Le solaire thermique



- Maîtrise du dimensionnement et de l'installation, changement d'échelle, modèle économique...

Visions de déploiement à long terme

Structuration de la filière / intégration économique Intégration fonctionnelle / Échelle d'intervention	Filière (très) spécialisée	Filière diversifiée / Acteurs multi-énergies
Déploiement par domaine d'application/usage	Vision 1 : Une solution solaire thermique adaptée aux usages	Vision 2 : Des systèmes renouvelables multi-énergies
Mutualisation forte	Vision 3 : Le solaire thermique, un service de production énergétique	Vision 4 : Le solaire thermique, acteur des réseaux thermiques du futur

- Conversion et stockage des énergies, origine fossile, mobilité intensive, acceptabilité et sécurité...

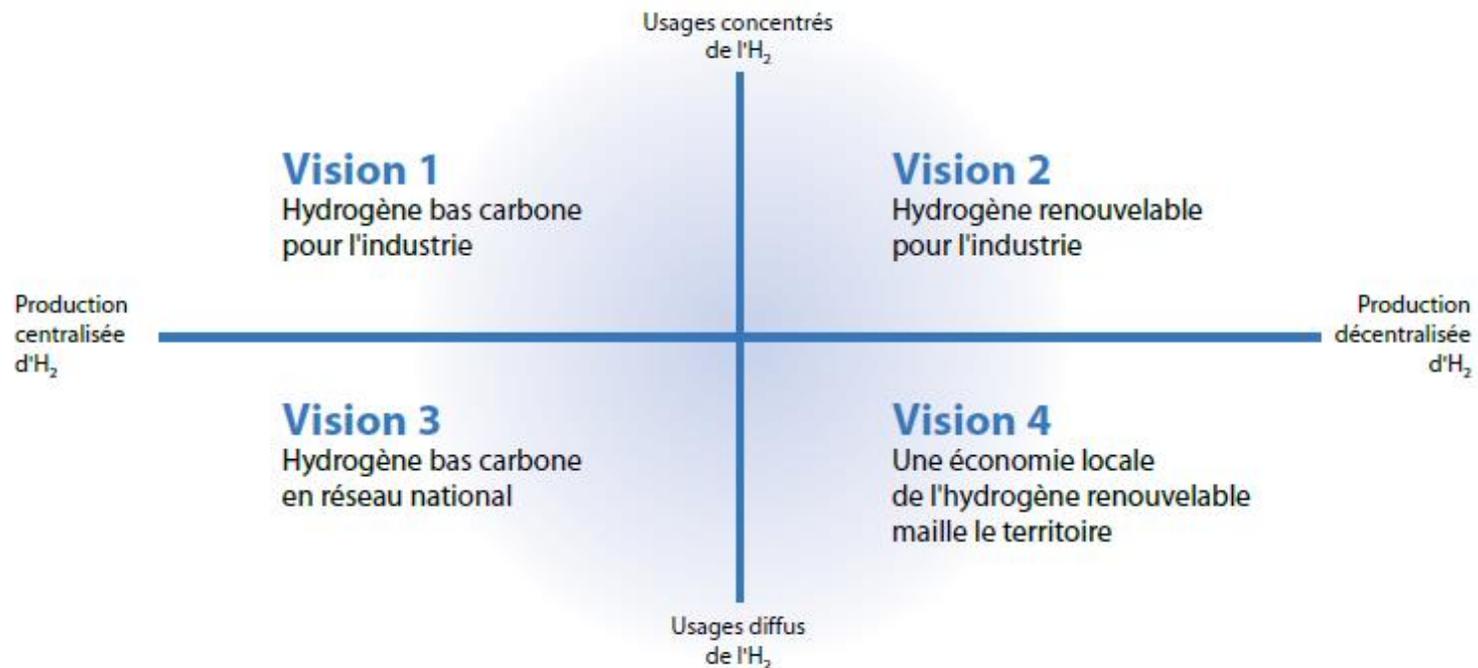


Figure 4 : Quatre visions en 2020

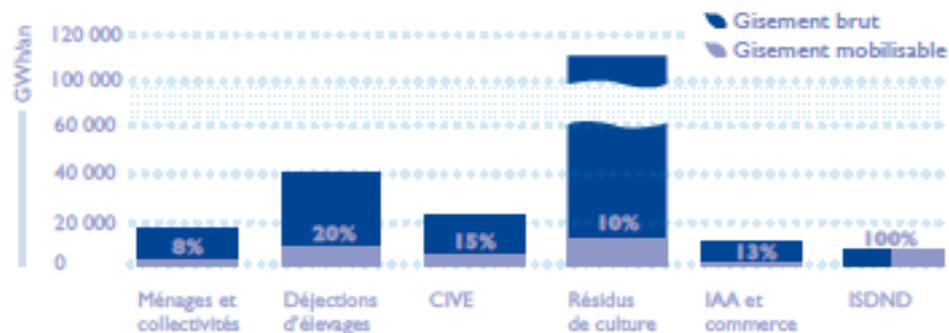
- Injection, chaleur, acceptabilité, ressource, financement, robustesse...

Résultats du scénario tendanciel en 2030



56 Mt/an de ressources mobilisées pour 30 TWh/an de biogaz produit
40 % valorisés en injection, 60 % en cogénération

Part du gisement énergétique mobilisable



Le bois énergie

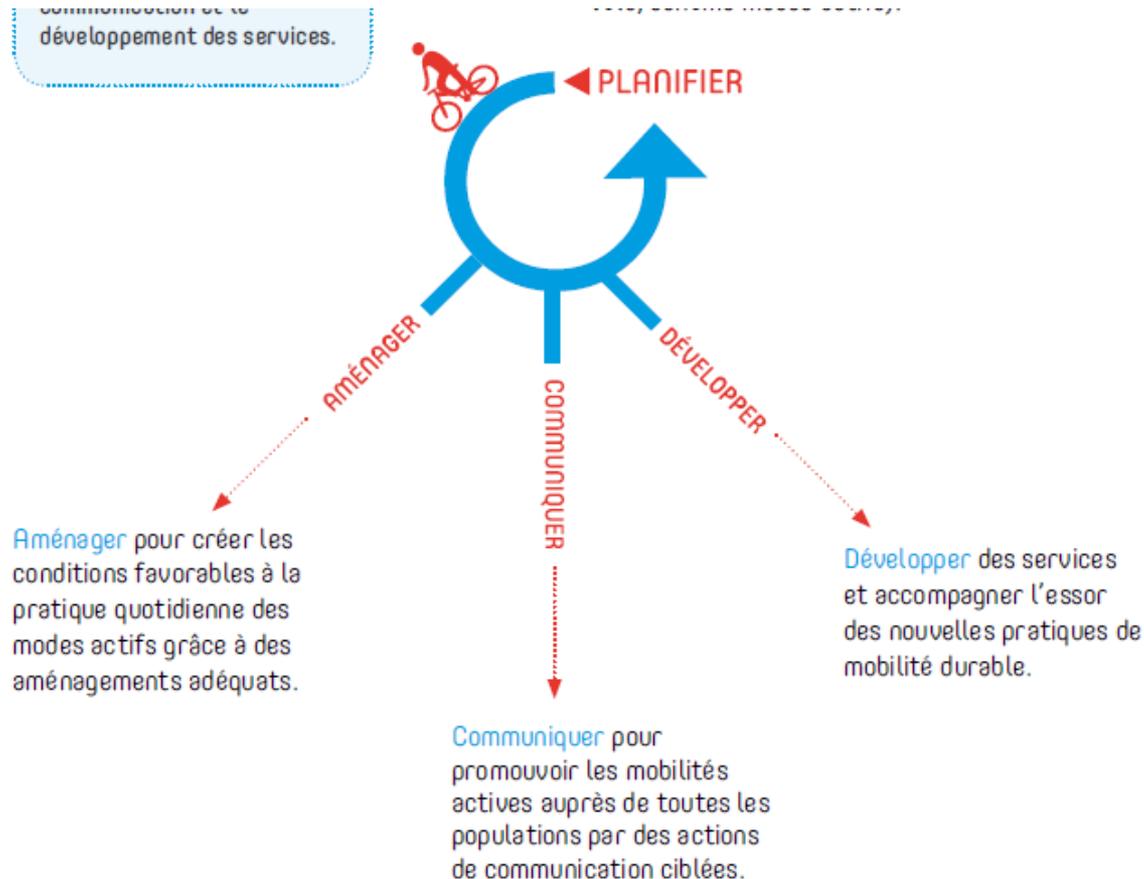


La mobilisation de la biomasse forestière présente également des potentiels importants puisqu'il serait possible, en modifiant les pratiques sylvicoles, de mobiliser 40% de bois en plus à l'horizon 2035 pour les besoins de production d'énergie¹⁸. Dans les visions prospectives de l'ADEME, l'usage de la biomasse forestière reste principalement orientée vers la production de chaleur, même si une diversification importante des usages est envisagée (cogénération chaleur/électricité, gazéification, biocarburants).

Energie produite par an (TWh)	2010	2035	2050
Eolien (terrestre et maritime)	8,5	118,3	212,4
bois énergie	106,7	142,1	149,2
solaire (PV et thermique)	0,5	78,6	138,5
Hydroélectricité & énergies marines	58,4	54,3	77,9
biogaz méthanisation	-	53,5	73,8
pompes à chaleur	11,6	45,0	50,6
Autres EnR&R (UIOM, récup chaleur fatale, géothermie)	14,9	30,3	43,2
biocarburant	27,8	48,5	34,8
non EnR - autres (y compris nucléaire)	1 571,6	734,7	272,80
TOTAL	1800	1305,3	1053,1

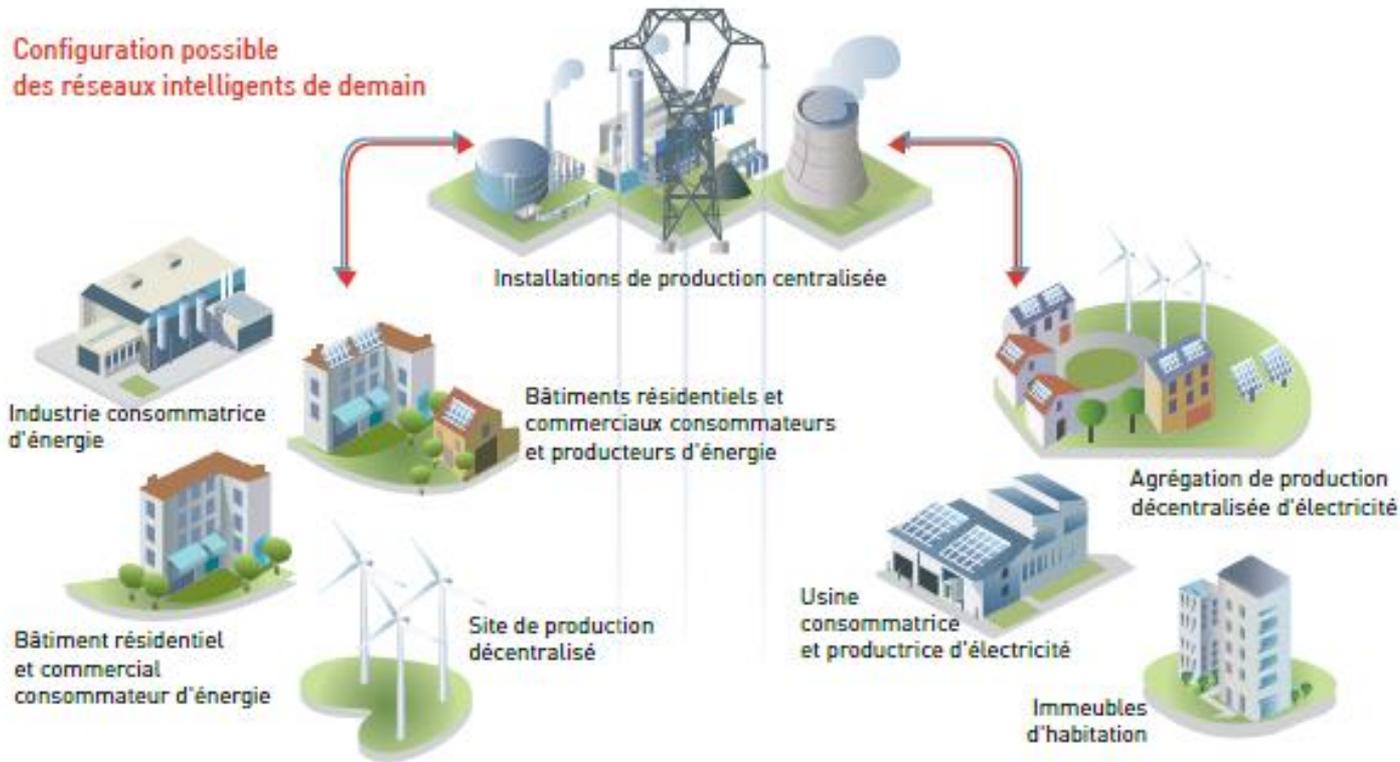
Les modes de transport « actifs »

- Santé, rapidité, économie locale, pouvoir d'achat



Électricité, gaz, chaleur, froid...

- Interconnexions et conversion, pilotage, maintenance, accueil des ENR, modèle économique...



Des acteurs en capacité d'agir...



...nous vivons une transition

- **Moduler sa consommation**
- **Produire son énergie, la stocker, la transformer et la partager**
- **Se grouper pour conduire un projet ENR**
- **Placer son épargne dans des projets ENR**
- **Travailler dans le secteur énergétique**
- **Réduire le déficit commercial**
- **Rassembler de nouvelles connaissances environnementales**

Ressources sur notre site

Avis et feuilles de route

The screenshot shows the ADEME website interface. At the top left is the ADEME logo with the text 'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie'. Below it is a navigation menu with items: L'ADEME, ACTUALITÉS, EXPERTISES, RÉGIONAL ET INTERNATIONAL, RECHERCHE ET INNOVATION, MÉDIATHÈQUE (circled in red), PARTICULIERS ET ECO-CITOYENS, ENTREPRISES ET MONDE AGRICOLE, and COLLECTIVITÉS ET SECTEUR PUBLIC. Below the menu is a search bar with the text 'TITRE, RÉFÉRENCE ADEME, DIFFUSEUR' and a 'RECHERCHER' button. To the left of the search results is a sidebar with filters: 'Expertises', 'Date d'édition' (with a range from 2009 to 2018), 'Cible concernée', and 'Types de contenu' (with a list of document types, including 'Avis de l'ADEME [31]' which is checked). The main content area shows search results for 'Avis de l'ADEME'. It states 'Il y a 31 résultats pour la recherche'. Below this, there are two search results. The first result is 'Avis de l'ADEME - Les énergies renouvelables et de récupération'. It includes a 'Public' field (Agriculture et Forêt, Associations, Bureaux d'études, Collectivités territoriales, Entreprises et fédérations professionnelles, Secteur public), a 'Description' field (décembre 2017 - 7 p.), and a 'Type de contenu' field (Avis de l'ADEME). There is a 'GRATUIT NOUVEAU' badge and buttons for 'Télécharger - PDF - 816.14 Ko', 'Voir la fiche', and 'Ajouter à ma sélection'. The second result is 'Avis de l'ADEME - Les réseaux de chaleur alimentés par des énergies renouvelables et de récupération'. It includes a 'Public' field (Collectivités territoriales, Entreprises et fédérations professionnelles, Bureaux d'études, Secteur public), a 'Description' field (décembre 2017 - 10 p.), and a 'Type de contenu' field (Avis de l'ADEME). There is a 'GRATUIT NOUVEAU' badge and buttons for 'Télécharger - PDF - 450.05 Ko', 'Voir la fiche', and 'Ajouter à ma sélection'.

www.ademe.fr/mediatheque

Les avis de l'ADEME : des documents synthétiques pour faire rapidement le point sur une technologie

Les feuilles de route sont plus détaillées et donnent davantage de prospective