

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

JUIN 2016

Insertion de l'hydrogène dans les territoires

Bonnes pratiques et applications

The logo for AFHY PAC is a circular emblem with a blue-to-green gradient. The text 'AFHY PAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the circle.

AFHY PAC

Association française
pour l'hydrogène et
les piles à combustible



L'hydrogène en tant que 'vecteur d'énergie' pourrait jouer un rôle majeur dans la transition énergétique française, et permettra d'atteindre les objectifs de réductions d'émissions de CO₂ fixés à l'échelle nationale. Vous souhaitez être un acteur central de cette transition énergétique et franchir le cap de l'hydrogène ?

Ce guide méthodologique vient vous faciliter la tâche !

Il a pour but de vous accompagner dans la réalisation d'un projet 'Hydrogène' et de vous permettre de construire des projets clairs et bien menés, répondant à un besoin du territoire.

1. IDENTIFIER LES PRIORITÉS DU TERRITOIRE

— p. 2

2. IDENTIFIER LES FORCES EN PRÉSENCE LIÉES À L'HYDROGÈNE SUR LE TERRITOIRE

— p. 4

3. DÉFINIR UNE VISION HYDROGÈNE

— p. 5

4. FORMULER UN PROJET

— p. 7

5. IDENTIFIER LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DISPONIBLE

— p. 8

6. ESTIMER LES ÉLÉMENTS ÉCONOMIQUES DU PROJET

— p. 10

7. DÉFINIR LE MODE DE FINANCEMENT DE PROJET

— p. 11

8. ÉVALUER L'IMPACT DU PROJET SUR LE TERRITOIRE

— p. 13

Chaque rubrique contient :

- Les actions à entreprendre pour faire avancer le projet
- Les ressources à utiliser pour vous aider dans vos actions

De plus, tout au long du guide, des encadrés viennent illustrer les actions à mettre en œuvre et vous apporter un éclairage théorique sur certaines des notions décrites.

Dans chacune de ces étapes, votre présence et votre implication est primordiale : en tant qu'ambassadeur du territoire, vous devez être une partie centrale du projet et accompagner les parties impliquées tout au long du projet.

QUELQUES NOTIONS PRÉLIMINAIRES SUR L'HYDROGÈNE

À quoi sert l'hydrogène ?

- Applications industrielles : plusieurs industries utilisent l'hydrogène pour leur procédé (exemple : raffineries, industrie de production d'ammoniac, ...)
- Stockage et valorisation d'énergies renouvelables (Power-to-gas, Power-to-H₂) : l'hydrogène permet de stocker l'électricité sur une longue durée et de la restituer lorsque la demande est la plus forte (exemple de projet : plateforme MYRTE).
- Alimentation des sites isolés : un système d'électrolyseur et pile à combustible, couplés à de la génération d'énergies renouvelables, permet une alimentation électrique fiable complètement verte sur des sites non connectés au réseau électrique (Exemple de projet : refuge du Col du Palet en Vanoise)
- Hydrogène pour la mobilité : les voitures dotées de piles à combustible permettent d'augmenter l'autonomie des voitures électriques, et des flottes captives plus performantes peuvent être mises en place (Exemple de projet : projet Hyway). Tous les secteurs de la mobilité terrestre, fluviale et maritime, aéronautique sont concernés.
- Cogénération : l'hydrogène peut être utilisé dans une pile à combustible pour alimenter en chaleur et électricité une maison, un immeuble, un quartier ou une industrie (exemple de projet : Ene.field).

Comment utiliser l'hydrogène pour produire de l'électricité ?

- L'hydrogène alimente une pile à combustible, qui génère de l'électricité à partir d'hydrogène et d'oxygène. La réaction produit de la chaleur qui peut être valorisée : on parle dans ce cas de cogénération (production simultanée d'électricité et de chaleur).
- Les piles à combustible sont utilisées dans les voitures à hydrogène pour produire l'électricité utilisée dans un moteur électrique, ou dans les applications domestiques et nomades.

Comment fabriquer l'hydrogène ?

Les deux procédés principaux pour produire de l'hydrogène sont :

- Le vaporeformage du méthane, du biogaz ou du biométhane : l'hydrogène est produit par réaction entre du gaz naturel et de la vapeur d'eau à haute température. Ce procédé est le moyen le plus répandu et le plus économique pour produire de l'hydrogène aujourd'hui.
- L'électrolyse : l'hydrogène est produit par 'décomposition de l'eau' en appliquant un courant électrique. Cette technologie, plus chère que le vaporeformage aujourd'hui, permet cependant de produire de l'hydrogène sans émettre de CO₂ si l'électricité utilisée provient de sources renouvelables.
- D'autres procédés moins matures techniquement ou économiquement existent : photoélectrochimie, bioproduction à partir de bactéries, procédés biomimétiques, ou procédés à haute température de décomposition thermochimique.
- On peut disposer de quantités d'hydrogène 'coproduit' dans un procédé visant une autre application (exemple fabrication de chlore).

Comment transporter et stocker l'hydrogène ?

L'hydrogène peut être transporté de plusieurs manières.

- Par camion sous forme gazeuse : l'hydrogène peut être transporté en tube ou en bouteille, à des pressions supérieures à 200 bars. Les bouteilles permettent de stocker l'hydrogène en petite quantité sous des pressions allant jusqu'à 900 bars. Les tubes-trailer sont plus adaptés pour des plus grandes quantités.
- Par camion sous forme liquide : l'hydrogène est liquéfié, ce qui permet de stocker une grande quantité d'hydrogène dans un volume restreint. Ce type de transport est relativement rare, étant coûteux et très réglementé.
- Par canalisation (gazeux) : peut être justifié lorsque d'importantes quantités d'hydrogène sont mises en jeu et que plusieurs clients doivent être alimentés dans un périmètre restreint. Air Liquide possède et opère 150 km de canalisations dans le Nord-Pas-de-Calais.



1. IDENTIFIER LES PRIORITÉS DU TERRITOIRE

L'hydrogène s'inscrit à la fois dans les enjeux de développement économique ainsi que dans les priorités de développement durable d'un territoire. Il est donc nécessaire, avant de définir un projet, que vous identifiez les axes de développement qu'un projet hydrogène pourrait encourager.

Que peut apporter l'hydrogène à un territoire ?

PRIORITÉS DU TERRITOIRE	APPLICATIONS HYDROGÈNE ASSOCIÉES
Encourager les pôles industriels locaux	Développer une production d'hydrogène locale/valoriser l'hydrogène fatal des industries
Décarboner les transports	Développer la mobilité hydrogène des transports en commun et des flottes captives
Favoriser le développement des énergies renouvelables	Stocker de l'électricité avec de l'hydrogène
Développer certaines zones isolés	Construire des alimentations électriques autonomes utilisant l'hydrogène.

Les priorités du territoire doivent tout d'abord être identifiées en étudiant la situation actuelle du territoire. Personne, mieux que vous, ne connaît la situation socio-économique du territoire.

Pour vous orienter dans cette étape, quelques questions pour identifier des valeurs importantes pour le territoire :

- **Quel est le contexte énergétique de votre territoire ? Un développement fort des énergies renouvelables est-il observé ?**
- **Y-a-t-il des problèmes particuliers de pollution urbaine ?**
- **Votre territoire a-t-il une activité industrielle forte que vous cherchez à relancer ou développer ?**
- **Y-a-t-il des industries utilisant déjà l'hydrogène ?**
- **Votre territoire possède-t-il des zones isolées que vous souhaiteriez mieux connecter ou qu'il serait intéressant de redynamiser ?**

Exemples de documents cadres :

	ENJEU SOCIO-ÉCONOMIQUE	ENJEU ENVIRONNEMENTAL
EUROPE/ FRANCE	CPER : Contrat Plan État-Région	Loi Grenelle II Loi de transition énergétique (LTECV)
RÉGIONS	SRI-SI : Stratégie Régionale d'Innovation-Spécialisation Intelligente SRDE : Schéma Régional de Développement Économique	SRCAE : Schéma Régional Climat, Air et Énergie PCER : Plan Climat Énergie Région
TERRITOIRES	PCET : Plan Climat Énergie Territorial	

Certaines priorités du territoire à caractère politique peuvent aussi être identifiées dans les documents de référence, mais doivent évidemment être complétées par votre connaissance et votre expérience du sujet. Plusieurs documents, à plusieurs échelles, ciblent les priorités/les objectifs du territoire et permettent de déduire des axes prioritaires de développement pour les territoires (sans qu'ils mentionnent obligatoirement l'hydrogène).

Les attentes politiques sont souvent en phase avec les attentes des citoyens électeurs. L'hydrogène en ce sens peut répondre à certaines de leurs préoccupations : avoir des transports moins polluants, participer à la lutte contre le changement climatique, mettre en valeur et développer des parties de leur territoire.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Mettre à l'écrit le contexte du territoire
- Recenser les documents clés du territoire
- Sur la base des deux précédentes actions, lister les valeurs clés pour votre territoire sur lesquelles l'hydrogène pourrait avoir un impact

RESSOURCES À UTILISER :

- Lien pour le CPER :
<https://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/Les-contrats-de-projets-Etat-regions-CPER>
- SRI-SI, SRDE, SRCAE : Chaque site des régions publie ces documents. Par exemple, pour la Lorraine :
SRCAE : http://www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCAE_de_Lorraine_cle2bb916.pdf
SRDE : <http://www.cra-lorraine.fr/index.php?page=044&rubrique=SRDE>
SRI-SI : http://www.innovation.rhonealpes.fr/SRI/jcms/prod_10747/fr/sri-lorraine?details=true
- PCET : l'ADEME publie une liste de tous les PCET mis en place en France :
<http://observatoire.pcet-ademe.fr/pointclimat/recherche/liste>
- PCER

2. IDENTIFIER LES FORCES EN PRÉSENCE LIÉES À L'HYDROGÈNE

La deuxième étape consiste à répertorier tous les acteurs présents sur votre territoire liés à l'hydrogène, car c'est avec eux qu'un projet devra idéalement se construire.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Identifier les acteurs liés à l'hydrogène sur le territoire :
 - Potentiels clients finaux de l'hydrogène ou bien du service rendu par celui-ci : ceux-ci seront les premiers bénéficiaires d'un projet hydrogène.
 - Acteurs industriels de l'hydrogène identifiables selon la chaîne de valeur de l'hydrogène : un projet hydrogène leur permettra de dynamiser leur activité, et de développer leur présence locale. Il serait judicieux d'identifier dans un premier temps ceux présents localement dans la région et à fortiori ceux présents dans le périmètre de votre territoire.
 - Acteurs institutionnels de la recherche : en plus des instituts de recherche nationaux, les universités locales ont en général des pôles de recherche très variés.
 - Acteurs de services liés à l'hydrogène
 - Les pôles de compétitivité pertinents
- Acteurs institutionnels du développement économique : chambres de commerce et d'industrie, chambres des métiers et de l'artisanat, agences locales de développement économique, ...
- Acteurs dont l'activité principale n'est pas l'hydrogène mais qui pourraient s'y intéresser, en particulier les PME et startups locales.

RESSOURCES À UTILISER :

Pour dresser la liste la plus exhaustive possible des acteurs hydrogène présents sur le territoire, les organisations suivantes peuvent être contactées :

- L'AFHYPAC qui regroupe, en France, la plupart des acteurs liés à l'hydrogène et peut informer et mettre en contact les différentes entreprises et la collectivité.
- Les représentations locales d'agences nationales telles que l'ADEME et la BPI sont d'excellents points de départ pour votre recherche.
- Finalement, les chambres de commerce et de métiers régionales ont une vision complète des entreprises présentes sur le territoire et peuvent vous aider à trouver les entreprises qui pourraient être liées à l'hydrogène
- Utiliser les services d'experts de cartographie économique et de définition de stratégie économique et filières.

3. DÉFINIR UNE VISION HYDROGÈNE POUR LE TERRITOIRE

Une fois les valeurs de votre territoire et les entreprises et consommateurs liés à l'hydrogène identifiés, l'étape suivante est de mettre en relation les deux et de définir précisément comment le développement de projets hydrogène peut servir le territoire. Vous ressortirez de cette étape une vision hydrogène : des objectifs clairs pour le territoire qui seront accomplis en développant une ou plusieurs applications hydrogène.

Cette vision servira de guide à la définition d'un ou plusieurs projets particuliers et servira à communiquer votre démarche de façon claire et explicite. Elle nécessitera dans la majorité des cas l'assistance d'un consultant spécialisé.

A. ÉCHANGE AVEC LES ACTEURS LIÉS À L'HYDROGÈNE

Cette étape est collaborative, et doit impliquer tous les acteurs liés à l'hydrogène.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Se rapprocher des clients finaux des applications hydrogène :
 - Identifier leurs besoins et leurs problèmes
 - Leur présenter les applications de l'hydrogène qui les concernent et récolter leurs intérêts.
- Rencontrer les acteurs industriels locaux de la chaîne de valeur hydrogène :
 - Connaître plus précisément leurs activités et leurs stratégies
 - Se renseigner sur leurs expériences passées
 - Identifier leurs priorités et exposer votre ambition
- Organiser un ou plusieurs workshops avec les clients finaux, et les fournisseurs de solutions hydrogène :
 - Exposer les valeurs importantes du territoire et vos ambitions quant à une vision hydrogène
 - Récolter plusieurs idées de vision hydrogène ou de projets à développer.

RESSOURCES À UTILISER :

- L'étude '*Hydrogène dans les territoires*', accessible aux membres de l'AFHYPAC, propose une méthodologie détaillée pour mettre en relation 'priorités du territoire' et 'acteurs de l'hydrogène', ainsi que des exemples concrets de réalisation de vision hydrogène.
- Une aide possible préliminaire pour définir une vision et des projets est de regarder les financements actuels pour les projets hydrogène : cela permet de donner des idées sur les projets actuels qui fonctionnent et d'orienter les projets en fonction si nécessaire (Des informations plus précises sur les financements sont fournies partie 7).

B. DÉFINIR UNE VISION HYDROGÈNE

Une fois les attentes de tous les acteurs connus, la définition finale d'une vision hydrogène peut se faire avec ces mêmes acteurs ou en comité plus restreint en regroupant les acteurs hydrogène les plus influents, à la fois de l'industrie, de la recherche et des clients finaux. Dans tous les cas de figure, le processus de décision doit se faire de manière collégiale.

La collaboration avec toutes les parties prenantes ne doit pas être négligée car le succès d'un projet hydrogène dépend avant tout de la volonté et de la coopération de tous les partenaires d'un projet. Définir de manière collaborative une vision hydrogène permettra de s'assurer de la volonté des parties prenantes et donc du succès des projets développés ultérieurement. Par conséquent, prévoyez du temps pour cette étape, et n'hésitez pas à faire plusieurs itérations si nécessaire.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Réunir autour d'une table les industriels clés du territoire, certains consommateurs finaux potentiels, qui seront primordiaux au développement des projets hydrogène
- Définir de manière collégiale une vision finale de l'hydrogène pour le territoire, qui permettra de répondre à une ou plusieurs des priorités du territoire.
- A partir de cette vision, définir avec le groupe les projets qu'il est le plus intéressant de développer, qui permettront d'optimiser les attentes des collaborateurs tout en gardant à l'esprit la vision hydrogène.

Exemple de stratégies et de road map hydrogène

PRIORITÉ DU TERRITOIRE	Décarboner les transports		
VISION HYDROGÈNE	Réduire de 10% les émissions de gaz à effet de serre des transports de flotte captive en utilisant l'hydrogène comme carburant		
EXEMPLES DE PROJETS	Hyway (Grenoble et Lyon) Construction de deux stations de distribution et déploiement de 50 véhicules	GRHYD (Dunkerque) Adaptation d'un station de distribution et injection d'un mélange d'hydrogène et de gaz naturel (hythane) dans des flottes de bus (50 véhicules)	HYPE (Paris) Lancement en décembre 2015 d'une flotte de taxis à hydrogène et de stations pour les alimenter (jusqu'à 600 véhicules et 10 stations)

RESSOURCES À UTILISER :

- Pour aider à la réflexion, une base de données de tous les projets hydrogène existants ou en cours de réalisation est accessible à tous les membres de l'AFHYPAC.
- Le rapport 'L'Hydrogène en France' publié par l'AFHYPAC présente de nouveaux projets hydrogène en 2015, en complément du 'Rapport d'activités de la France sur l'hydrogène et les piles à combustible' publié en décembre 2014 lui aussi par l'AFHYPAC.

4. DÉFINIR UN PROJET HYDROGÈNE

A. CARACTÉRISER LE PROJET

Une fois une vision claire liée à l'hydrogène définie, un premier projet, qui s'inscrit dans cette celle-ci peut être formulé. Des projets ont déjà été définis dans le processus collégial défini auparavant. Il s'agit ici de caractériser plus précisément la finalité du projet et les partenaires qui y participeront.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Définir clairement la finalité du projet et son rôle dans la vision hydrogène
- À ce stade, décider du type de projet à mettre en place :
 - Est-ce un projet de R&D et démonstration ? ⁽¹⁾
 - Est-ce un projet de pré-déploiement ?
 - Est-ce un projet industriel ?
- Un consortium de partenaires prêts à collaborer sur ce projet est défini.

RESSOURCES À UTILISER :

- Pour aider à la réflexion, une base de données de tous les projets hydrogène existants ou en cours de réalisation est accessible à tous les membres de l'AFHYPAC.
- Le rapport 'L'Hydrogène en France' publié par l'AFHYPAC présente de nouveaux projets hydrogène en 2015, en complément du 'Rapport d'activités de la France sur l'hydrogène et les piles à combustible' publié en décembre 2014 lui aussi par l'AFHYPAC.

B. ENTAMER LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET SÉLECTIONNÉ

Communiquer autour du projet

L'hydrogène en tant que vecteur énergétique est en général méconnu du grand public. Il est donc primordial, dès qu'un projet hydrogène est esquissé, de communiquer sur celui-ci : votre projet aura un plus grand impact s'il est accepté et compris de tous !

Pour cela, adoptez une démarche pédagogique et communiquez autour du projet et de l'hydrogène à la fois au grand public et aux politiques. Des événements de découverte autour de l'hydrogène peuvent par exemple être organisés autour de grandes questions telles que :

- Qu'est-ce que l'hydrogène peut apporter au territoire ?
- Quel est l'avantage de l'hydrogène par rapport à d'autres options conventionnelles ?
- Quels sont les risques liés à l'hydrogène et comment les minimiser ?

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

Une fois un projet plus précis défini, les actions suivantes doivent être mises en œuvre pour démarrer le projet :

- Désigner un porteur de projet
- Choisir le site du projet
- Recueillir des lettres d'intention des acteurs prêts à s'engager pour le projet (financiers, opérateurs, équipementiers, clients finaux)

Ces actions correspondent à une démarche classique de montage de projet, et ne sont pas détaillées dans ce guide qui vise plutôt à vous conseiller sur les démarches spécifiques à l'hydrogène.

RESSOURCES À UTILISER :

L'AFHYPAC peut orienter vers les acteurs à solliciter pour faire avancer un projet et proposer une aide technique.

¹ Le type de projet sera aussi défini en fonction de la maturité des technologies (à la fois techniques et économiques) mises en jeu et peut donc dépendre des acteurs locaux du projet et également de sa viabilité économique à terme, indépendamment de sa maturité.

5. IDENTIFIER LE CADRE LÉGISLATIF APPLICABLE

L'hydrogène-énergie étant relativement nouveau dans le paysage français, le cadre réglementaire est toujours en évolution, d'où la nécessité d'y accorder une attention particulière. En tant que collectivité, vous devez pouvoir servir d'intermédiaire entre les pouvoirs publics et les acteurs du projet pour clarifier les réglementations liées à l'hydrogène.

A. VÉRIFIER LES RÉGLEMENTATIONS LIÉES À L'HYDROGÈNE

Textes réglementaires spécifiques à l'hydrogène		
PRODUCTION	ICPE 3420-a	Projet soumis à autorisation ⁽²⁾ de 0 à 50 t et soumis à autorisation avec servitude au delà
TRANSPORT	ARRÊTÉ TMD	Définit les dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes, et les procédures d'expédition
STOCKAGE	ICPE 4715	Projet soumis à déclaration(a) jusqu'à 1 t, à autorisation entre 1 et 50 t et à autorisation avec servitude au delà.
DISTRIBUTION	ARRÊTÉ du 26/11/2015	Arrêté du 26/11/15 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations mettant en oeuvre l'hydrogène gazeux dans une installation classée pour la protection de l'environnement pour alimenter des chariots à hydrogène gazeux lorsque la quantité d'hydrogène présente au sein de l'établissement relève du régime de la déclaration pour la rubrique n° 4715
APPLICATION MOBILITÉ	RE 79/2009	Règlement autorisant tous véhicules de types M, N et La (ainsi que les 2-roues) alimentés en hydrogène à rouler sur les routes de France.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Appliquer le cadre réglementaire et faire les démarches demandées si le projet est soumis à un cadre réglementaire clair
- Le cas échéant, se renseigner si un projet similaire a déjà été mis en place en France
- Si aucun cadre réglementaire n'est en place pour l'application, les instances régionales (DREAL, préfecture) doivent être contactées pour définir avec elles quelle procédure adopter.
- Contacter l'AFHYPAC qui pourra indiquer un point de contact officiel dans le territoire.

RESSOURCES À UTILISER :

- Le groupe de travail 'Réglementation' de l'AFHYPAC a publié un document '*Positionnement et doctrine de l'AFHYPAC sur le contexte et cadre réglementaire applicable à l'hydrogène et aux systèmes pile à combustible en France*' fin 2014 qui résume les points réglementaires existants et manquants pour l'hydrogène.
- La revue '*Bulletin du Droit de l'Environnement Industriel*' a publié un numéro spécial '*L'hydrogène : c'est aujourd'hui*' en Décembre 2015 en partenariat avec l'AFHYPAC, qui précise le cadre réglementaire actuel et les évolutions nécessaires.

² AS : Autorisation avec Servitudes (même démarche que pour l'autorisation mais des servitudes d'utilité publique sont ajoutées dans le but d'empêcher les tiers de s'installer à proximité de ces activités à risque); A : Autorisation (l'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant la mise en service de l'installation, le dossier incluant entre autre une étude d'impact, une étude de dangers, un examen par l'inspecteur des installations classées.); D : Déclaration (simple déclaration auprès de la préfecture avant mise en service)

- L'étude complète '*Étude de faisabilité du déploiement d'une route de l'hydrogène en Nord-Pas-de-Calais*' réalisée par Clean Horizon et Alphéa Hydrogène pour la région Nord-Pas-de-Calais en 2014 fait une analyse détaillée du cadre réglementaire pour la mobilité hydrogène.
- Le '*Guide d'information sur la sécurité des véhicules à hydrogène et des stations-service de distribution d'hydrogène*' publié par l'ADEME en Juin 2015 donne des informations précises sur comment mettre en place une station de distribution.

B. VÉRIFIER LA CONFORMITÉ DU PROJET AUX NORMES EN VIGUEUR APPLICABLES À L'HYDROGÈNE

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Identifier les normes applicables aux équipements utilisés
- Vérifier que les équipements du projet sont conformes aux normes françaises lorsqu'elles existent, ou aux normes européennes voire internationales dans le cas contraire.

RESSOURCES À UTILISER :

Un certain nombre de normes sont présentes pour les installations stationnaires utilisant l'hydrogène en tant que vecteur énergétique. Elles peuvent être trouvées notamment dans les documents suivants :

- Normes relatives à la production décentralisée d'hydrogène: '*Guide d'information sur les risques et les mesures de sécurité liés à la production décentralisée d'hydrogène*', Juin 2015, ADEME.
- Normes et réglementations relatives à la mobilité : annexes du livret '*Guide d'information sur la sécurité des véhicules à hydrogène et des stations-service de distribution d'hydrogène*', Juin 2015, ADEME.

C. APPLIQUER LES AUTRES RÉGLEMENTATIONS LIÉES AU PROJET AU-DELÀ DE SA COMPOSANTE HYDROGÈNE

Les projets sont souvent relatifs à une installation industrielle ou une installation électrique et sont donc aussi régis par les réglementations afférentes. De même, la protection des travailleurs doit elle aussi être prise en compte.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- S'assurer du respect des réglementations liées :
 - À la protection des travailleurs
 - Au bâtiment
 - Aux installations électriques

RESSOURCES À UTILISER :

Protection des travailleurs et installations électriques :

<http://www.inrs.fr/risques/electriques/reglementation-prevention-risque-electrique.html>

6. ESTIMER LES ÉLÉMENTS ÉCONOMIQUES DU PROJET

Faire une estimation économique du projet est une étape essentielle : celle-ci vous permettra d'estimer les ressources nécessaires à la réalisation du projet et vous permettra d'aller chercher les financements associés (cf. étape 7).

Quelques éléments sur les coûts liés aux applications hydrogène seront disponibles dans le livret 'modèles économiques' que l'AFHYAC va publier au deuxième semestre 2016.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Récueillir des données liées à la taille du projet et des données économiques sur les différents composants, ainsi que des données économiques sur l'existant (lorsqu'il s'agit d'un projet de remplacement)
- Calculer l'investissement initial total du projet
- Calculer les coûts d'opération annuels :
 - Coûts fixes de maintenance
 - Coûts de carburant (électricité, hydrogène, gaz naturel, ...)
- Estimer les revenus annuels du projet, ou bien les économies réalisées par rapport au projet précédent.
- Si applicable, en déduire les subventions nécessaires pour assurer l'équilibre économique du projet
- Si possible, comparer avec les données économiques de projets similaires pour s'assurer de la robustesse de l'analyse.

RESSOURCES À UTILISER :

- La rentabilité de plusieurs projets types liés à l'hydrogène est décrite dans le livret public réalisé par l'AFHYAC intitulé 'Modèles économiques des applications de l'hydrogène' (à paraître).
- Pour des informations plus précises, le rapport complet de ce livret sera disponible pour les membres de l'AFHYAC.
- On pourra trouver également la cartographie des projets dans les territoires sur le site de l'AFHYAC.

7. DÉFINIR LE MODE DE FINANCEMENT DU PROJET

A. SE RENSEIGNER SUR LES AIDES FINANCIÈRES DISPONIBLES

Lors de la définition du projet, la nature de celui-ci a pu être définie. En général, lors d'un premier projet, celui-ci est à caractère démonstratif et sera ensuite suivi par des projets à caractère commerciaux. Différents types de financement existent selon la visée (démonstration ou commerciale) du projet.

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Identifier si les fonds disponibles peuvent s'appliquer au projet hydrogène
- Faire le dossier pour obtenir le financement

RESSOURCES À UTILISER :

- Site des appels à projets FCH-JU : <http://www.fch.europa.eu/page/call-2016>
- Site des appels à projets CEF : <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/apply-funding/cef-energy-calls-proposals-2015>
- Site des appels à projets ADEME : <http://www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets>
- Site des fonds FEDER : <http://www.europe-en-france.gouv.fr/Configuration-Generale-Pages-secondaires/FEDER>

Aides financières disponibles à différentes échelles





	NOM	DESCRIPTION	TYPE DE PROJET FINANCÉ
FINANCEMENT EUROPÉEN	FCH-JU	Appels à projets annuels pour des projets de recherche appliquée et de démonstration	Projets à visée commerciale/ de démonstration
	CEF	Programme TENT-T pour des projets établissant des plans de déploiement Appel à projets pour des infrastructures innovantes	Projets à visée commerciale
FINANCEMENT NATIONAL	ADEME	Financement de projets à travers le Programme d'Investissement d'avenir	Projets de démonstration
FINANCEMENT RÉGIONAL	Fonds ESFI (Fonds FEDER) Fond 'Recherche' Fond 'Innovation'	Finance des projets innovants dans le domaine de la transition énergétique	Projets à visée commerciale

B. DÉFINIR LA STRUCTURE DE FINANCEMENT DU PROJET

Si le projet que vous mettez en place est un projet de démonstration ou de pré-déploiement, en général aucune structure spécifique supportant le projet n'a besoin d'être mise en place car aucune exploitation commerciale des équipements n'est prévue. Le projet est alors porté par un consortium et financé par ses membres, éventuellement complétés par des financements publics (cf. ci-dessus).

Cependant, si le projet est un projet industriel et donc avec une exploitation commerciale prévue, il est nécessaire de se poser la question du financement et de la structure portant le projet.

Les différents modes de financement pour un projet industriel

SPL SOCIÉTÉ PUBLIQUE LOCALE	Une ou des collectivités territoriales possèdent la station à 100%. Le projet est financé à 100% par la puissance publique.	 100% public
SEM SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE MIXTE	Il y a au minimum deux partenaires. Une ou des collectivités territoriales possèdent entre 51 et 85% du capital.	
INVESTISSEMENT PRIVÉ AVEC SUBVENTION	Le projet est à 100% privé. Le projet est financé en partie avec des subventions publiques.	
INVESTISSEMENT PRIVÉ SANS SUBVENTION	Le projet est à 100% privé. Le projet est uniquement financé sur fonds propres.	 100% privé

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Discuter avec les partenaires pour identifier leurs attentes et leurs ressources financières.
- En fonction de ces facteurs, définir un mode de financement du projet.

RESSOURCES À UTILISER :

- L' 'Étude de faisabilité du déploiement d'une route de l'hydrogène en Nord-Pas-de-Calais' réalisée par Clean Horizon et Alphéa Hydrogène pour la région Nord-Pas-de-Calais en 2014 propose des exemples de projets financés selon différents schémas.

8. ÉVALUER LES BÉNÉFICES ET PERSPECTIVES ÉCONOMIQUES DU PROJET

Il est primordial que vous puissiez mesurer l'impact et la visibilité d'un projet sur le territoire, à la fois chez les politiques qui doivent être convaincus de le mettre en place, et chez le grand public pour promouvoir l'hydrogène et ce qu'il apporte. De plus, si le projet s'inscrit à l'intérieur d'une vision globale hydrogène, sa validation permettra d'amorcer les prochaines étapes.

Critères principaux d'évaluation de l'impact d'un projet

L'intérêt du projet peut être évalué à partir de critères quantitatifs et qualitatifs.

CRITÈRES QUANTITATIFS :

- **Rentabilité économique** : le projet permet-il de faire des économies ?
- **Création d'emploi** : le projet permet-il de générer des emplois sur le territoire ?
- **Le lien entre développement économique et aménagement du territoire**
- **Impact environnemental** : le projet permet-il d'éviter de rejeter du CO₂ dans l'atmosphère ? Permet-il de remplacer une solution polluante ?

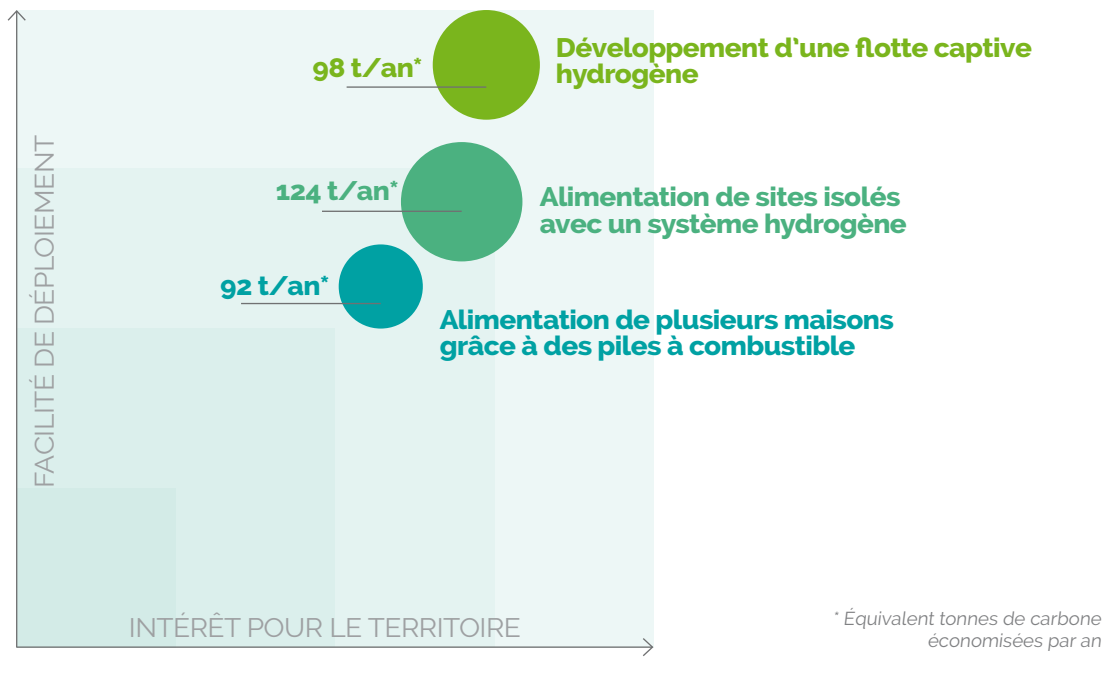
CRITÈRES QUALITATIFS :

- **Importance dans le soutien de la vision du territoire définie à l'étape 3**
- **Compatibilité avec le contexte local** : y-a-t-il une volonté politique associée à ce projet ?
- **Financement du projet** : y-a-t-il un financement disponible ?
- **Soutien de l'économie locale** : le projet permet-il de générer une dynamique locale ? Permet-il d'encourager le développement territorial ?
- **Lisibilité du projet** : les enjeux du projet sont-ils compris par le grand public ?

ACTIONS À ENTREPRENDRE :

- Identifier les critères d'évaluation quantitatifs, qualitatifs s'appliquant au projet ainsi que ceux spécifique aux territoires.
- Estimer les critères quantitatifs, et les noter très simplement entre 1 et 4.
- Interviewer les acteurs adéquats pour évaluer les critères qualitatifs et les quantifier par exemple sur une échelle de 1 à 4.
- Résumer ces critères dans un document lisible pour les décideurs locaux en mettant en avant les critères les plus parlants pour la collectivité :
 - Une présentation lisible consiste à classer ces critères selon deux axes : intérêt pour le territoire en abscisse (qui regroupe les critères quantitatifs), et facilité de déploiement en ordonnée (qui regroupe les critères qualitatifs).
 - En abscisse la moyenne des notes attribuées aux critères quantitatifs, et en ordonnée la moyenne des notes attribuées aux critères qualitatifs.
 - Cette représentation graphique permet de comparer plusieurs projets entre eux. Un exemple est présenté ci-dessous.

Équivalent tonnes de carbone économisées par an sur 3 scénarios de développement d'une filière hydrogène sur un territoire



RESSOURCES À UTILISER :

- L'étude 'Hydrogène sur les territoires' réalisé en 2014 par Clean Horizon pour l'AFHYPAC est accessible aux membres de l'AFHYPAC et fournit une méthode détaillée pour évaluer l'impact d'un projet hydrogène, avec plusieurs exemples.
- Pour les critères à quantifier, les informations suivantes peuvent être utilisées :
 - **Emplois générés par le projet** : l'annexe 9 de l'étude 'Rapport-Energies 2050' propose des scénarios de création d'emplois en fonction de différentes filières d'énergie.
 - **Rentabilité** : la rentabilité de plusieurs projets types hydrogène est décrite en détails dans le livret public réalisé par l'AFHYPAC intitulé 'Modèles économiques des applications de l'hydrogène'
 - **Impact environnemental** :
 - Le rapport 'Decarbonization Wedges' donne des indications non quantifiés de l'impact environnemental des différentes applications hydrogène.
http://www.allianceenergie.fr/imageProvider.aspx?private_resource=1360&fn=Decarbonization_Wedges_report_0.pdf
 - Le 'Guide des facteurs d'émissions' de l'ADEME publié en 2007 propose une analyse détaillée des émissions CO₂ de tout le secteur énergétique français.
http://23dd.fr/images/stories/Documents/PV/Ademe_Metro_Chapitre_2_Energie.pdf

CONCLUSION

Lancer un projet lié à l'hydrogène peut apporter beaucoup à un territoire : redynamiser certaines zones isolées, valoriser des pôles industriels, réduire les émissions de gaz à effets de serre, développer une mobilité plus propre... Ces projets innovants, qui contribuent à la transition énergétique, doivent s'insérer harmonieusement dans les priorités du territoire pour maximiser leur impact. Pour cela, définir une vision hydrogène, qui lie l'hydrogène à la politique du territoire, permet d'intégrer ces projets dans une stratégie cohérente.

Les projets hydrogène sont en effet avant tout locaux : par conséquent, intégrer les acteurs du territoire, à la fois industriels et institutionnels, dès les premières étapes du projet est primordial au bon déroulement de celui-ci, et doit permettre de créer une dynamique locale collaborative vertueuse.

Pour que l'impact généré par le projet soit valorisé le mieux possible, son déroulement et ses résultats doivent être communiqués très largement et à tous les types d'acteurs (politiques, acteurs industriels, grand public).

CARTOGRAPHIE DES PROJETS HYDROGÈNE EN FRANCE

Cette base documentaire a pour objet le recensement des projets et réalisations hydrogène/piles à combustible dans les territoires.

Retrouvez cette base documentaire sur le site de l'AFHYPC.

> www.afhypac.org



ILS SONT MEMBRES DE L'AFHYPAC

Grandes entreprises, PME-PMI, organismes de recherche, laboratoires, universités, écoles, centres techniques, utilisateurs et clients, associations, collectivités territoriales, pôles de compétitivité, experts et citoyens engagés : ils font progresser les solutions hydrogène au bénéfice de la transition énergétique, de la croissance économique et de la qualité de vie.





Association française
pour l'hydrogène et
les piles à combustible

Informations

www.afhypac.org

Contact

info@afhypac.org

28, rue Saint-Dominique
75007 Paris



Avec le soutien de l'ADEME