



INERISmag

N°35 NOVEMBRE 2014

L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE ET PRATIQUE
DE LA MAÎTRISE DES RISQUES

L'INERIS AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**ÉNERGIE PROPRE
HYDROGÈNE : UN VECTEUR
ÉNERGÉTIQUE D'AVENIR**

**STOCKAGE D'ÉNERGIE
ÉLECTROCHIMIQUE
ÉVALUER ET FAIRE PROGRESSER
LA SÉCURITÉ DES BATTERIES**

**MÉTHANISATION
BIOGAZ : UNE ÉNERGIE
QUI VALORISE LES DÉCHETS
ORGANIQUES**

INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*



SOMMAIRE

- P. 03** L'INERIS AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
- P. 04** HYDROGÈNE : UN VECTEUR ÉNERGÉTIQUE D'AVENIR
- P. 05** ÉVALUER ET FAIRE PROGRESSER LA SÉCURITÉ DES BATTERIES
- P. 06** BIOGAZ : UNE ÉNERGIE QUI VALORISE LES DÉCHETS ORGANIQUES

L'INERIS AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

À SAVOIR CHRONOLOGIE

• SEPTEMBRE 2014

9-18 : AUDITIONS PRÉPARATOIRES

24-27 : EXAMEN DU TEXTE

EN COMMISSION SPÉCIALE

• OCTOBRE 2014

1^{ER} : DISCUSSION GÉNÉRALE ET DATE

LIMITE DE DÉPÔT DES AMENDEMENTS

SEMAINE DU 6 : EXAMEN EN SÉANCE

14 : VOTE SOLENNEL DU TEXTE

• NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2014

DISCUSSION DU TEXTE AU SÉNAT

Changement climatique et raréfaction des ressources fossiles, l'heure est à la transition énergétique. Le projet de loi relatif à la transition énergétique et la croissance verte, présenté par Ségolène Royal en Conseil des ministres le 30 juillet dernier, est examiné dans le cadre d'une procédure accélérée.

Le caractère phare de ce texte et sa longue préparation ont suscité une multitude de propositions émanant tant de la société civile que du politique.

Le projet de loi s'articule autour de deux objectifs majeurs : d'une part, préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier

en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre, les risques industriels majeurs et en maîtrisant le risque nucléaire. D'autre part, favoriser, grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles, notamment celles de la croissance verte, l'émergence d'une économie sobre en

Dans une optique de croissance verte, et pour répondre à ces objectifs, de nouvelles technologies de l'énergie et de stockage associées se développent.

énergie, en ressources et en carbone, compétitive et riche en emplois. Ainsi, le projet prévoit des objectifs chiffrés pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la part du nucléaire. Par ailleurs, il souligne aussi la nécessité de maîtriser la demande d'énergie et de diversifier les sources d'approvisionnement énergétique, réduire le recours aux énergies fossiles, diversifier de manière équilibrée les sources de production d'énergie et augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

Dans une optique de croissance verte, et pour répondre à ces objectifs, de nouvelles technologies de l'énergie et de stockage associées se développent. Or, comme toutes les technologies émergentes, celles-ci comportent des risques potentiels qu'il est nécessaire d'identifier, d'évaluer et de maîtriser afin d'assurer la pérennité des filières.

Grâce à son expérience en matière de risques industriels, l'INERIS a un rôle majeur à jouer. L'Institut accompagne le plus en amont possible ces nouvelles filières, en collaborant à des projets de recherche et en apportant son expertise aux pouvoirs publics et aux industriels. Focus sur les travaux menés sur les filières de l'hydrogène, du stockage électrochimique de l'énergie électrique et du biogaz.

POUR EN SAVOIR +

Croissance verte :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-transition-energetique-pour-la-.html>

Projet de loi :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/4-Presentation_du_projet_de_loi.pdf





HYDROGÈNE : UN VECTEUR ÉNERGÉTIQUE D'AVENIR

L'hydrogène figure parmi les nouveaux vecteurs d'énergie jugés prometteurs dans la décarbonisation des usages énergétiques. Présenté comme un carburant du futur, il constitue depuis peu une solution de stockage pour les énergies intermittentes. Employé comme combustible, il fournit de l'électricité et de la chaleur avec de l'eau comme seul résidu.

Le développement de la filière nécessite d'optimiser les performances de l'ensemble de la chaîne. Fort de son expertise, l'INERIS travaille à la compréhension et à la maîtrise des risques des technologies de production, de stockage, de transport et d'utilisation associées à cette nouvelle filière. Ses connaissances en matière de modélisation des fuites de gaz en milieu confiné et ouvert, de sécurité du stockage et de la distribution, et des risques liés aux procédés de fabrication et d'utilisation de l'hydrogène, lui permettent d'accompagner les industriels et les pouvoirs publics dans le développement de systèmes propres et sûrs.

L'INERIS s'est engagé aux côtés de GDF Suez, de la Communauté urbaine de Dunkerque et d'une dizaine d'autres partenaires dans le projet GHRYD*. L'objectif est d'évaluer et de valider la pertinence d'une nouvelle filière énergétique composée d'un mélange d'hydrogène et de gaz naturel. Premier projet du genre en France, GHRYD, lancé le 30 janvier 2014, développe deux démonstrateurs. L'un testera l'injection d'hydrogène dans le réseau de gaz naturel, en mélange au méthane (20 % maximum), pour satisfaire les besoins en chauffage et cuisson d'un ensemble de logements neufs. L'autre va adapter une station-service de Gaz naturel pour véhicule (GNV) afin qu'elle puisse distribuer de l'Hythane, un gaz

La consommation mondiale d'hydrogène est aujourd'hui de 56,6 millions de tonnes, soit moins de 2 % de la consommation mondiale d'énergie. (Source : IFP Énergies Nouvelles)

composé d'un mélange de 20 % d'hydrogène et de 80 % de méthane. Celui-ci sera utilisé pour alimenter la flotte captive de bus de l'agglomération dunkerquoise. L'INERIS apporte son concours à ce travail en effectuant l'étude de danger des deux démonstrateurs, ainsi que l'analyse des risques pour les logements concernés.

L'hydrogène est aussi envisagé comme une solution dans le développement des véhicules propres. Permettant de réduire à zéro les émissions de CO₂ et de particules polluantes, la filière mobilité électrique hydrogène s'avère prometteuse mais nécessite d'identifier et de maîtriser les risques potentiels en amont.

ÉTUDE DES RISQUES ACCIDENTELS

Dans le cadre de sa mission d'appui au ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, l'INERIS a réalisé en Allemagne une étude technique sur trois stations hydrogène parmi les plus modernes et de capacité croissante (20, 50 et 200 véhicules rechargés par jour). L'étude a permis d'identifier les scénarios accidentels possibles et d'examiner les systèmes de sécurité mis en place pour réduire ou neutraliser ces scénarios. Une étude comparative des bonnes pratiques et réglementations spécifiques des différents pays déjà équipés de ces stations a été réalisée pour compléter ces premiers travaux.

*Gestion des réseaux par l'injection d'hydrogène pour décarboner les énergies

ÉVALUER ET FAIRE PROGRESSER LA SÉCURITÉ DES BATTERIES

Développer de nouvelles énergies pour relever les défis du développement durable implique d'en maîtriser le stockage.

L'utilisation des systèmes de stockage électrochimique pour les véhicules électriques s'accroît rapidement dans le cadre des politiques de réduction de gaz à effet de serre. Il est donc nécessaire, comme pour toutes les nouvelles technologies, de répondre aux interrogations soulevées quant à leur sécurité. Expert reconnu dans le domaine de l'évaluation et la prévention des risques industriels, l'INERIS conduit depuis plusieurs années des travaux de recherche et d'expertise sur cette technologie. Dans ce cadre, l'Institut a développé avec l'Université Picardie Jules Verne, le CNRS et EDF, la plate-forme STEEVE Sécurité (Stockage d'énergie électrochimique pour véhicules électriques). Labellisée par le pôle de compétitivité i-Trans et reconnue par tous les partenaires du Réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E), elle est aujourd'hui identifiée comme la plate-forme de référence nationale pour l'évaluation de la sécurité des systèmes électrochimiques.

Cette installation a pour vocation d'offrir aux industriels, entreprises et collectivités un large panel d'expérimentations et de simulations pour évaluer et faire progresser la sécurité des batteries. Elle met ainsi à disposition des moyens significatifs, permettant de soumettre les batteries à des environnements sévères (température, pression, vibrations, cyclage électrique) pour lesquels ne sont attendus, a priori, aucuns effets destructifs. Des sollicitations encore plus sévères peuvent être appliquées (surcharge, court-circuit, chauffage adiabatique, déformations mécaniques etc.) pour lesquelles des conséquences de type incendie, explosion ou émissions de gaz toxiques sont prévisibles. Des moyens de mesure et diagnostic adaptés sont utilisés pour mesurer de manière précise les seuils d'apparition et l'importance des effets : vidéo, mesures électriques, mesures de températures et de flux thermiques, calorimétrie, mesure de pression, caractérisation des effluents gazeux.

La recherche, clé de la maîtrise des risques

Côté recherche, l'Institut s'implique, en amont de la filière véhicules électrique, dans des programmes de recherche afin d'améliorer ses connaissances des phénomènes dangereux sur l'ensemble du cycle de vie des batteries. Par exemple, le projet DEGAS, finalisé en 2013, avait

pour objectif de développer des tests de sécurité liés à l'émission de gaz toxiques pour les batteries lithium-ion. Il portait notamment sur la quantification et l'analyse des émissions de gaz d'une batterie soumise à des conditions abusives. En parallèle, le projet européen HELIOS a été mis sur pied pour améliorer les performances, la fiabilité et la sécurité des batteries à haute énergie destinées aux véhicules électriques de série. L'Institut a notamment collaboré sur le volet sécurité, en mettant en œuvre des essais à différentes échelles, du laboratoire aux conditions réelles.



CERTIFICATION

Avec ELLICERT (Electric lithium certification), l'INERIS accompagne les industriels de la filière. Inscrit dans le cadre du plan national pour le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables mis en œuvre par le Gouvernement en 2009, ce référentiel contribue à fournir des garanties de sécurité et de qualité pour les fabricants et les utilisateurs. Il comprend une batterie de 13 essais différents, conduits sur les cellules et les packs afin d'évaluer leur niveau de tenue face à des dysfonctionnements ou agressions électriques, mécaniques ou thermiques. Le comité de certification, piloté par l'INERIS, est composé de fabricants de batteries, de constructeurs automobiles, de gestionnaires de flotte, d'experts nationaux, d'une association de consommateurs et d'une organisation représentative d'élus.

POUR EN SAVOIR + INERIS.FR

- o INERIS Références « Batteries et sécurité »
- o La certification ELLICERT



EN SAVOIR + INERIS.FR

- Étude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles (2008)
- Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole (2009)
- Retour d'expérience relatif aux procédés de méthanisation et à leurs exploitations (2012)
- Étude de la composition du biogaz de méthanisation agricole et des émissions en sortie de moteur de valorisation (2009)
- Étude comparative de la qualité des composts et de digestats issus de la fragmentation fermentescible d'ordures ménagères, collectée séparément ou en mélange (2012)

■ BIOGAZ : UNE ÉNERGIE QUI VALORISE LES DÉCHETS ORGANIQUES

La méthanisation est le mécanisme de transformation de la matière organique par un ensemble de micro-organismes et ce en l'absence d'oxygène (processus de digestion anaérobie). Ce phénomène produit du biogaz, mélange gazeux combustible principalement composé de méthane et de CO₂, servant à la production d'électricité, de chaleur et de biocombustible.

Traitement et valorisation des déchets, réduction des gaz à effet de serre et production d'énergie à partir de sources renouvelables, les enjeux de la méthanisation répondent à ceux de la transition énergétique amorcée par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et contribuent à l'objectif des 23 % de production d'énergies renouvelables d'ici 2020. L'INERIS, dans le cadre de sa mission d'appui technique auprès du ministère et pour assurer le développement propre et sûr de la filière, apporte depuis 2008 son expertise pour l'évaluation des risques liés à la filière méthanisation tant sur les atmosphères explosives qu'en matière de sécurité des procédés et d'évaluation de leurs impacts sanitaires.

Une première étude a été menée en 2008 sur les phénomènes dangereux associés au biogaz pouvant survenir au sein d'une unité de méthanisation. Sur cette base, en 2009, l'Institut a rédigé pour le compte du ministère chargé de l'agriculture, un guide sur les mesures de sécurité à mettre en œuvre dans les installations de méthanisation agricoles. Ces travaux ont été complétés en 2011 et 2012 par une analyse de l'accidentologie constatée dans les exploitations de méthanisation françaises et allemandes. Celle-ci confirme la pertinence des phénomènes dangereux pris en compte dans les travaux antérieurs. Elle a permis d'identifier les principales causes des accidents.

Elle souligne aussi la nécessité de développer des mesures de maîtrise des risques robustes et adaptées aux spécificités de la méthanisation.

Valorisation des déchets et épuration

La qualité des composts et digestats représente aussi un enjeu pour le développement de la filière. Des discussions ont été engagées en 2012 au niveau européen autour de la sortie du statut de déchet des composts. L'INERIS a apporté son expertise en réalisant une enquête sur deux filières de déchets : les biodéchets collectés séparément et les ordures ménagères résiduelles triées en usine. Les données recueillies sur 30 sites français ont été comparées aux valeurs retenues par la norme française NF U 44-051 et aux valeurs européennes proposées par le Joint Research Center (JRC) de Séville. Les résultats obtenus ont permis de conclure que les composts répondent généralement aux exigences de la norme française, quels que soient les intrants et le type de traitement.

La qualité des composts et digestats représente aussi un enjeu pour le développement de la filière.

En 2014, l'Institut a poursuivi ses travaux d'appui et d'expertise, avec la publication d'un rapport d'étude sur les risques liés aux procédés d'épuration de biogaz et d'injection de biométhane dans le réseau de transport de gaz par canalisation. L'INERIS a déterminé les distances d'effets de trois principaux scénarios accidentels pertinents pour ces procédés, dans l'objectif qu'elles soient prises en compte par les industriels et les pouvoirs publics pour établir des règles d'implantation. Il a été conclu que l'épuration de biogaz et l'injection de biométhane n'apportent pas un potentiel de danger supplémentaire significatif par rapport à celui des installations de méthanisation de types industriel et agricole.

ÉVALUATION DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

L'implication de l'INERIS au plan européen s'illustre par la participation au projet ICT-AGRI Biogaz. Regroupant le Danemark, les Pays-Bas, l'Allemagne et la France (représentée par l'INERIS), il vise à développer un protocole de test reconnu pour les technologies de production de biogaz. L'Institut a rédigé en 2014 l'ensemble des parties du document relatives à la sécurité et à la protection de l'environnement. Ce protocole à la pointe de l'état de l'art devrait être valorisé sur le plan national à travers un schéma d'évaluation voire de certification volontaire des installations et acteurs du domaine.

FOCUS



LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

CHIFFRES CLÉS

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de **40 % entre 1990 et 2030** ; division par quatre à l'horizon 2050 (facteur 4).
- Réduction de la consommation énergétique finale de **50 % en 2050** par rapport à 2012.
- Réduire la consommation d'énergies fossiles de **30 % en 2030** par rapport à 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à **23 % de notre consommation énergétique finale brute d'énergie en 2020** et à 32 % en 2030.
- Réduire la part du nucléaire à **50 % dans la production d'électricité** à l'horizon 2025.



À PROPOS DE L'INERIS

Créé en 1990, l'INERIS, Institut national de l'environnement industriel et des risques, est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES

Parc Technologique Alata
BP2 - 60550 Verneuil-en-Halatte
Tél. + 33 (3) 44 55 66 77
Fax + 33 (3) 44 55 66 99
Mail ineris@ineris.fr

WWW.INERIS.FR

ABONNEZ-VOUS
AU WEBZINE SUR
WWW.INERISMAG.NET

: @INERIS_FR

Conception et réalisation :
Corporate Fiction
Rédaction : Aline Aurias

Crédits photos :
- Photos/INERIS
- INERIS, Michel Chantrelle
- Shutterstock (couverture)
- Unsplash



Le rapport scientifique

Risques chroniques, risques accidentels, risques du sol et sous-sol... le rapport scientifique fait état des dernières avancées de l'Institut en matière de recherche sur les thématiques majeures de son activité.



Le dossier de références

Les dossiers "INERIS références" présentent la recherche et l'expertise de l'INERIS sur divers grands thèmes inclus dans son Contrat d'objectifs. Cette année, retrouvez le dossier consacré aux inégalités environnementales sur les territoires.



INERIS MAG, webzine et newsletter

Restez connectés aux nouveautés INERIS ! Dossiers thématiques, interviews, actualités et agenda des prochains rendez-vous directement dans votre boîte mail. www.inerismag.net.