



Salamandre

LE MAGAZINE QUI TRAITE DE VOS DÉCHETS
& DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Hydroélectricité et énergies marines

L'eau, atout majeur des stratégies énergétiques



Actualités

*L'UVE : lieu d'accueil
et de pédagogie*



Dossier

*L'eau : sécuriser
l'avenir énergétique
de la France*



Portrait

*La responsable du magasin /
association Aspire*



Europe

*Énergies hydrauliques
et marines*



Actualités 04

L'UVE Salamandre : lieu d'accueil et de pédagogie

Le Préfet du Maine-et-Loire en visite à l'Unité de Valorisation Énergétique de Lasse.



Focus 06

Le traitement des encombrants à l'UVE

Le respect des consignes de tri par les habitants : un geste essentiel pour un traitement adapté.



Dossier 07

L'eau : sécuriser l'avenir énergétique de la France

Hydroélectricité et énergies marines : des atouts majeurs pour réduire notre dépendance aux énergies fossiles.



Le point sur 10

Les résultats du plan de suivi de l'environnement



Portrait 11

Marie HOCDE, responsable du Magasin à l'association Aspire

Association solidaire, Aspire encourage le réemploi tout en œuvrant pour la réinsertion.



Europe 12

Énergies hydrauliques et marines : stratégies européennes

État des lieux et perspectives sur l'utilisation de l'eau pour la production d'électricité en Europe.



Eco-juniors 14

L'eau : l'énergie qui coule de source !

Avec Salamandre, découvrez comment produire de l'électricité avec la force de l'eau !



Votre service de collecte 16

L'édito de votre syndicat de collecte





Cette nouvelle édition du journal est consacrée à l'eau et son potentiel énergétique : la production d'électricité grâce aux fleuves et rivières, mais aussi les énergies marines. En effet, l'eau est au cœur des stratégies énergétiques françaises et européennes, à la fois dans les politiques de lutte contre le réchauffement climatique et dans la nécessité d'améliorer notre indépendance énergétique.

L'hydroélectricité représente près de 12 % de l'électricité produite en France. C'est la première source d'électricité renouvelable en Europe. Cette filière, mature depuis de nombreuses années, est essentielle dans les objectifs de développement des énergies renouvelables. Elle présente un autre atout majeur, celui d'être une énergie stockable et rapidement mobilisable.

Elle est donc un maillon fondamental de l'offre à la demande électrique, et garantit une production permettant de répondre aux pics de consommation.

Si le potentiel du réseau hydrographique français est bien exploité, il reste à conquérir un réservoir énergétique considérable : la mer. Des projets d'éolien offshore sont déjà initiés au large des côtes de Normandie, de Bretagne et de Loire-Atlantique. Partout en Europe, des expérimentations foisonnent afin de maîtriser les technologies permettant de récupérer l'énergie des vagues ou des courants marins. Un pays se démarque nettement de ses partenaires européens dans le savoir-faire et l'exploitation de ces énergies marines : le Royaume-Uni. Dès la fin des années 1990, le pays a investi dans

la recherche et développement des énergies marines, lui permettant aujourd'hui de disposer d'une puissance installée non négligeable, et d'afficher pour l'avenir des objectifs très ambitieux.

Ce journal se fait également le relais des initiatives locales en matière d'énergie et de déchets. Dans ce numéro, il vous est ainsi proposé le portrait de Marie HOCDE, responsable du Magasin/Dépôt à l'association Aspire, basée à Saumur. Actrice du développement durable, l'association solidaire a développé une activité de récupération de nos objets pour les revendre à des petits prix dans son magasin.

Enfin, dans ce numéro, vous trouverez toute l'actualité du SIVERT : les visites à l'Unité de Valorisation Énergétique, l'arrêt technique qui a eu lieu en septembre, un focus sur le traitement des encombrants à l'UVE, mais également les derniers résultats du plan de suivi de l'environnement mis en place autour de l'UVE. N'oubliez pas que vous pouvez suivre au quotidien les résultats des émissions de l'unité sur le site Internet www.sivert.fr.

Je vous souhaite une excellente lecture de ce nouveau numéro et vous adresse mes meilleurs vœux pour cette année 2014 !

Patrice de FOUCAUD
Président du SIVERT de l'Est Anjou

L'UVE Salamandre : lieu d'accueil et de pédagogie

Transparence et pédagogie : l'UVE ouvre ses portes toute l'année

Labellisé Qualité Tourisme, Destination Entreprise mention scolaires, et agréé par l'inspection académique de Maine-et-Loire, le circuit du SIVERT accueille 2500 à 3000 visiteurs chaque année. Pourquoi économiser nos ressources naturelles ? Quels sont les défis énergétiques et climatiques à relever aujourd'hui ? Les problématiques du développement durable sont abordées avec pédagogie, grâce à des films, panneaux ou jeux interactifs. Chacun découvre également comment l'électricité est produite à l'UVE et les garanties environnementales apportées.

VISITE DU PRÉFET DU MAINE-ET-LOIRE

Lors de sa venue fin juin sur le Canton de Noyant, Monsieur François BURDEYRON, Préfet du Maine-et-Loire, a visité l'Unité de Valorisation Énergétique de Lasse, accompagné de Monsieur Jean TOUCHARD, Conseiller général, et de Monsieur Jean-Yves LALLART, Sous-préfet de Saumur. À cette occasion, le fonctionnement de Salamandre, centre de production d'énergie, leur a été présenté. 60 000 MWh d'électricité sont produits annuellement à l'UVE grâce au traitement des déchets ménagers des habitants du SIVERT et des communes voisines : c'est l'équivalent de la

consommation électrique d'une ville comme Saumur (30 000 habitants) sur une année. Les échanges ont permis de nourrir la réflexion sur l'efficacité de la filière mise en place sur le territoire, qui répond à la fois aux problématiques des déchets et de l'énergie, avec un coût maîtrisé pour l'habitant. Monsieur le Préfet a souligné la qualité du service public et le profond respect des normes environnementales. « Une unité exemplaire » !

Ces derniers mois ont également vu la visite d'élus polynésiens en voyage d'étude en métropole sur les problématiques de gestion des déchets,



Au centre : M. BURDEYRON, Préfet du Maine-et-Loire, M. LALLART, Sous-préfet de Saumur, et M. de FOUCAUD, Président du SIVERT, avec les élus du SIVERT et du Canton de Noyant.

de l'eau et de l'assainissement. Afin de concrétiser leur projet, les élus du SMICTOM Sud Est (Vitré), actuellement en réflexion sur une solution de traitement adaptée à leur territoire, sont revenus pour une seconde visite à l'UVE.

UN DOSSIER PÉDAGOGIQUE À DESTINATION DES CE2/CM1/CM2



Agréé depuis 2009 par l'inspection académique de Maine-et-Loire, le SIVERT souhaitait répondre au plus près des aspirations des enseignants et de leurs classes de cycle 3 (CE2/CM1/CM2). Aussi, en partenariat avec l'inspection académique, un dossier pédagogique a été élaboré. Il est proposé aux écoles depuis la rentrée 2013. Le déroulé de la visite a été adapté pour une plus grande interactivité avec les élèves. La visite débute par une découverte du circuit dédié au développement durable et au fonctionnement de l'UVE, pour toute la classe. Ensuite, les élèves travaillent en petits groupes sur quatre thématiques différentes : santé et hygiène, les déchets, l'énergie et l'eau. Expliquer, sensibiliser aux enjeux du développement durable mais aussi donner aux élèves des clés pour agir concrètement, tels sont les objectifs de la visite à l'UVE. La visite, qui dure deux heures, est gratuite pour les scolaires. Afin d'optimiser le coût du transport pour les écoles, le circuit peut accueillir deux classes en même temps.

Enseignants, pour en savoir plus, n'hésitez pas à nous contacter au 02 41 82 58 24.

A VOS AGENDAS ! VISITE DE L'UVE LE SAMEDI 8 FÉVRIER 2014

Venez découvrir le circuit de visite *Responsabiliser chacun, agir pour le développement durable* et le fonctionnement de l'Unité de Valorisation Énergétique Salamandre, le samedi 8 février 2014 à 10h. La visite est guidée, gratuite et dure 2 heures. Inscription obligatoire, nombre de places limité.

Contact : Tél. 02 41 82 58 24 • Mail : sivert.est.anjou@wanadoo.fr
www.sivert.fr



Accès :
Unité de Valorisation Énergétique Salamandre
RD139 • Route de Mouliherne à Clefs • 49490 LASSE

UVE : arrêt technique en septembre



Maintenance du four de l'UVE.

Afin d'optimiser le fonctionnement de l'Unité de Valorisation Énergétique dans le temps et de garantir l'absence d'impact pour l'environnement, deux arrêts techniques sont programmés chaque année au printemps et à l'automne. Lors de l'arrêt annuel de septembre 2013, plusieurs opérations de maintenance ont été conduites :

- dans le four : révision des briques réfractaires, changement d'une grille ;
- dans la chaudière : remplacement de 44 surchauffeurs ;
- au niveau de la Denox (installation de traitement des fumées) : ajout d'un lit catalytique.

Par ailleurs, la révision décennale de la chaudière a été effectuée : tous les dix ans, le fonctionnement du circuit vapeur mis sous pression doit être vérifié. Cet arrêt de septembre permet d'assurer le passage de l'hiver en production pleine, période pendant laquelle la demande énergétique est la plus forte.

Gestion des déchets : les initiatives locales

RECYCLAGE DES DÉCHETS AGRICOLES : LES AGRICULTEURS TRIENT FERME !



La Chambre d'agriculture du Maine-et-Loire organise la collecte des déchets agricoles sur le territoire pour en assurer la valorisation et l'élimination dans le respect de l'environnement.

La prochaine collecte des emballages vides aura lieu du lundi 19 mai au vendredi 23 mai 2014. Lors de cette semaine seront collectés :

- les emballages vides de produits phytosanitaires ;
- les emballages vides de produits fertilisants ;
- les emballages vides de sacs de semences en papier.



EN PRATIQUE

www.maine-et-loire.chambagri.fr

Tél : 02 41 96 75 38

yoann.corvaisier@maine-et-loire.chambagri.fr

VAINCRE LE GASPILLAGE : LA CAMPAGNE DE PRÉVENTION DU CONSEIL GÉNÉRAL



Depuis 2010, le Conseil général du Maine-et-Loire s'est engagé dans une démarche de prévention des déchets, en partenariat avec 14 collectivités locales en charge de la collecte et du traitement des déchets, dont le SIVERT. En 2013/2014, la campagne s'attaque au gaspillage avec des opérations ciblées sur trois thèmes :

- Éviter le gaspillage alimentaire, avec par exemple des actions menées au sein des cantines de 11 collèges publics volontaires du département ;
- Encourager le réemploi en favorisant les dons et les achats d'occasion, par l'intermédiaire notamment des acteurs de l'économie solidaire tels que Emmaüs ou Aspire (voir Portrait p. 11) ;
- Préserver nos ressources naturelles.

Des animations sont régulièrement organisées sur le territoire.

Retrouvez-les en consultant le site Internet www.enanjouereduismesdechets.fr.

Actualité nationale : la Conférence environnementale 2013

Suite à la Conférence environnementale de septembre 2012 et au Débat national sur la transition énergétique (DNTE) qui s'en est suivi durant l'année, la deuxième Conférence environnementale s'est tenue les 20 et 21 septembre derniers. Cinq tables rondes étaient à l'ordre du jour, parmi lesquelles « l'emploi et la transition énergétique », « l'éducation à l'environnement et au développement durable » et « l'économie circulaire ». Pour cette dernière, c'est la question de la gestion des ressources naturelles qui est en jeu. Des pistes de travail portent notamment sur le cycle de vie des produits : comment favoriser l'éco-conception avec par exemple l'intégration de matière recyclée, ou encore comment lutter contre l'obsolescence programmée des appareils.



EN PRATIQUE

En savoir plus :

www.developpement-durable.gouv.fr



RAPPORT DU GIEC : « L'INFLUENCE HUMAINE » RÉAFFIRMÉE

Le dernier rapport du GIEC publié à l'automne 2013 confirme le rôle des activités humaines dans le réchauffement climatique de la planète, observé depuis le milieu du XX^{ème} siècle. Ce rapport devrait inciter les décideurs politiques des États à agir pour réduire les émissions des gaz à effet de serre et limiter la hausse des températures.

Le traitement des encombrants à l'UVE

Les encombrants issus des déchèteries du territoire du SIVERT sont traités à l'Unité de Valorisation Énergétique Salamandre. À réception, ils sont d'abord stockés dans une alvéole afin d'être broyés. Ils sont ensuite mélangés aux autres déchets dans la fosse pour être valorisés énergétiquement. Mais tous les encombrants n'ont pas vocation à être traités à l'UVE : en amont, le tri des habitants est essentiel pour que ces déchets soient dirigés vers la filière adaptée. Zoom sur le traitement du tout-venant à l'UVE.

Chaque année, environ 100 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés sont valorisés à l'UVE de Lasse. La plus grande partie de ces déchets (80% en 2012) sont des ordures ménagères issues des habitants du SIVERT ou des communes voisines du territoire. Les déchets d'activités économiques (DAE), c'est-à-dire les déchets non dangereux des entreprises (assimilables à de l'ordure ménagère), représentent 14% des tonnages entrants. Les 6% restants sont les encombrants issus des déchèteries du territoire du SIVERT qui peuvent être valorisés énergétiquement : il s'agit de déchets en bois ou en plastique, mais aussi des polystyrènes. En 2012, 6 500 tonnes de tout-venant ont ainsi été traitées à l'UVE.

UNE VALORISATION MAXIMALE

En 2012, 95,6 % des déchets ont été valorisés à l'UVE de Lasse :

- **75,8% sous forme d'énergie** soit 61 507 MWh d'électricité produite, c'est-à-dire l'équivalent de la consommation annuelle d'une ville comme Saumur (30 000 habitants) ;
- **17,3% de mâchefers** (soit 17 907 tonnes) utilisés pour le remblai des routes ;
- **2,4% de ferreux et non ferreux** récupérés en sortie de four et envoyés en aciéries pour recyclage (2509 tonnes).

En déchèteries, des consignes de tri à respecter !

DES ENJEUX DE VALORISATION : LA COMPLÉMENTARITÉ DES FILIÈRES

En déchèterie, différents conteneurs sont à la disposition des usagers : à chaque type de déchets correspond une filière de traitement spécifique. Ainsi, tous les déchets ne sont pas acceptés dans la benne de tout-venant destinée à l'UVE de Lasse.

Les habitants doivent respecter les consignes de tri pour que les déchets reçoivent le traitement adapté, par

exemple : le recyclage des cartons, le recyclage des déchets d'équipement électrique et électronique (DEEE), le compostage des déchets verts, etc.

Certains déchets, comme les pneus, les piles ou les bouteilles de gaz sont pris en charge dans le cadre de filières REP, Responsabilité Élargie du Producteur, qui organisent la collecte et le traitement.

DES ENJEUX DE SÉCURITÉ

À l'UVE, les encombrants doivent être broyés afin qu'ils n'obstruent pas la trémie d'alimentation du four.

Mais cette opération peut engendrer des risques de départ d'incendie avec certains déchets mal triés, inflammables ou explosifs. Des produits tels que les phytosanitaires, des bidons d'essence ou encore des fusées de détresse des bateaux sont donc

impérativement refusés à l'UVE : ils ne doivent pas être mis avec le tout-venant valorisable énergétiquement.

Les enjeux sont doubles :

- **humains d'abord** afin de garantir la sécurité des personnes travaillant sur le site de l'Unité de Valorisation Énergétique (en particulier dans le hall de déchargement) ;
- **mais aussi matériels**, afin d'assurer la pérennité des installations de l'UVE.



Le saviez-vous ?

DES AGENTS À VOTRE ÉCOUTE

Les déchèteries sont gérées par votre syndicat de collecte (contact au dos de votre journal Salamandre). En cas de doute, n'hésitez pas à vous adresser aux agents d'accueil en déchèterie. Ils pourront répondre à vos questions et vous orienter afin que vos déchets soient placés dans le bon conteneur. Un tri bien effectué, c'est aussi assurer la meilleure valorisation possible de vos déchets !

www.sivert.fr



L'eau : sécuriser l'avenir énergétique de la France

Dossier

Par ses multiples fonctions, l'eau est intrinsèquement liée au développement des activités humaines. Elle est vitale pour notre organisme, mais aussi parce que les milieux aquatiques abritent d'immenses réservoirs de biodiversité, le présent et l'avenir du vivant. Nécessaire à l'industrie ou l'agriculture, l'eau accompagne le développement économique de nos sociétés. Pour notre plaisir, elle est au cœur de nos activités de loisirs et de tourisme. Fluviale ou marine, l'eau a aussi une place de premier ordre dans les stratégies énergétiques. L'hydroélectricité et les énergies marines sont des atouts majeurs pour atteindre les objectifs fixés par la France et l'Union européenne en matière de développement des énergies renouvelables.

Un potentiel hydraulique bien exploité

La politique énergétique de la France s'inscrit dans un double contexte : lutter contre le réchauffement climatique et réduire sa dépendance aux importations de ressources énergétiques fossiles. Avec une puissance installée de 25 600 MW environ, la production d'électricité hydraulique constitue un pilier majeur de cette stratégie énergétique. Représentant 11,7 % de la production et 63 800 GWh en 2012, elle est la deuxième source de production électrique française, derrière le nucléaire (74,8%) et devant les centrales thermiques fonctionnant au gaz, au charbon ou au fuel (8,9%). Le recours à l'hydraulique aux dépens des énergies fossiles permet ainsi d'éviter l'émission de près de 18 millions de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère.

La France se place au deuxième rang des pays producteurs d'électricité hydraulique dans l'Union européenne, juste après la Suède. Si son réseau hydrographique est bien exploité, faisant de la France un des bons élèves européens, il reste cependant un potentiel qu'il lui faut encore conquérir : les énergies marines.



Le barrage de Donzère-Mondragon sur le Rhône. Avec une puissance installée de 354 MW et 6 turbines, la centrale hydraulique produit 2000 GWh chaque année.

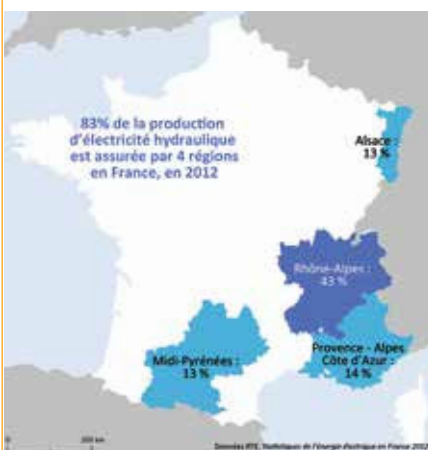


REPÈRE

LES 3X20 À L'HORIZON 2020 : Dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique, la politique énergétique européenne s'articule autour de trois engagements à atteindre à l'horizon 2020 :

- Atteindre 20% d'énergies renouvelables dans la production énergétique
- Réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre
- Réaliser 20% d'économies d'énergie

L'hydraulique : une énergie renouvelable et stockable !



La production d'hydroélectricité peut varier d'une année à l'autre. Ainsi, 2011, année de sécheresse, accuse une chute de la production de 25% par rapport à 2010. Néanmoins, l'hydraulique présente deux avantages majeurs. C'est une énergie renouvelable sans émission de gaz à effet de serre, et donc sans impact sur le réchauffement climatique. Par ailleurs, c'est une énergie fondamentale pour la sécurité du réseau électrique. Il s'agit en effet de la seule source d'énergie renouvelable stockable et mobilisable rapidement, qui permet d'ajuster l'offre à la demande en électricité.

Déterminée par l'hydrographie, les précipitations et le relief, l'hydroélectricité est très localisée en France : quatre régions concentrent 78% de la puissance et 83% de la production en 2012. Deux types d'unités peuvent être installés sur les cours d'eau : les centrales « au fil de l'eau » et les centrales de lac ou d'éclusée avec retenue d'eau.



Le saviez-vous ?

La filière hydroélectrique représente environ 10750 emplois en France :

- 8600 emplois pour l'exploitation des sites
- 2150 emplois pour la partie fabrication, ingénierie et recherche & développement.



LES CENTRALES « AU FIL DE L'EAU » : UNE PRODUCTION EN CONTINU

Les centrales au fil de l'eau ne disposent pas de retenue d'eau : elles produisent de l'électricité en continu, au gré des débits du cours d'eau. Elles répondent donc aux besoins quotidiens en électricité. En France, il en existe plus de 2000, dont certaines ne dépassent pas une puissance de quelques dizaines de kWh.

Ces centrales fournissent plus de la moitié de la production d'hydro-électricité. Les installations les plus importantes se situent sur le Rhin et le Rhône.

LES CENTRALES DE LAC OU D'ÉCLUSÉE AVEC RETENUE D'EAU : UNE PRODUCTION MODULABLE

Ces installations permettent de répondre aux pics de consommation d'électricité : pour satisfaire une demande plus forte, elles peuvent en peu de temps actionner leurs turbines grâce à l'eau stockée. Les centrales d'éclusée⁽¹⁾ sont sollicitées pour les fluctuations journalières. Les centrales de lacs, qui disposent d'une grande capacité de stockage, assurent une modulation de la production pour répondre à des besoins qui varient en fonction des saisons.

Il existe un dernier type d'installation hydraulique : les STEP, stations de transfert d'énergie par pompage. Les STEP ne sont pas considérées comme des unités de production d'énergie



Barrage de Tignes

renouvelable du fait de l'énergie consommée pour faire remonter l'eau du bassin en aval vers l'amont. Elles sont néanmoins très utiles pour faire face aux pics de consommation, avec un fonctionnement sans émission de CO₂.

(1) Les centrales d'éclusée se distinguent des centrales de lac par une durée de remplissage de leur réservoir plus courte (inférieure à 400 heures). Elles se rencontrent généralement en moyennes montagnes.

QUELLES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT ?

La Programmation pluriannuelle des investissements 2009 de production d'électricité prévoit une croissance de la production hydraulique de 3000 GWh par an accompagnée d'une augmentation de la puissance installée de 3000 MW à l'horizon 2020.

Pour atteindre ces objectifs, trois axes sont proposés :

- la création de nouvelles installations « au fil de l'eau »,
- le suréquipement et la modernisation des installations hydroélectriques existantes,
- l'augmentation des capacités de production de pointe par le suréquipement des installations de lac existantes et de nouveaux projets de STEP.

Un réservoir énergétique : les énergies marines



Usine marémotrice de la Rance

Avec ses 11 millions de km² d'eaux territoriales, la France détient la deuxième surface maritime du monde : elle dispose d'un atout naturel majeur

pour développer les énergies marines. Pour l'heure, elle possède une grande centrale d'énergie marine : l'usine marémotrice de la Rance (Ille-et-Vilaine) d'une puissance de 240MW pour une production annuelle de 550 GWh (soit l'équivalent de la consommation de la ville de Rennes). Grâce à un barrage, l'unité de la Rance exploite les différences de niveaux d'eau permettant d'actionner les turbines au rythme des marées montantes et descendantes. L'énergie marémotrice est bien maîtrisée en France, mais elle n'est pas la seule énergie marine existante.

TECHNOLOGIES MATURES OU PROCÉDÉS EXPÉRIMENTAUX : QUELS POTENTIELS ?

Il existe plusieurs procédés pour récupérer l'énergie de la mer. Certaines techniques sont opérationnelles et en phase de développement. D'autres, au contraire, sont encore au stade expérimental.

Si un effort de recherche est encore nécessaire pour passer à une phase de développement industriel, ces énergies représentent toutefois un potentiel non négligeable qui doit peser dans le mix énergétique de la France.

L'ÉOLIEN OFFSHORE

Deux types d'implantations sont possibles pour la mise en place d'éoliennes en mer. **Les éoliennes avec fondations fixes** et **les éoliennes flottantes**. Les premières sont une transposition d'une technologie déjà éprouvée : les éoliennes terrestres. Ces éoliennes conviennent pour des faibles profondeurs d'eau. Elles sont actuellement en phase de déploiement : un premier appel d'offre a lancé la création de quatre parcs dans l'Ouest, pour une puissance de près de 2000 MW. Un second appel d'offre (en cours d'attribution) prévoit la création de deux autres sites pour une puissance de 1000 MW. **A l'horizon 2020*, l'objectif est de 4000 MW de puissance installée et 12 000 GWh de production électrique.** Les éoliennes flottantes en sont pour l'instant à l'étape de premiers pilotes : le principe est de positionner l'éolienne sur des structures légères flottantes pouvant être installées dans des profondeurs allant jusqu'à 300 mètres. Ces éoliennes bénéficieront ainsi des vents marins forts. **A l'horizon 2020*, l'objectif est de 1000 MW de puissance installée et 4 000 GWh de production électrique.**



* Feuille de route pour les énergies marines, ADEME, juin 2010

L'ÉNERGIE DES COURANTS MARINS (LES HYDROLIENNES)

Une hydrolienne peut être comparée à une petite éolienne immergée : c'est le mouvement des courants marins qui actionne la turbine. En France, deux régions ont le potentiel pour exploiter cette ressource : la Basse-Normandie et la Bretagne, où un projet de parc hydrolien d'une puissance de 2MW est actuellement en cours de réalisation à Paimpol-Bréhat. **A l'horizon 2020*, l'objectif est de 400 MW de puissance installée et 1400 GWh de production électrique.**

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER EN FRANCE : PANORAMA DES PROJETS LES PLUS AVANCÉS



L'ÉNERGIE DES VAGUES (HOULOMOTRICE)

Colonnes d'eau oscillantes, systèmes à déferlement, systèmes à flotteurs... Il existe plusieurs procédés pour convertir l'énergie des vagues en électricité. En France, le potentiel d'exploitation de cette énergie se trouve principalement dans les territoires d'Outre-mer (DOM-COM⁽¹⁾). Un projet pilote est actuellement en phase d'expérimentation à la Réunion. **A l'horizon 2020*, l'objectif est de 200 MW de puissance installée et 800 GWh de production électrique.**

(1) Départements et collectivités d'Outre-mer.

L'ÉNERGIE THERMIQUE MARINE

Ce procédé consiste à utiliser une différence de température d'au moins 20°C entre l'eau en profondeur et l'eau en surface. Cette ressource pourrait être exploitable au niveau des DOM-COM. **A l'horizon 2020*, l'objectif est de 200 MW de puissance installée et 1400 GWh de production électrique.**

Un saut technologique nécessaire : des défis à relever

La France dispose d'une expérience dans la maîtrise de ces énergies marines (unité de la Rance, éolien offshore), mais aussi d'industriels et d'organismes scientifiques dont les compétences et l'expertise sont reconnues. Ces atouts doivent lui permettre de se positionner parmi les pays leaders dans la maîtrise de ces technologies, au côté d'autres pays maritimes comme le Royaume-Uni, les États-Unis ou le Japon. Un effort de recherche et développement reste à réaliser pour faire des énergies marines une filière viable d'un point de vue technique, économique et environnemental, mais aussi sur le plan de l'acceptation sociale. Il reste également à s'affranchir de certaines contraintes propres au milieu marin, tels que la résistance du matériel à des conditions extrêmes, les distances pour le raccordement des centrales au réseau électrique, ou encore l'installation et la maintenance en milieu marin.

Mais ces énergies marines présentent bien des avantages : un potentiel considérable, une ressource inépuisable, un fonctionnement sans émissions de gaz à effet de serre, une énergie prévisible et donc maîtrisable. Elles offrent aussi une réponse à la problématique énergétique particulière aux îles (DOM-COM).



POUR ALLER PLUS LOIN

Ministère de Développement Durable

www.developpement-durable.gouv.fr

• Chiffres clés des énergies renouvelables 2013

• Programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité. Période 2009 – 2020.

ADEME : www.ademe.fr

Feuille de route sur les énergies marines, juin 2010

EDF : energie.edf.com

Compagnie Nationale du Rhône www.cnr.tm.fr

Voies navigables de France www.vnf.fr

RTE : www.rte-france.com



Les résultats du plan de suivi de l'environnement

Les résultats du plan de suivi de l'environnement mis en place par le SIVERT de l'Est Anjou sont présentés chaque année à la Commission de Suivi de Site (CSS) présidée par le sous-préfet de Saumur et sont consultables sur le site Internet du SIVERT.

Les résultats des émissions atmosphériques sont également communiqués quotidiennement sur le site du SIVERT (www.sivert.fr) à J+1 (exception faite du week-end).

> Le Système AMESA - in situ
Mesures de dioxines en semi continu
Des rejets 30 fois inférieurs au seuil autorisé

Dioxines - émissions en sortie de cheminée

Suivi en phase d'exploitation

Période	Valeur arrêté du 20/09/2002 en application de la directive européenne du 04/12/2000	Valeur de l'arrêté d'exploitation de l'UVE Salamandre	Valeur moyenne mesurée sur l'UVE Salamandre
du 24/10/2004 au 02/09/2013	0,1 ng I-Teq/Nm ³	0,08 ng I-Teq/Nm ³	0,014 ng I-Teq/Nm ³
du 31/12/2012 au 02/09/2013	0,1 ng I-Teq/Nm ³	0,08 ng I-Teq/Nm ³	0,003 ng I-Teq/Nm ³

Unité de mesure utilisée : le nanogramme, 10⁻⁹ g par Normaux M³.

CONCLUSIONS :

- Depuis le démarrage de l'UVE, la moyenne des valeurs annuelles d'émission est de 0.014 ng I -Teq/Nm³, soit plus de sept fois inférieure à la norme européenne de 0,1 ng I -Teq/Nm³.
- Depuis le début de l'année 2013, la moyenne des valeurs annuelles d'émission est plus de trente fois inférieure à la norme européenne.

Source SIVERT

> L'analyse des retombées atmosphériques : 8 pôles de collecteurs dans un rayon de 3 kms autour de l'U.V.E.

Retombées dioxines et métaux lourds - air



CONCLUSIONS :

Pour les campagnes P49 à P53 (de octobre 2012 à septembre 2013) : « Les résultats obtenus pour les dioxines et les métaux lourds correspondent à un bruit de fond rural »

Source IRH

> Les lichens, des biocapteurs vivants analysés à 10 kms du site : aucune traçabilité

Dioxines et métaux lourds - lichen

Phase de suivi : novembre 2012

	Dioxines (en ng I-TEQ/kg)	Métaux lourds (en mg/kg)		
		Plomb	Cadmium	Mercur
Grangeardière	2,1	8	0,37	0,05
Briantaisière	2,2	11	0,17	< lq*
Bois Martin	4	4,9	0,15	0,17
Brégellerie	1,9	2	0,21	0,07

* lq = limite de quantification

Dioxines

Objectif : < 20 ng I-TEQ / Kg

Restriction à l'usage agricole : > 160 ng I-TEQ / Kg

CONCLUSIONS :

Dioxines : «Aucune évolution négative autre qu'aléatoire n'est observée depuis la mise en service de l'UVE Salamandre».

Métaux lourds : « Les retombées de métaux sont en général banales.»

Source Air lichens

> Le Lait, un traceur naturel étudié dans les exploitations agricoles voisines : aucun impact

Dioxines - lait



Valeur cible	Obligation de recherche des sources		Impropre à la consommation	
	Etat des lieux (en pg I-TEQ/g de matière grasse ¹)		Septembre 2013	
1	3	OMS 1998 ³	OMS 2005 ³	> 5
			OMS 1998 ³	OMS 2005 ³
Exploitation 1	0,41	0,35	- 2	- 2
Exploitation 2	0,42	0,37	0,63	0,57
Exploitation 3	0,34	0,30	0,17	0,15
Exploitation 4	0,45	0,39	0,66	0,6
Exploitation 6	-	-	0,14	0,12

¹ Unité de mesure utilisée : le picogramme, 10⁻¹² pour un gramme de matière grasse

² A la suite de l'arrêt de l'exploitation 1, nous l'avons remplacée dans notre dispositif par le suivi de l'exploitation 6. Cette exploitation a été choisie car elle se trouve également sur l'axe M³ des retombées atmosphériques et à proximité de l'UVE.

³ Le 2 décembre 2011, changement de réglementation européenne qui prend le référentiel OMS 2005 pour le calcul de l'équivalent toxique (I-Teq) UE n° 1259/2011.

CONCLUSIONS :

Les teneurs en Dioxines et Furanes correspondent à un niveau de concentration faible en regard des valeurs guides. Il n'existe pas à ce jour d'impact de l'unité sur le lait.



Marie Hocde, encadrante et formatrice à Aspire

Entretien avec Marie Hocde, responsable du Magasin/Dépôt à l'association Aspire.

Aspire est un acteur incontournable de l'économie sociale et solidaire dans l'Est Anjou : l'association, basée à Saumur, anime plusieurs chantiers d'insertion dont celui de Magasin/Dépôt. Le magasin, qui fonctionne uniquement grâce aux dons des particuliers et des entreprises, permet de redonner une seconde vie à nos objets. Si sa mission première reste l'insertion, Aspire offre ainsi une réponse aux problématiques liées à l'épuisement des ressources naturelles. Marie HOCDE est l'une des deux encadrantes techniques, pédagogiques et sociales du chantier Magasin/Dépôt. Au sein d'une équipe de 16 personnes, elle assure le suivi de l'activité commerciale du magasin, mais également l'accompagnement socio-professionnel des salariés. Rencontre.



La récupération et le réemploi font partie des solutions souvent mises en avant pour éviter le gaspillage et réduire nos déchets. Avec Aspire, quelle seconde vie peuvent espérer nos objets ?

M.H. Nous collectons tout ce qui peut être réutilisable : mobilier, objets de décoration, vaisselle, électroménager, livres, textile... Tous les objets sont triés, nettoyés, testés et vendus en l'état dans notre magasin. Nous n'effectuons aucune réparation et sommes vigilants sur la qualité des dons. Les objets invendables sont recyclés dans différentes filières. Pour le mobilier par exemple, nous mettons actuellement en place une filière de valorisation en lien avec l'éco-organisme éco-mobilier. Pour donner à Aspire, il existe plusieurs possibilités. Les donateurs peuvent apporter leurs biens directement à notre dépôt où ils sont accueillis par un salarié. Ils peuvent aussi faire une demande de débarras : l'équipe se déplace chez les particuliers à Saumur et aux alentours. Nous avons développé des partenariats avec des déchetteries du SMICTOM de la Vallée de l'Authion et du SMIPE Val Touraine Anjou, ce qui

permet de récupérer certains objets du tout-venant en déchetterie.

En quoi le chantier d'insertion Magasin/Dépôt contribue-t-il au retour vers l'emploi des salariés ?

M.H. Les dons permettent de créer une activité professionnelle pour des personnes éloignées de l'emploi. Un plan de formation individuel est défini, prenant en compte le projet professionnel du salarié. En interne, ce sont les encadrants techniques pédagogiques et sociaux qui enseignent les savoir-faire. Pour ma part, je suis formatrice sur la conduite en sécurité de chariot élévateur. Pour compléter cet apprentissage, des formations sont dispensées par des organismes partenaires. Nous incitons également les salariés à effectuer une ou plusieurs immersions en milieu professionnel en lien avec leur projet. Nous cherchons à développer les compétences transposables aux métiers du secteur marchand : employé commercial en magasin, chauffeur-livreur, cariste... Nos supports d'activités sont organisés pour être au plus près du milieu professionnel classique. Les salariés sont en contact direct avec les donateurs et les acheteurs. Ils bénéficient

de matériel professionnel. A l'issue de leur parcours au sein d'Aspire (maximum 2 ans), près de 40 % des salariés ont trouvé un emploi dans le mois suivant leur sortie et 27 % ont entrepris une formation (chiffres 2012).

À votre avis, pourquoi les personnes se tournent vers votre association pour donner leurs objets usagés ?

M.H. Depuis 28 ans, Aspire est un acteur de l'insertion par l'activité économique bien connu des saumurois. Les personnes qui donnent à Aspire sont le plus souvent très sensibles à notre action en faveur de l'emploi. Mais depuis quelques temps, on sent une prise de conscience écologique. Donner une seconde vie aux objets dont on n'a plus l'usage est un facteur de plus en plus pris en compte. C'est aussi vrai de la part de la clientèle. Nous avons aujourd'hui de plus en plus de clients qui consomment de seconde main par choix et plus nécessairement par contrainte budgétaire.



Aspire, 270 rue du Clos Bonnet,
49400 Saumur
Tél. 02 41 67 74 00

aspire@aspresaumur.fr
www.aspiresaumur.fr

Accueil des dons : du lundi au samedi
8h30 à 18h • Ouverture magasin : du
lundi au samedi de 14h à 18h et le
mercredi, vendredi et samedi 10h à 12h30



Énergies hydrauliques et marines : stratégies européennes

Et nos voisins européens ?

En Europe, l'hydroélectricité est la première source d'électricité renouvelable et la deuxième source d'énergie renouvelable (19%) derrière la biomasse. Il s'agit donc d'une filière clef pour soutenir la stratégie énergétique de l'Union européenne. Avec ses 25 millions de km² de zone maritime, elle peut aussi miser sur le développement des énergies marines dans son mix énergétique. État des lieux et perspectives sur l'utilisation de l'eau pour la production d'électricité en Europe.

L'hydroélectricité en Europe : un pilier de l'énergie renouvelable

Dans sa stratégie pour lutter contre le changement climatique, l'Union européenne s'est engagée à atteindre 20% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique total. L'hydroélectricité est, de loin, la première source d'électricité renouvelable (58% de la production) dans l'Union européenne. Hormis les variations d'une année sur l'autre liées aux précipitations, c'est aussi la filière qui a le moins évolué ces dix dernières années. Alors que l'éolien et le solaire photovoltaïque connaissent une croissance significative, la production hydraulique reste relativement stable, le potentiel étant déjà bien exploité dans les pays de l'Union européenne.



LA SUÈDE, CHAMPIONNE D'EUROPE DE L'HYDROÉLECTRICITÉ

La Suède, qui s'est donnée pour ambition de ne plus recourir au pétrole d'ici 2020, peut s'appuyer sur l'énergie hydraulique. Premier producteur européen avec 66 300 GWh en 2011, l'hydroélectricité représente 43% de sa production électrique, et près de 80% de l'électricité renouvelable. Et le pays

a encore de la réserve : avec une puissance installée de 16 800 MW, la moitié seulement de son potentiel hydroélectrique est exploité !

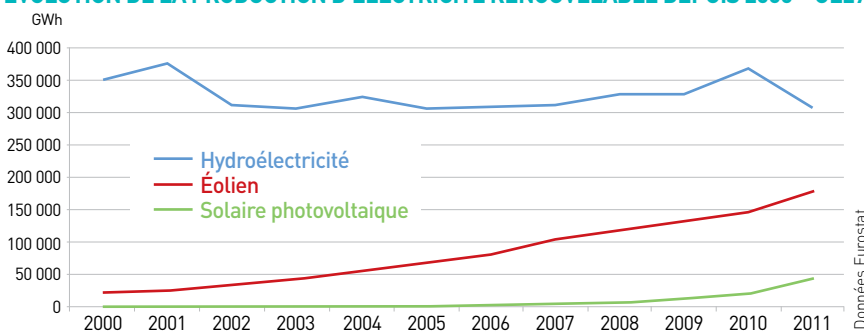
L'ITALIE, PREMIER PAYS PRODUCTEUR DE PETITE HYDROÉLECTRICITÉ

Juste derrière la Suède, l'Italie a une

production d'électricité hydraulique équivalente à celle de la France (53 800 GWh en 2011).

Avec une puissance installée de plus de 2800 MW et une production de 10 000 GWh, elle dispose du plus important parc européen de petite hydroélectricité, c'est-à-dire de centrales dont la puissance est inférieure à 10 MW.

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE DEPUIS 2000 – UE27



Données Eurostat

La petite hydroélectricité est encouragée en Italie par des tarifs de rachats très incitatifs pour les petites installations : 15 c€/kWh pour les premiers 250 MWh produits. À titre de comparaison, la France fixe le tarif de rachat à 6,07 c€/kWh pour les petites installations, avec une prime comprise entre 0 et 1,68 c€/kWh en hiver selon la régularité de la production.

A la conquête des énergies marines !

L'essentiel de la production d'énergie marine en Europe est aujourd'hui fournie par l'usine marémotrice de la Rance en France. Cette technologie est bien maîtrisée mais au vu du coût d'investissement, elle ne semble pas être privilégiée par les pays européens dans leur politique de développement des énergies marines. Alors que l'éolien offshore entre dans une phase de développement industriel, des initiatives émergent partout en Europe pour produire de l'électricité à partir des courants (hydroliennes) ou des vagues (houlomotrice). Un pays se démarque dans cette course à la maîtrise des technologies marines : le Royaume-Uni.

LE ROYAUME-UNI : UNE LONGUEUR D'AVANCE

Le Royaume-Uni dispose d'un potentiel en énergie marine considérable. Le pays a décidé d'en faire un pilier de sa stratégie pour développer les énergies renouvelables et garantir sa sécurité énergétique. Depuis 1999, l'État mène une politique offensive dans ce domaine, avec notamment un soutien financier conséquent pour la recherche et des objectifs affichés ambitieux. Pour l'éolien offshore par exemple, le Royaume-Uni dispose déjà du plus grand parc au monde, avec une puissance installée de 1838 MW (en 2011). Son objectif est de multiplier cette puissance par dix pour atteindre 18 000 MW d'éolien offshore en 2020 ! Le Royaume-Uni ne néglige pas non plus les autres technologies et compte accéder à une puissance de 1300 MW en 2020 grâce à l'énergie des vagues et des courants marins. Pour l'énergie



Conçu par une société écossaise, le Pelamis convertit l'énergie des vagues en électricité.

des courants marins, le Royaume-Uni disposerait en effet de 75% de la ressource disponible en Europe.

AILLEURS EN EUROPE : DES EXPÉRIMENTATIONS SE MULTIPLIENT

L'Irlande, le Portugal, le Danemark, ou encore la France, tous ces pays favorisent le déploiement des différentes technologies marines. Des parcs d'éolien offshore sont déjà raccordés au réseau électrique en Suède, au Danemark et en Belgique tandis que la France lance ses projets sur les côtes bretonnes et normandes. L'Irlande vise une puissance installée de 3400 MW d'éolien offshore à l'horizon 2020. Ce pays encourage également activement la recherche sur les technologies houlomotrices et hydroliennes, notamment en finançant une « unité de développement des énergies marines » et en instaurant un fond de soutien aux

travaux de recherche et développement de prototypes par l'industrie. L'Irlande propose par ailleurs un tarif de rachat incitatif pour l'électricité produite. C'est aussi une mesure adoptée au Portugal, où la production des démonstrateurs ⁽¹⁾ d'énergie houlomotrice bénéficie d'un tarif de 26 c€/kWh.

(1) Dans le processus de recherches et d'expérimentations, le démonstrateur permet de tester la technologie en conditions réelles avant la phase d'industrialisation et de commercialisation.

POUR ALLER PLUS LOIN



- **Commission européenne :**
ec.europa.eu/index_fr.htm
- **Eurostat :** ec.europa.eu/eurostat
- **Observ'ER :**
www.energies-renouvelables.org
- **Ministère du Développement Durable :**
www.developpement-durable.gouv.fr
- **Agence pour la diffusion de l'information technologique (ADIT) :**
www.bulletins-electroniques.com
- **ADEME :** www.ademe.fr
- **IFREMER :** www.ifremer.fr



Un parc d'éolien offshore en Suède.

REPÈRE



La mer représente un réservoir énergétique considérable. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer l'objectif britannique pour l'éolien offshore (18 000 MW de puissance installée en 2020) avec la puissance d'une centrale nucléaire telle que Chinon (4 réacteurs de 900 MW chacun).

L'eau : l'énergie qui coule de source !

L'eau et ses états

Sur la planète, l'eau se présente sous plusieurs formes : liquide, solide ou gazeuse. Ce sont les trois états de l'eau. Chez toi, tu peux très facilement observer l'eau passer d'un état à l'autre.

Si tu ouvres le robinet, l'eau apparaît à l'état liquide. Si tu remplis un récipient de cette eau et que tu le places au congélateur, l'eau passera à l'état solide sous forme de glace (température inférieure à 0°C). En revanche, si tu mets cette eau dans une casserole afin de la faire bouillir, l'eau passera alors à l'état gazeux : c'est la vapeur d'eau que tu peux observer au-dessus de la casserole (température supérieure à 100 °C).

1^{er} Jeu



Dans la nature aussi, l'eau apparaît dans ses différents états. Pour les propositions suivantes, attribue l'état qui correspond à ces différentes formes de l'eau (numéro 1, 2 ou 3) :

- Pluie Brouillard Verglas Rosée Vapeur d'eau
Neige Grêle Eau de la rivière

L'eau : une source d'énergie renouvelable et non polluante

Grâce à l'eau des rivières ou de la mer, il est possible de produire de l'électricité. Les techniques sont nombreuses, notamment pour récupérer l'énergie fournie par la mer. Les usines marémotrices, comme celle de la Rance dans le nord de la France, utilisent le mouvement ascendant et descendant des marées pour produire de l'énergie. Les hydroliennes, elles, sont placées sous l'eau : elles ressemblent à des éoliennes qui utilisent, non pas la force du vent, mais celle des courants marins pour produire de l'électricité.

Il existe des procédés beaucoup plus étonnants. Certaines unités réussissent par exemple à produire de l'électricité à partir des différences de salinité entre les eaux douces et les eaux salées ! C'est ce que l'on appelle l'énergie osmotique : ces installations peuvent être placées au niveau des estuaires, lorsque le fleuve se jette dans la mer. Cette méthode n'en est cependant qu'au stade de l'expérimentation pour l'instant.

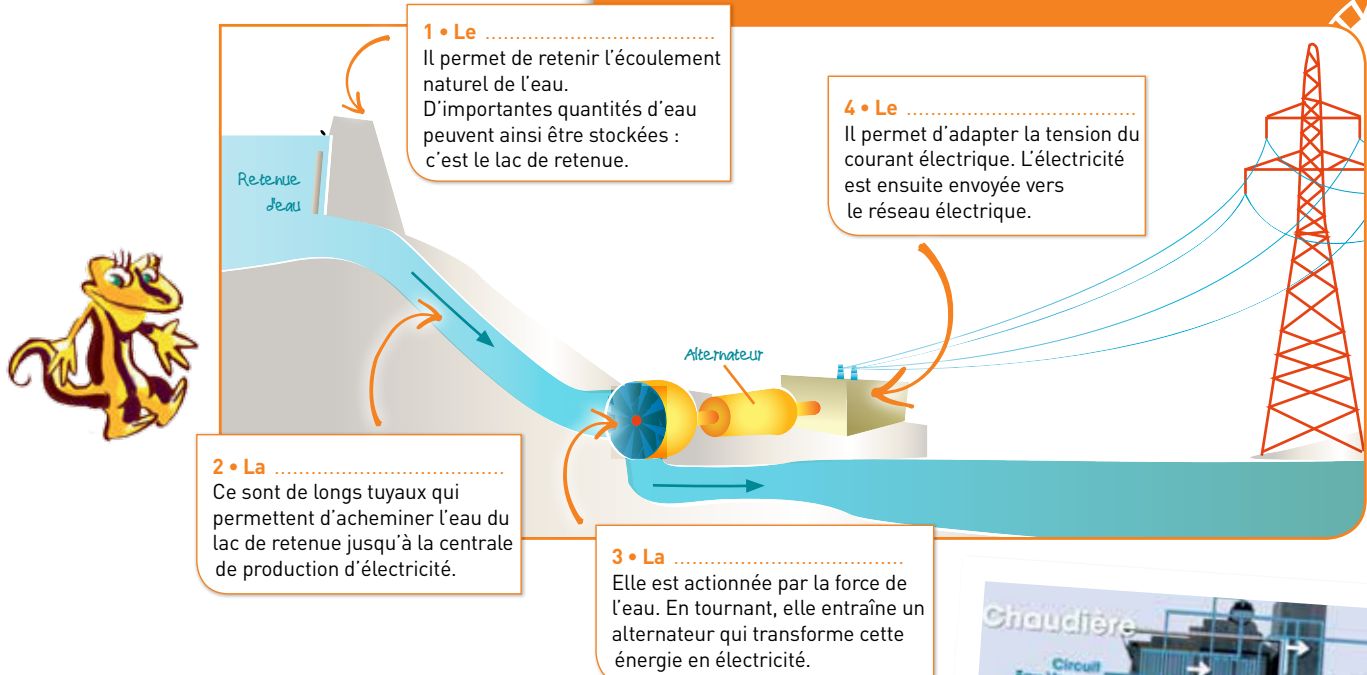
Sur cette photo, tu peux voir une hydrolienne

Si les différentes formes d'énergies marines restent encore à développer, la France exploite en revanche largement son potentiel d'énergie issue des rivières. Les centrales hydrauliques peuvent démarrer très rapidement et sont très utiles pour faire face aux pics de consommation d'électricité. Ainsi dans les Alpes, la centrale de Grand'Maison est capable de fournir 1800 MW, soit l'équivalent de la puissance de deux réacteurs nucléaires, et ce, en une dizaine de minutes !

2^e Jeu

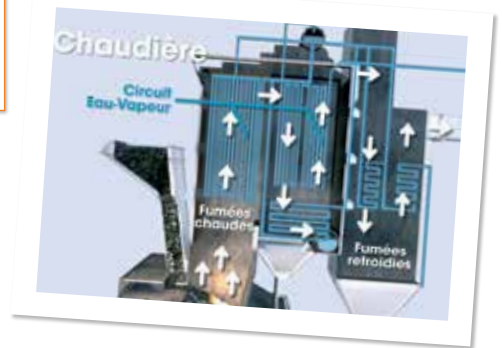
Pour comprendre le fonctionnement d'une centrale hydraulique, observe le schéma et complète-le avec les mots suivants :

- conduite forcée
- turbine
- transformateur
- barrage



A l'UVE, la vapeur est sous pression !

À l'Unité de Valorisation Énergétique Salamandre aussi, l'eau est utilisée dans le process de production d'électricité, non pas à l'état liquide mais à l'état gazeux. C'est la vapeur d'eau sous pression qui permet d'actionner la turbine.



3^e Jeu

Complète le texte avec les mots suivants :

- électricité • turbine • chaleur
- vapeur (2 fois) • Saumur • chaudière (2 fois) • 60 000 • eau

À l'Unité de Valorisation Énergétique Salamandre, la(1) issue de la combustion des déchets dans le four permet de chauffer l'..... (2) contenue dans les circuits de la (3). On obtient ainsi de la (4). Celle-ci est projetée sous pression sur une (5) qui se met à tourner et entraîne un alternateur, afin de produire de l'..... (6). La (7) est ensuite refroidie et retourne dans la (8) pour être à nouveau chauffée : il s'agit d'un fonctionnement en circuit fermé. Chaque année à l'UVE, (9) MWh sont produits, soit l'équivalent de la consommation électrique de (10) (30 000 habitants).

Solutions

1^{er} Jeu : État solide : verglas, neige, grêle. État liquide : pluie, brouillard, rosée, eau de la rivière. État gazeux : vapeur d'eau.
2^e Jeu : 1- barrage. 2- conduite forcée. 3- turbine. 4- transformateur.
3^e Jeu : 1- chaleur. 2- eau. 3- chaudière. 4- vapeur. 5- turbine. 6- électricité. 7- vapeur. 8- chaudière. 9- 60 000. 10- Saumur.