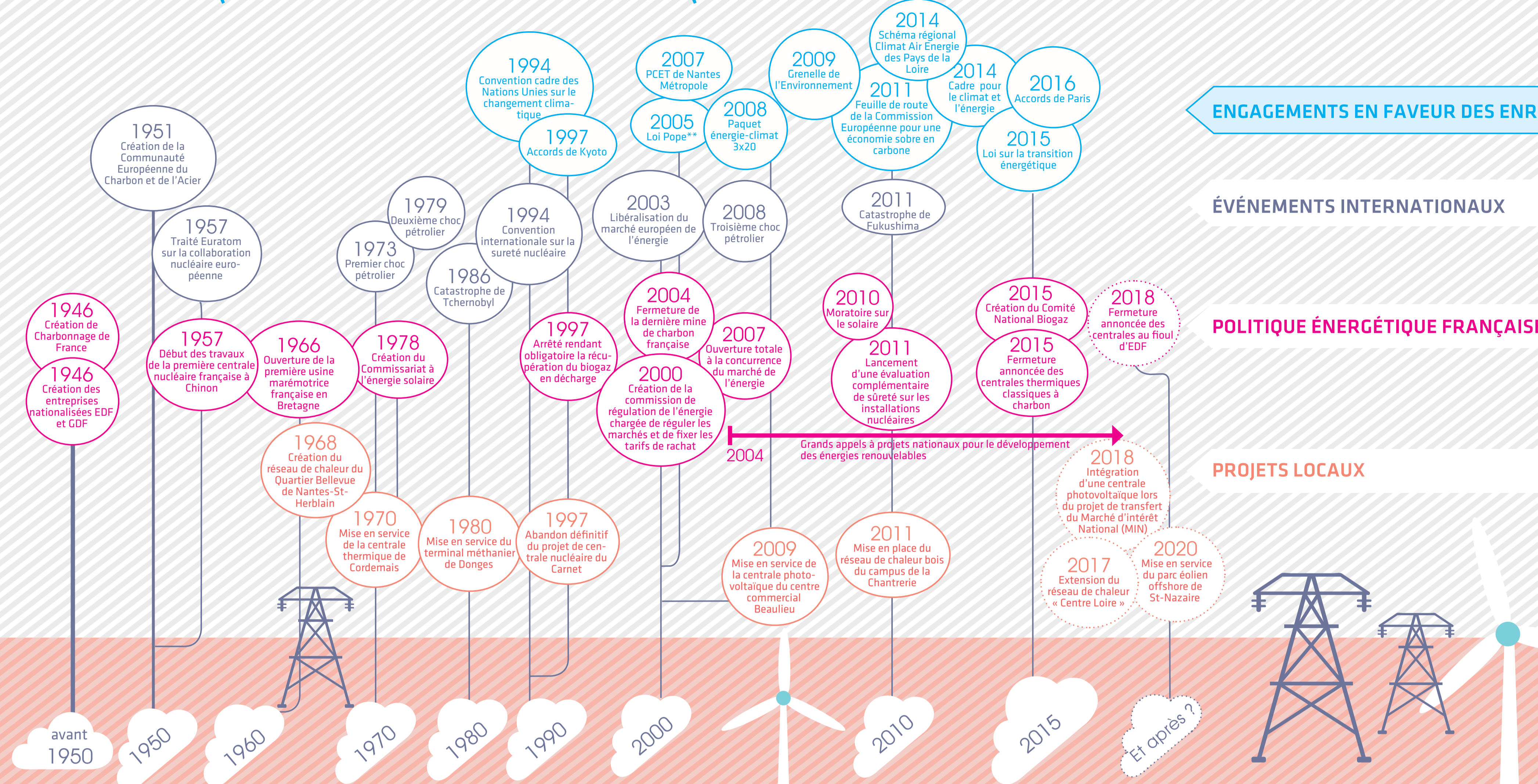


50 ANS DE POLITIQUE DE L'ÉNERGIE : VERS UN MIX ÉNERGÉTIQUE ?



DES ENGAGEMENTS AMBITIEUX À TOUTES LES ÉCHELLES EN FAVEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

1997 : Accords de Kyoto
Objectifs : -5 % d'émissions de gaz à effet de serre à horizon 2012

2016 : Accords de Paris
Objectifs : révision à la hausse tous les 5 ans des engagements nationaux

ENGAGEMENTS EUROPEENS

2008 : Engagements «3x20»
Objectifs à horizon 2020 :
-20 % d'émissions de gaz à effet de serre,
20 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale,
-20 % de la consommation d'énergie

2011 : Feuille de route de la Commission européenne pour une économie sobre en carbone
Objectifs à horizon 2050 :
-80 à 95 % d'émissions de gaz à effet de serre

2014 : Cadre pour le climat et l'énergie
Objectifs à horizon 2030 :
-40 % d'émissions de gaz à effet de serre
27 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale
-27 % de la consommation d'énergie

ENGAGEMENTS NATIONAUX

2005 : Loi de programmation fixant les objectifs de la politique énergétique
Lancement du plan « Face Sud » (objectif : 200 000 chauffe-eaux solaires et 50 000 toits solaires installés par an en 2010) et du plan « Terre-Energie » (remplacement de l'énergie produite par l'importation de 10 millions de tonnes de pétrole par la biomasse)
Objectifs :
-2 % de l'intensité énergétique finale à horizon 2015 (rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique)
10 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale à horizon 2010

2009 : Grenelle de l'environnement
Objectifs à horizon 2020 :
-75 % des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050
23 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale

2015 : Loi sur la transition énergétique
Objectifs :
-40 % d'émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030 (-75 % à horizon 2050)
-50 % de la consommation énergétique finale à horizon 2050
32 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale à horizon 2030

ENGAGEMENTS REGIONAUX

2014 : Schéma Régional Climat Air Energie des Pays de la Loire (SRCAE)
Objectifs à horizon 2020 :
-23 % de la consommation d'énergie
21 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale
Objectifs à horizon 2050 :
-47 % de la consommation d'énergie
55 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale

ENGAGEMENTS NANTES MÉTROPOLE

Plan Climat Énergie Territorial
Objectifs :
-30 % d'émissions de gaz à effet de serre à horizon 2020
-50 % d'émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030
x3 la production d'énergies renouvelables et de récupération à horizon 2030

LES FILIÈRES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

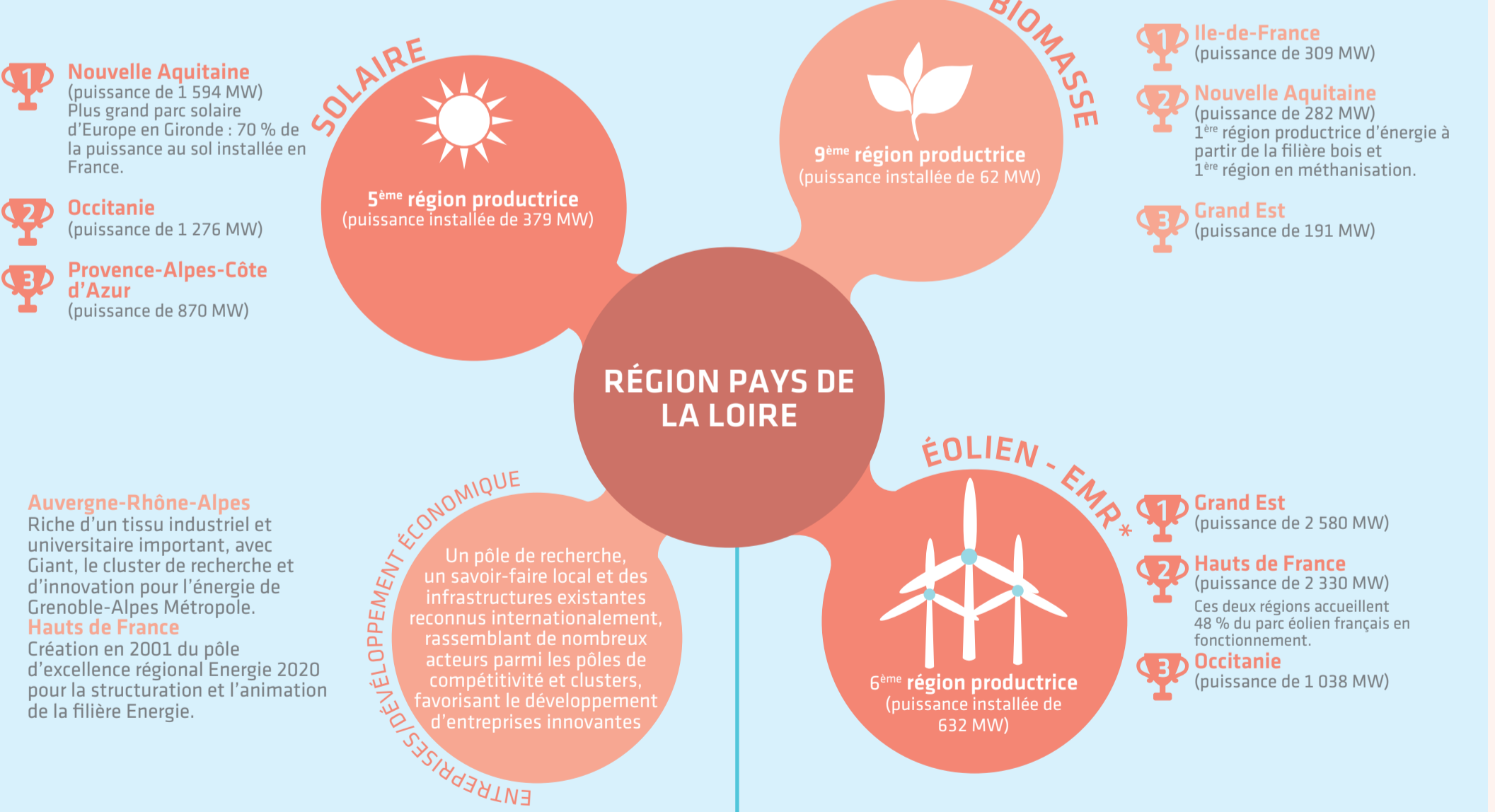
Ce poster dresse un premier état des lieux des grands enjeux liés à l'émergence sur le territoire de filières industrielles associées aux énergies renouvelables.

Face à des ambitions territoriales toujours plus exigeantes à toutes les échelles en matière de diminution des sources d'émissions de gaz à effet de serre, le développement des énergies renouvelables est aujourd'hui un levier territorial fort. Les technologies éoliennes, solaires ou liées à la biomasse représentent autant d'options pour les collectivités d'affirmer une politique énergétique sobre en carbone. Derrière les objectifs de production d'énergies, ce sont de nouveaux marchés qui s'ouvrent pour le développement de filières industrielles en s'appuyant sur des savoir-faire et des compétences spécifiques.

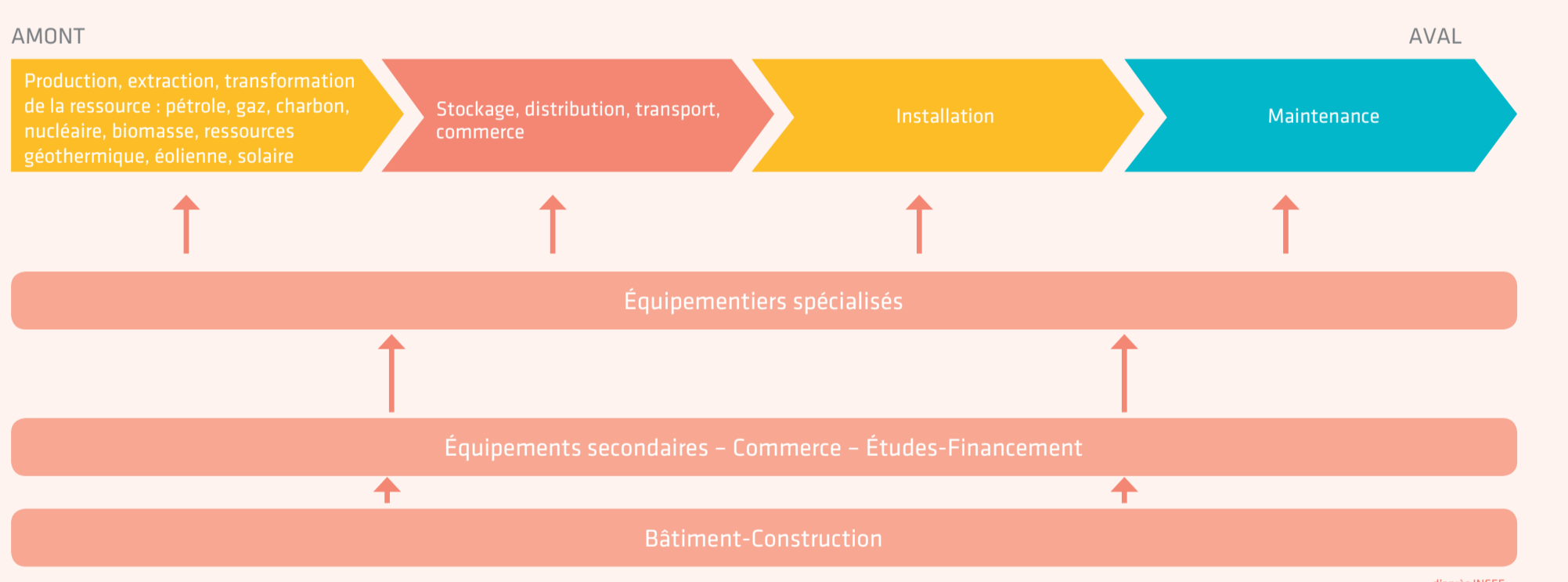
Nantes Métropole, au cœur d'un territoire aux savoir-faire industriels riches et diversifiés, présente aujourd'hui un potentiel de développement de ces filières grâce au marché qu'elle représente mais aussi à son écosystème d'industriels, de chercheurs et de start-up innovantes.

L'objectif est de fournir aux acteurs du territoire des éléments de réflexion pouvant servir de socle à des échanges, ateliers de travail ou débats en présentant une synthèse des caractéristiques et potentiels du territoire en matière de filière des énergies renouvelables.

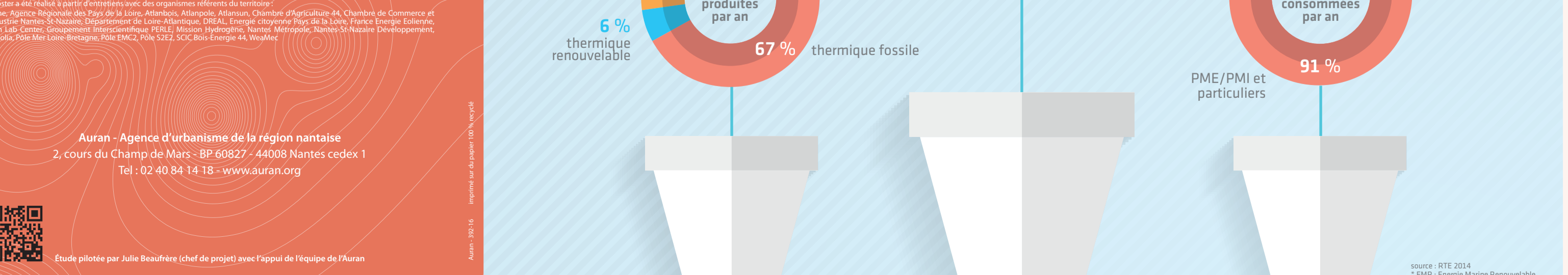
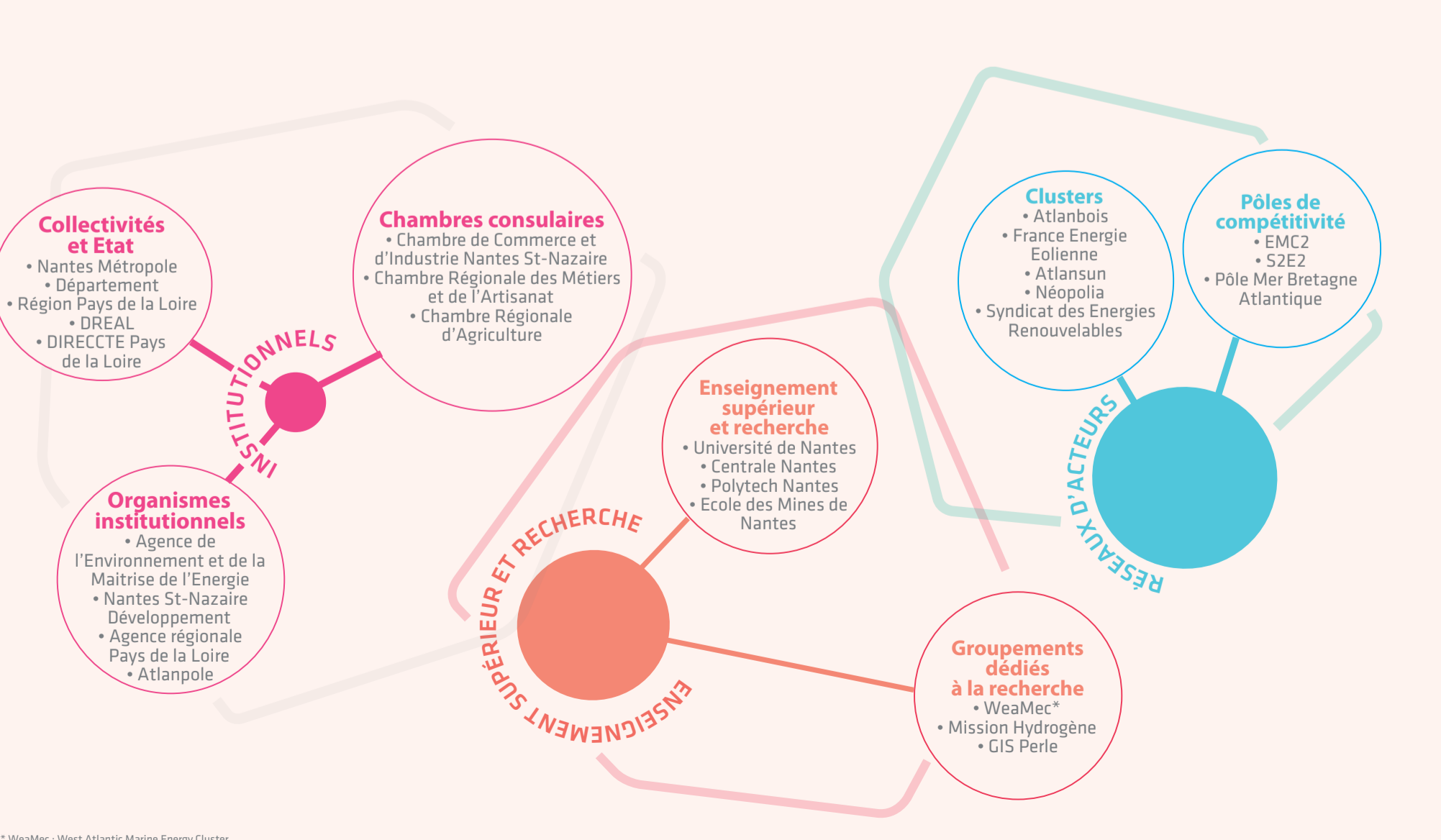
LES ÉNERGIES RENOUVELABLES : DES DYNAMIQUES DE PRODUCTION VARIABLES EN RÉGION



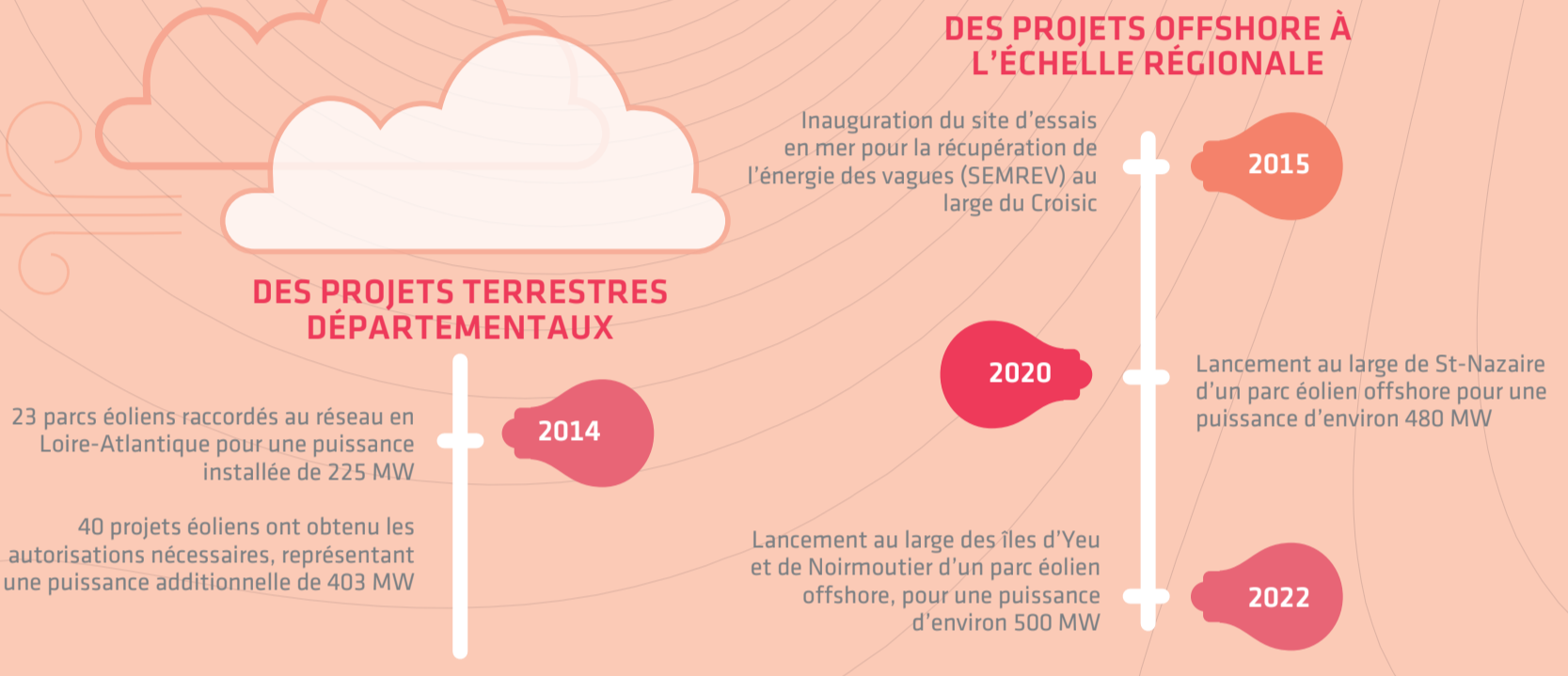
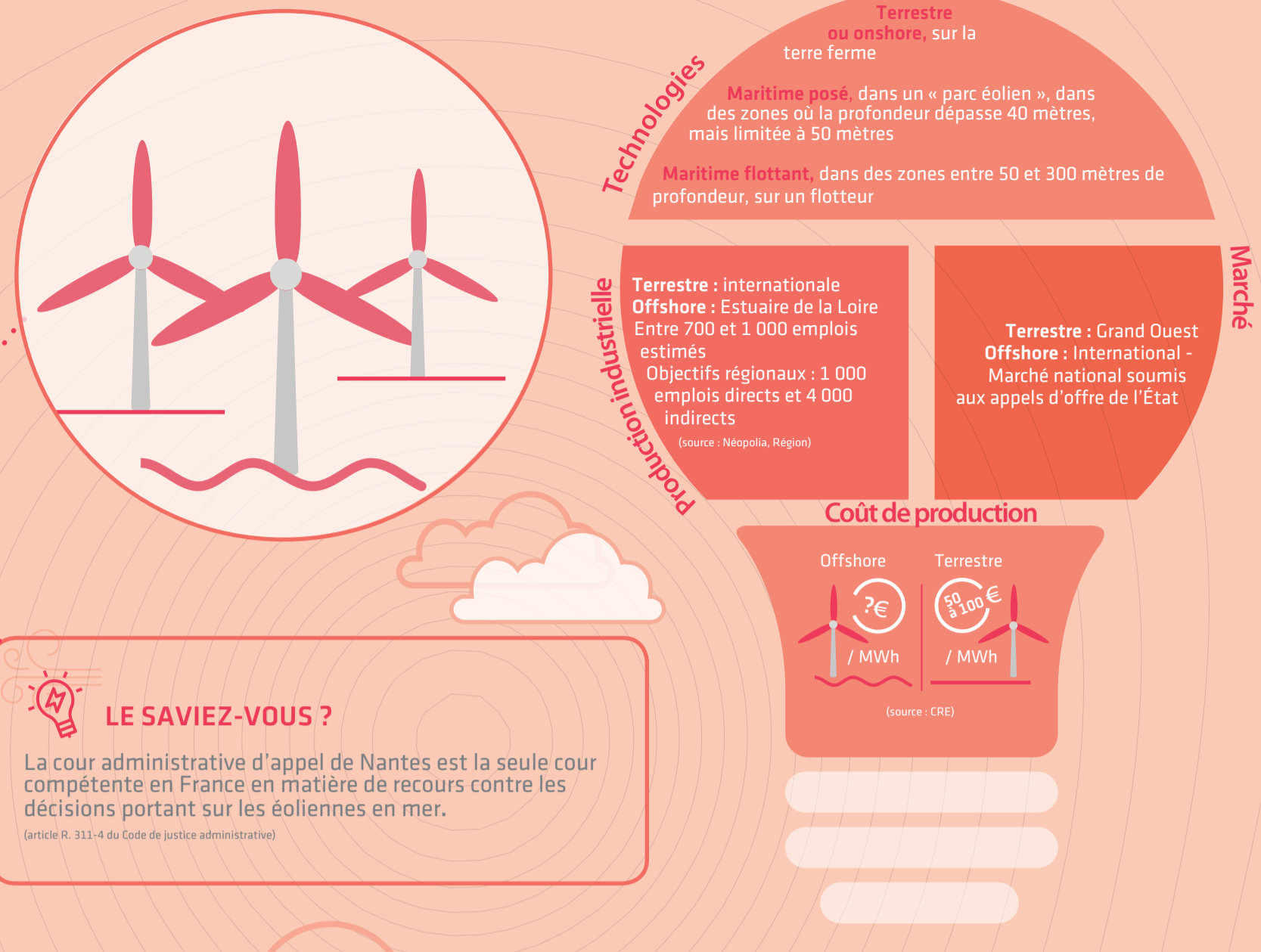
L'ORGANISATION DES FILIÈRES DE L'ÉNERGIE



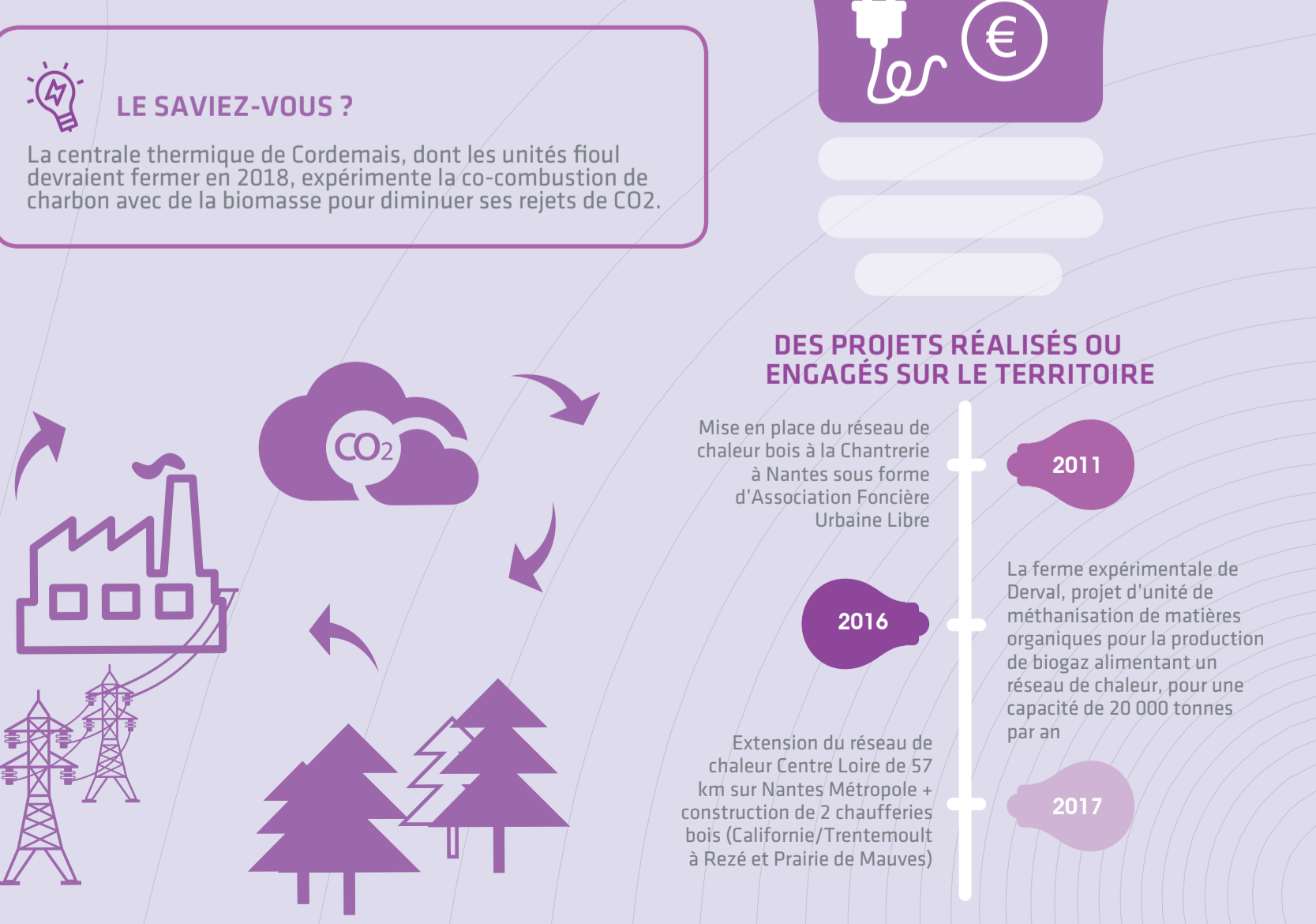
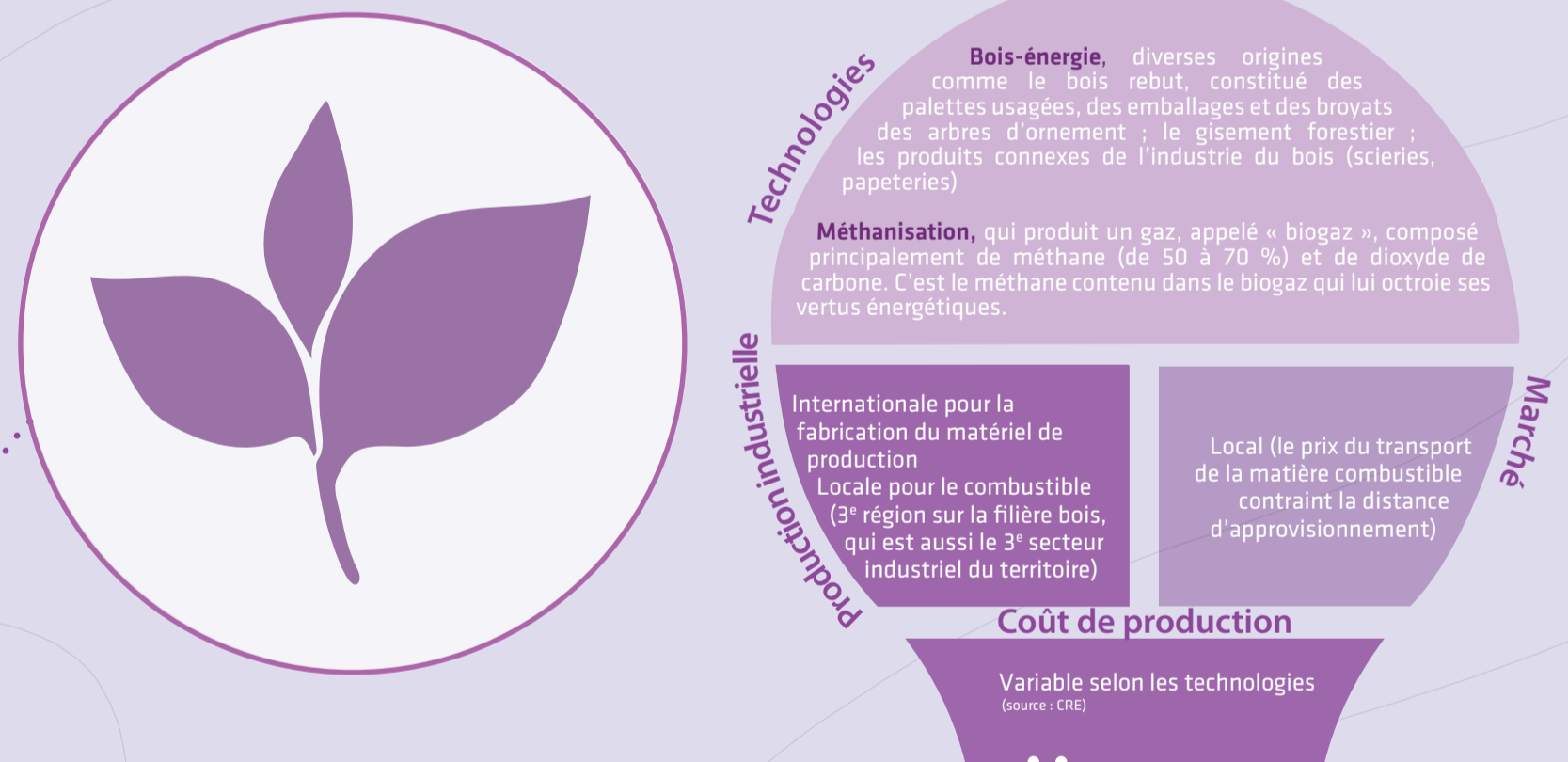
UN ÉCOSYSTÈME LOCAL DÉDIÉ À LA RECHERCHE ET LA FORMATION DANS LE DOMAINE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES



L'ÉOLIEN : UNE FILIÈRE D'EXCELLENCE QUI S'APPUIE SUR LE SOCLE INDUSTRIEL DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE



LA BIOMASSE : UNE ÉNERGIE POUR VALORISER LES RESSOURCES DU TERRITOIRE



COMMENT S'ORGANISE LA FILIÈRE SUR LE TERRITOIRE ?

Entreprises : Offshore : Des entreprises leaders présentes localement telles que STX, ALSTOM-GE, DCNS qui se diversifient et s'adaptent aux nouveaux marchés. Des start-up en plein essor avec Geps-Techno, Innosea, Hydrodram, Caledran...
Terrestre : De grands équipementiers internationaux (Siemens...) mais des emplois locaux dans les PME/bureaux d'études qui portent les projets

Réseaux et développement de projets : Offshore : Forte structuration régionale avec animation mixte collectivités/industriels + des pôles de compétitivité et clusters qui se diversifient avec le Pôle Mer Bretagne Atlantique (350 membres), EMC2 (300 entreprises adhérentes), NEOPOLIA (115 entreprises industrielles) et SZE2 (180 membres)
Terrestre : France Énergie Éolienne (90 % du marché de l'éolien terrestre) et le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER)

Financements : Offshore : Appels à projets nationaux pour le déploiement et financements publics (FEDER, Région, Nantes Métropole)-privés (STX, GE Sea & Wind...) de projets de recherche
Terrestre : Marché de plus en plus serré dû à la durée de mise en place des projets (recours systématiques, procédures...)

R&D : Offshore : De nombreux sites de recherche et d'essais implantés sur le territoire, au cœur du développement de la filière avec la Jules Verne Manufacturing Valley, composée de l'IRT Jules Verne, le Technocampus Océan et le CIRV (Centre Industriel de Réalité Virtuelle), le Weamec, le GIS PERLE, CEA TECH, IIFSTAR et l'École Centrale de Nantes et ses bassins de houle et des carènes + importance de la recherche privée (GE Wind & Sea, DCNS...) + SEMREV

Formations : Offshore : Une offre étendue avec plus de 5 000 étudiants par an dans l'industrie, grâce à des centres de formations pluridisciplinaires comme l'École Centrale de Nantes, l'Université de Nantes, l'UT de Saint-Nazaire, PolyTech...

QUELS SONT LES LIENS POSSIBLES ENTRE LES FILIÈRES ?

Sécurité et sûreté maritimes : Technologie du drone pour la surveillance Navale ; Navires à sustentation économe en énergie, systèmes houlomoteurs stabilisateurs de navires
Hydrogène : Technologie de stockage et biocarburant
Environnement : Etudes d'impacts de la construction et du démantèlement des infrastructures
Bioressources marines : Coactivités par production de micro algues dans les parcs éoliens
Droit : Droit maritime, gestion foncière, urbanisme
Numerique : De la modélisation des structures à la maintenance des parcs par drones

QUELLES SONT LES CARACTÉRISTIQUES DE LA FILIÈRE ?

Un historique puissant et ancré dans les mentalités dans le secteur de la navale avec sur Nantes les chantiers Dubigeon et sur Saint-Nazaire, les chantiers de l'Atlantique : un savoir-faire local et des infrastructures existantes pouvant s'adapter à la filière éolienne

Un pôle de recherche, de production et de ressources reconnu internationalement sur les énergies maritimes

Des procédures longues et des difficultés d'acceptabilité sociale pour le développement de projets

Des marchés nationaux limités pour le offshore et contraints pour le terrestre. Un développement possible à l'international grâce à l'innovation

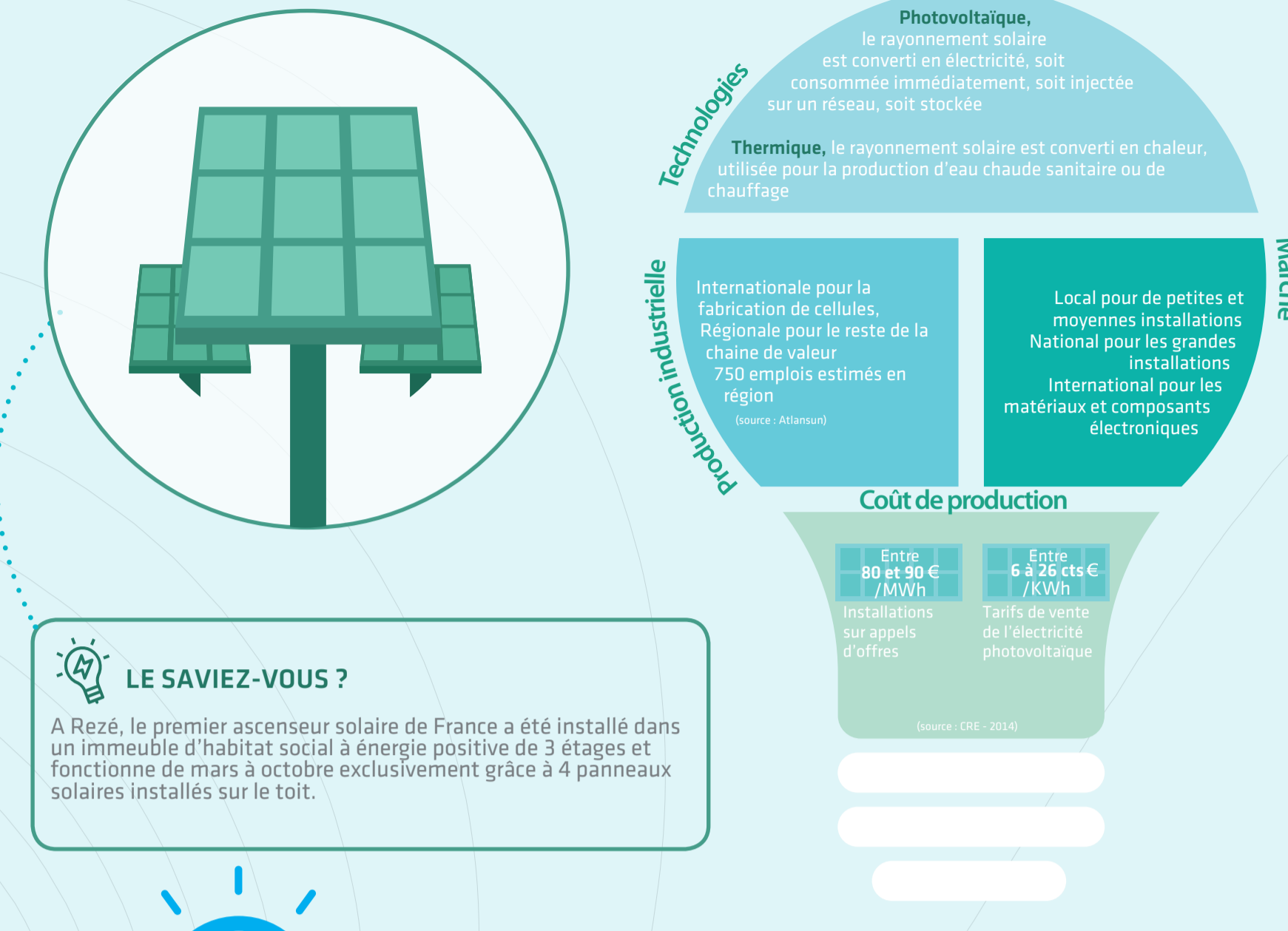
QUELLES SONT LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT EN RÉGION PAYS DE LA LOIRE ?

Objectifs de production de l'éolien dans les Pays de la Loire en ktép*(SRCAE) - 2014 :

PRODUCTION 2009	OBJECTIF 2020	OBJECTIF 2050
OFFSHORE 0	150	883
TERRESTRE 35,1	330	376

Ces estimations portent le potentiel éolien global de 6,9 % à 45,6 % MW de la production régionale en énergies renouvelables à horizon 2050
* ktép : Mille tonnes d'équivalent pétrole, 1ktép équivalent à environ 11,628 MWh

LE SOLAIRE : UNE ÉNERGIE DE PROXIMITÉ POUR UNE FILIÈRE MONDIALISÉE



DES PROJETS RÉALISÉS OU ENGAGÉS SUR LE TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

- 2009 : Mise en service de la centrale photovoltaïque du centre commercial Beaulieu
- 2012 : Installation d'une des plus grandes centrales de France intégrées à un bâtiment sur la toiture du stadium métropolitain Pierre Quinon
- 2018 : Intégration de la plus grande centrale photovoltaïque de l'agglomération nantaise lors du projet de transfert du Marché d'intérêt National (MIN)

COMMENT S'ORGANISE LA FILIÈRE SUR LE TERRITOIRE ?

Entreprises : Dépendance de la filière photovoltaïque à la fabrication de certaines matières premières comme les cellules, concentrée en Asie, mais présence locale d'entreprises emblématiques comme SYSTOVI, sur la récupération de chaleur sous les panneaux solaires, Dome Solar ou le groupe Armor

Réseaux et développement de projets : Un cluster de l'ensemble des acteurs économiques du développement de la filière solaire, Atiansun (80 entreprises), sur le photovoltaïque et le thermique, qui entretient des partenariats avec Altampole sur le pilot innovation, le pôle de compétitivité EMC2, Novabuild, Orace, sur la maîtrise de l'énergie

Financements : Investissements nombreux et diversifiés avec montages privés et publics, + Essor du financement participatif avec des offres de service qui se structurent (plateforme WeDoGood par exemple)

R&D : Des organismes dédiés et de référence tels que l'Institut des Matériaux Jean Rouxel (IMN) dans le domaine du stockage de l'énergie et des films photovoltaïques, et le laboratoire CEISAM sur les cellules photovoltaïques

Formation : Formations généralistes mais enjeu fort sur la formation des artisans du BTP dans l'installation et la maintenance des installations et sur le juridique pour les bureaux d'étude

QUELS SONT LES LIENS POSSIBLES ENTRE LES FILIÈRES ?

Construction : Installation et maintenance des installations par des artisans
 Électronique : Conversion de la chaleur
 Numérique : Intelligence des systèmes, aide à la décision d'achat
 Chimie : Polymères organiques

QUELLES SONT LES CARACTÉRISTIQUES DE LA FILIÈRE ?

Ensemble privilégié de la bande côtière comme zone d'intérêt pour l'installation d'équipements

Innovations attendues avec l'autoconsommation électrique (part de production consommée dans le bâtiment d'où l'électricité est issue)

Présence de l'ensemble de la chaîne de valeur du solaire sur le territoire, répartie de manière équilibrée, de la recherche aux fournisseurs d'ordres mais en amont, fabrication des cellules photovoltaïques localisée en Asie

Absence de marché local pour le développement de grosses installations sur le territoire, concentration sur les centrales moyennes et l'autoconsommation

QUELLES SONT LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT EN RÉGION PAYS DE LA LOIRE ?

Objectifs de production du solaire dans les Pays de la Loire en ktép*(SRCAE) - 2014 :

PRODUCTION 2009	OBJECTIF 2020	OBJECTIF 2050
SOLAIRE THERMIQUE 2,6	20	40
SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE 1,7	50	258

Ces estimations portent le potentiel solaire global de 0,8 % à 10,8 % de la production régionale en énergies renouvelables à horizon 2050
* ktép : Mille tonnes d'équivalent pétrole, 1ktép équivalent à environ 11,628 MWh

COMMENT S'ORGANISE LA FILIÈRE SUR LE TERRITOIRE ?

Entreprises : Bois-énergie : De nombreux bureaux d'études qui accompagnent le développement des projets de chaufferie tels que Akajoule ou Naoden, des entreprises qui valorisent la ressource forestière et bocagère (SCIC Bois-Énergie 44, BEMA...)

Réseaux et développement de projets : Bois-énergie : Des réseaux d'accompagnement des projets tels que Atlanbio, fédérant tous les acteurs de la forêt à la scierie, les entreprises et les professionnels du bois
Méthanisation : AILE, association spécialisée dans la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables en milieu agricole et rural

Financements : Bois-énergie : Installations collectives financées par des acteurs privés ou publics, Installations individuelles financées par les particuliers
Méthanisation : Soutien de la région des Pays de la Loire et l'Ademe, avec des appels à projets pour des unités de méthanisation. Forte dépendance aux aides publiques pour les grosses installations (fonds chaleur, tarif d'achat, injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel...)

R&D : Bois-énergie : Des laboratoires appliqués à la valorisation de la ressource bois au sein de l'École Supérieure du Bois à Nantes + plateforme PREVER à l'École des Mines
Méthanisation : Des projets de recherche centrés sur la bioénergie avec Algosolis, outil de recherche international sur les microalgues, et le Laboratoire de Thermocinétique de Nantes

Formations : Bois-énergie : Des formations d'ingénieur en génie énergétique appliquées au bois à l'École Supérieure du Bois de Nantes + formations Atlanbio
Méthanisation : Plan Biogaz, géré par AILE, soutenu par l'Ademe et les régions Bretagne et Pays de la Loire, qui accompagne les porteurs de projet, par des échanges et formations pour développer la filière biogaz et son savoir-faire dans l'Ouest

QUELS SONT LES LIENS POSSIBLES ENTRE LES FILIÈRES ?

Agriculture : Filières d'élevage, principales contributrices d'énergie pour les projets de méthanisation au Nord et au Sud de la Loire-Atlantique
Traitement des déchets : Valorisation des ordures ménagères, les déchets végétaux et les boîtes de stations d'épuration
Bioressources marines : Production de biomasse par micro algues par les maraichers du territoire
Transports : Application pour la production de bio-carburants de 3^e génération
Construction : Récupération des résidus pour le bois énergie

QUELLES SONT LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT EN RÉGION PAYS DE LA LOIRE ?

Objectifs de production annuelle de la biomasse dans les Pays de la Loire en ktép*(SRCAE) - 2014 :

PRODUCTION 2009	OBJECTIF 2020	OBJECTIF 2050
BOIS ÉNERGIE 360	460	350
METHANISATION 15,4	80	640

Ces estimations portent le potentiel biomasse global de 73,6 % à 35,9 % de la production régionale en énergies renouvelables à horizon 2050
* ktép : Mille tonnes d'équivalent pétrole, 1ktép équivalent à environ 11,628 MWh

L'ÉMERGENCE DE NOUVELLES TECHNOLOGIES : UNE OPPORTUNITÉ POUR LE TERRITOIRE ?

L'HYDROGÈNE

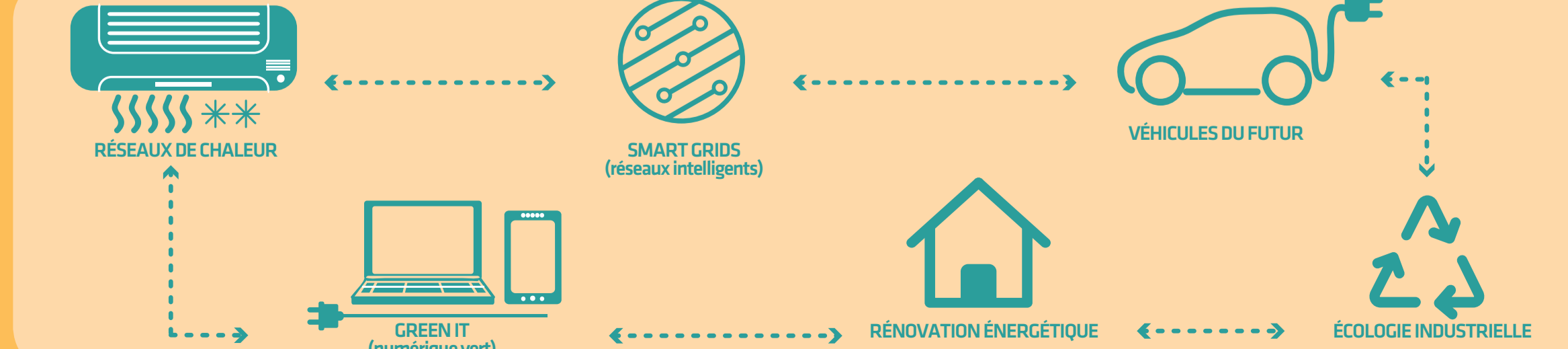
Comment ça marche ?
 La combustion électrochimique de l'hydrogène sous forme de gaz ou de liquide permet de créer de l'électricité sans rejet de CO2. La pile à hydrogène est aussi un moyen de stocker l'électricité par électrolyse de l'eau (transformation de l'eau en hydrogène par action de l'électricité).
 Quelle maturité de la filière localement ?
 Un acteur moteur : La mission hydrogène financée par l'Ademe, l'Etat et la Région jusqu'en 2013
 Entreprises : Des entreprises du Grand Ouest pionnières (SEMIFAN, DCNS, Mauric, Ricep ...) mais des difficultés à mobiliser les TPE à cause des financements
 R&D : Des projets innovants (NavHybus, navette fluviale à pile à combustible ; MuTHy, flotte de véhicules terrestres à prolongateur d'autonomie ; FILHyPNE, navire de pêche propulsion hydrogène) portés par la Mission Hydrogène depuis 2005, en partenariat avec les collectivités (Nantes Métropole), les acteurs l'ESR* (université de Nantes) et les entreprises

Quelles opportunités ?
 Un savoir-faire industriel avec des compétences au service de l'hydrogène (rapport de la mission Hydrogène 2005).
 Des applications variées et des marchés locaux à forts enjeux : le domaine des transports, notamment navals (prix des énergies fossiles), les ENR (stockage de l'énergie)...
 Une culture notamment liée au Grand Port Maritime de Nantes-St-Nazaire.
Quels sont les liens possibles entre les filières ?
 Matériaux composites : Enveloppe pour les réserves d'hydrogène
 Transports : Moteurs à pile hydrogène
 ENR : Stockage de l'électricité
 Construction : Bâtiment intelligent, cogénération de chaleur par la Mission Hydrogène depuis 2005, en partenariat avec les collectivités (Nantes Métropole), l'ESR* (université de Nantes) et les entreprises

L'HYDROLIEN

Comment ça marche ?
 Une hydrolienne est une turbine hydraulique (sous-marine ou à flots) qui utilise l'énergie cinétique des courants marins ou fluviaux (minimum de vitesse de courant de 2 à 3m/seconde pour fonctionner).
 Quelle maturité de la filière localement ?
 Entreprises : Des acteurs industriels déjà impliqués avec des compétences en construction navale et éolien applicables avec Guinard Energie, General Electric et SIREHNA
 R&D : Un écosystème recherche riche dédié aux EMR (Weamec, Pôle Mer...), installation de fermes pilotes à venir pour une technologie pas tout à fait mûre

Quelles opportunités ?
 Des savoir-faire déjà éprouvés pour l'éolien.
 Une technologie plus prédictive grâce aux marées.
 Un marché local limité : de plus faibles courants que sur d'autres territoires et une dépendance au développement du marché national.
Quels sont les liens possibles entre les filières ?
 Environnement : Etudes d'impacts de la construction et du démantèlement des infrastructures



QUEL DÉVELOPPEMENT DANS LES AUTRES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES ?

LES AUTRES ÉNERGIES RENOUVELABLES : UN POTENTIEL LIMITÉ DE DÉVELOPPEMENT LOCAL

Hydroélectricité
 Le territoire est peu positionné sur le sujet. Les objectifs régionaux ne misent d'ailleurs pas sur une augmentation de la production issue de cette technologie, constante autour de 2MW. Localement le potentiel de développement industriel se ferait à plus long terme sur la technologie de l'hydrolien.

Géothermie
 Le contexte géologique des Pays de la Loire est globalement moins favorable que d'autres régions pour le développement de la géothermie. Aujourd'hui le marché de la géothermie se concentre principalement dans les logements individuels et collectifs et quelques bâtiments tertiaires. L'objectif régional à horizon 2020 est de multiplier par 4 le nombre d'installations individuelles (de 6 000 à 23 000) et par 12 le nombre d'installations collectives (de 40 à 500).

Déchets
 Il s'agit de la récupération et valorisation de l'énergie produite lors du traitement des déchets sous forme de chaleur, d'électricité ou de carburant. Cela représente aujourd'hui 10,6 % des énergies renouvelables produites en région. Le marché est très dépendant des initiatives publiques.

LES AUTRES ÉNERGIES : DES FILIÈRES ÉCONOMIQUES TRADITIONNELLES EN MUTATION

Matières fossiles
 Le territoire a été fortement marqué historiquement par le transport des matières premières autour des raffineries de Donges et du Grand Port Maritime Nantes-St-Nazaire (GPMNS) mais aussi par la centrale au fioul et charbon de Cordemais. Les acteurs industriels et logistiques de ces filières, conscients des contraintes croissantes sur leur cœur de métier, choisissent de diversifier leurs activités (Co-Combustion à Cordemais, éolienne expérimentale du Carnet soutenue par le GPMNS...). Les industriels locaux ont aussi développé de nombreuses compétences en matière d'extraction comme en témoignent l'intérêt porté par Néopolis Oil & Gas et le Pôle Mer Bretagne Atlantique dans le cadre de la diversification de leurs activités.

Nucléaire
 Il n'existe pas de marché sur le nucléaire à proprement parler sur le territoire, l'expansion du parc de centrales étant achevée et le territoire n'accueillant pas de telles installations. Cependant, EDF devrait lancer d'ici peu le « grand carénage », un vaste programme industriel de mise à niveau devant rendre possible l'exploitation des centrales nucléaires au-delà de 40 ans. Le montant est estimé à 55 milliards d'ici 2025. Les industriels de l'estuaire de la Loire s'intéressent fortement à cette opportunité faisant appel à des compétences présentes sur le territoire.