

# Troisième Révolution Industrielle et Agricole en Pays de la Loire



**Vision 2020**

# Ils donnent leur vision de la TRIA pour 2020 !



L'ambition des 3 bureaux des Chambres consulaires régionales, avec l'ensemble du réseau des Chambres territoriales et des acteurs de développement économique est de réussir à répondre aux enjeux globaux tout en apportant aux entreprises les clés de réussite dans un monde en pleine mutation.

En 2020, notre région aura pris le virage de ces nouvelles opportunités pour rester attractive, poursuivre sa croissance et garantir les emplois de demain.

*Face aux défis climatiques, de l'épuisement des ressources et de la croissance économique, les entreprises ont plus que jamais besoin de se tourner vers l'avenir avec confiance et audace. Le pari de la TRIA est que nous parviendrons ensemble à investir de nouveaux marchés et adopter des méthodes performantes alliant l'énergie, le numérique et les technologies avancées de production. Entrer dans la TRIA, ce n'est pas subir, c'est au contraire s'adapter en misant sur l'intelligence collective, celle des entrepreneurs, des salariés et des jeunes qui sont déjà prêts pour la 3<sup>e</sup> révolution industrielle et agricole.*



**Bruno Hug de Larauze**  
Président de la Chambre de Commerce et d'Industrie Pays de la Loire

*Avec la TRIA et dans leurs actions quotidiennes, les Chambres d'agriculture des Pays de la Loire veulent montrer la capacité des agriculteurs à développer des innovations utiles à la performance de leurs entreprises et dans de multiples domaines, pour faire face aux défis économiques, sociétaux et environnementaux. L'agriculture et l'agroalimentaire, qui représentent 10% de l'économie régionale et occupent 70% du territoire ont un rôle prépondérant !*



**Claude Cochonneau**  
Président de la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

*Nous devons accompagner les entreprises quels que soient leurs secteurs d'activités ou leur taille pour leur permettre de relever les défis de demain : nouveaux schémas économiques (économie circulaire ou de la fonctionnalité), sociétal, énergétique, ou encore numérique.*



**Jean-Claude Choquet**  
Président de la Chambre régionale de métiers et de l'artisanat des Pays de la Loire



# Nous sommes en 2020 dans les Pays de la Loire

Il y a 7 ans, les 3 réseaux de Chambres consulaires (agriculture, commerce et industrie, métiers et artisanat) lançaient en région la Troisième Révolution Industrielle et Agricole (TRIA). Les entreprises, les établissements d'enseignement et les structures qui les accompagnent ont répondu avec enthousiasme à cet appel.

En 2020, les Pays de la Loire sont devenus un territoire leader de l'économie nouvelle issue des transformations énergétiques, écologiques et numériques.

La démarche TRIA a atteint ses 2 objectifs :

- 1- Amener le plus grand nombre des 200 000 entreprises ligériennes à réussir leur mutation en intégrant 4 leviers de compétitivité.**
- 2- Faire émerger et grandir 3 000 acteurs dans des secteurs d'activité à fort potentiel de développement autour de 6 piliers.**

Cette ambition s'est appuyée sur un tissu varié et complémentaire d'entreprises, des savoir-faire éprouvés, une recherche et un appareil de formation capables de relever les défis climatiques et énergétiques. Le meilleur parti a été tiré des opportunités combinées liées au numérique et aux nouvelles technologies en matière d'activités et d'emplois.

**À la lecture de ce document, vous vivrez au plus près les transformations que la TRIA aura apporté à la région en 2020. Chefs d'entreprises, décideurs économiques, projetons-nous ensemble vers cette échéance et amplifions la dynamique.**

En quelques années, les Pays de la Loire ont fait résolument le choix des métiers, des procédés et des filières d'avenir liés à l'énergie décarbonée, à l'éco-mobilité ou à l'agriculture écologiquement intensive. Des leaders industriels historiques se sont diversifiés, notamment dans les énergies renouvelables. Nombre de sous-traitants régionaux les ont suivis. Les usages innovants du numérique ont porté la croissance rapide de start-up. En faisant évoluer leurs techniques et leurs produits, agriculteurs et artisans ont diversifié leurs marchés.

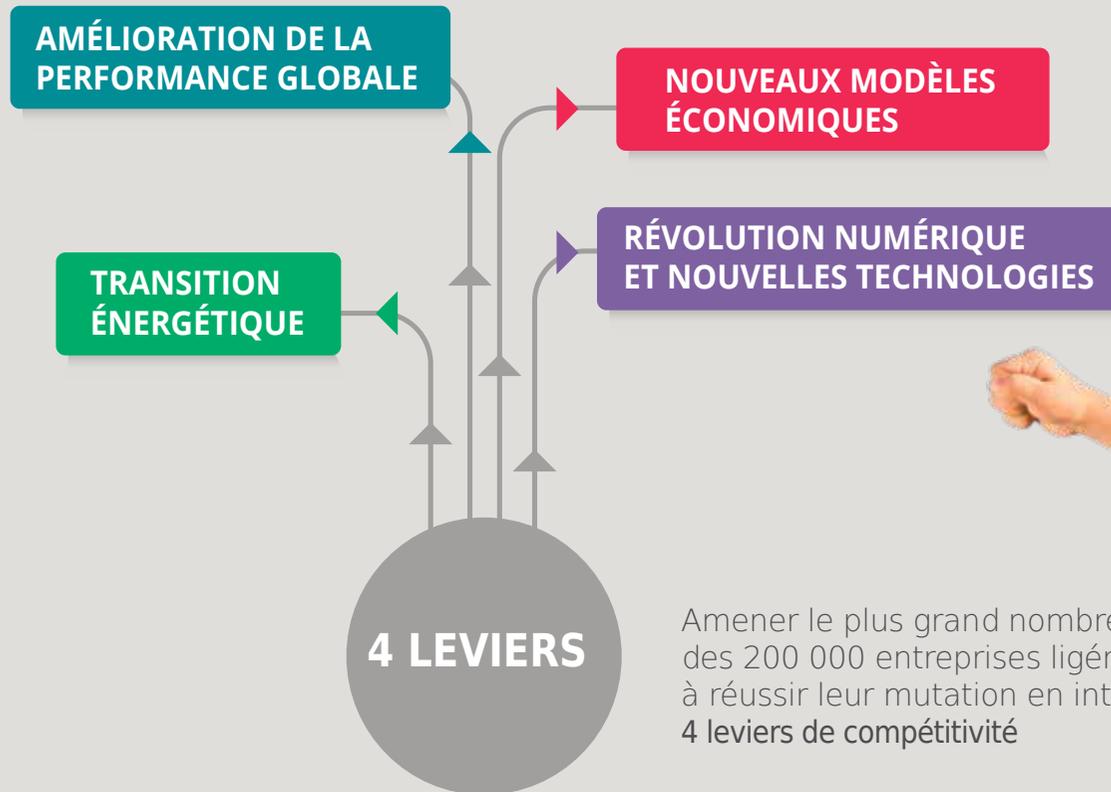
Dans le même temps, beaucoup d'entreprises ont regagné en compétitivité par une meilleure maîtrise des technologies avancées de production, du digital ou par la recherche de performance globale.

Certaines ont retrouvé des perspectives de développement en s'appuyant sur l'économie circulaire ou de la fonctionnalité, propices au maintien d'activités locales. Ce virage impulsé par la TRIA a dynamisé les créations d'activité l'emploi en développant des marchés de proximité ou à l'export.



# 4 leviers de compétitivité

pour des entreprises agiles



Amener le plus grand nombre des 200 000 entreprises ligériennes à réussir leur mutation en intégrant 4 leviers de compétitivité



# Levier 1

## Transition énergétique

Plusieurs milliers d'entreprises de toute taille ont été accompagnées à la maîtrise de l'énergie grâce au soutien de l'ADEME, de la Région, à la mobilisation des acteurs économiques et des spécialistes de l'énergie.

La majorité de ces pionniers s'est engagée dans le « parcours entreprises à énergie positive » (PEPS), initié fin 2015 par les Chambres consulaires. Celui-ci propose un accompagnement dans la maîtrise des consommations énergétiques pouvant aller jusqu'à -30%.

600 « partenaires prescripteurs » (développeurs économiques, collectivités, établissements de formation, fédérations) ont été formés. Les entreprises concernées ont mis à niveau ou embauché plus de 200 référents énergie, souvent à temps partagé.

Près de 5% des entreprises ont mis en place un véritable plan d'efficacité énergétique pour détecter, solutionner et innover dans le bâtiment, les systèmes et les process de fabrication, parfois jusqu'à la certification ISO 50001.

Elles ont largement utilisé les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE<sup>1</sup>) dont la prime globale représente en moyenne 8% d'économie sur leurs travaux réalisés ces 4 dernières années.

Certaines entreprises vont jusqu'à intégrer les technologies de production d'ENR (solaire, biomasse, PAC...) et tendent à l'autonomie énergétique, notamment dans l'agriculture et l'agroalimentaire (Bel à Sablé-sur-Sarthe ...).

Dans des zones d'activités, des systèmes mutualisés de production et de récupération d'énergie se sont développés (ZIP<sup>2</sup> Saint-Nazaire). Ce principe s'est étendu aux achats groupés d'énergie grâce au processus développé par ORACE<sup>3</sup>, les bailleurs sociaux ou encore le SyDEV<sup>4</sup>. Ceci a permis à des centaines de sites de réduire leur facture en négociant ensemble leur contrat de gaz et d'électricité.

Des dizaines d'entreprises sont engagées dans des projets liés à la transition énergétique, animés par l'ADEME, le réseau consulaire et les collectivités locales.



© Fotolia

### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Diminution des charges d'exploitation liées au poste énergétique
- Mise en commun de compétences et de solutions à l'échelle de zones d'activités

### PARIS TRIA

- Une accélération de la baisse de la consommation d'énergie par les entreprises et l'appel aux énergies renouvelables systématisé
- Le développement des agriculteurs « énergiiculteurs »

<sup>1</sup> Les certificats d'économie d'énergie (CEE) constituent une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie.

<sup>2</sup> ZIP : Zone Industriale-Portuaire.

<sup>3</sup> ORACE est une Plateforme Régionale d'Innovation (PRI) tournée vers la maîtrise de l'énergie.

<sup>4</sup> SyDEV : Syndicat Départemental d'Énergie et d'Équipement de la Vendée regroupant 282 communes.

## Levier 2

# Révolution numérique et nouvelles technologies

L'explosion du numérique, couplée à un fort déploiement des technologies avancées de production et à l'intégration d'objets connectés, a permis des gains de compétitivité considérables. La réorganisation des fonctions a placé le digital et les robots au cœur du process. En 2020, **près de 85% des entreprises des Pays de la Loire**, toutes tailles confondues, ont repensé ainsi leur gestion administrative, logistique ou de production.

Grâce au développement des **centres de réalité virtuelle**, comme Clarté ou le CIRV<sup>5</sup>, ces technologies de conception se sont diffusées chez les sous-traitants de l'automobile, de l'aéronautique, de la navale et du nautisme. Ceux-ci ont également pris le virage de la fabrication additive ou de l'impression 3D.

Avec l'appui de l'IRT Jules Verne, des pôles de compétitivité (EMC2...), des PRI<sup>6</sup> (Novabuild, Proxinov...), du CETIM, la culture du « manufacturing » a essaimé dans les groupes, les ETI et les PME. Une centaine de ces dernières se sont fédérées dans le GIE Albatros. Des chercheurs, notamment attirés par l'initiative « Connect Talent »<sup>7</sup>, travaillent sur des solutions énergétiques, médicales, numériques ou encore de robotique adaptées aux besoins des donneurs d'ordre et de leurs sous-traitants.

La relation clients a été profondément transformée. **Le « e-commerce » représente en moyenne 30% du chiffre d'affaires des commerçants, artisans, PME/PMI** grâce à des outils développés par des start-ups tels qu'l-Advize, Lengow ou EcoPresto. Il suppose une forte implication de la chaîne logistique.

Des programmes de diagnostic, de sensibilisation et de diffusion des meilleurs usages dans les TPE et PME ont été menés par les Chambres consulaires et les associations spécialisées telles qu'ADN Ouest.

**Le milieu agricole s'est numérisé et robotisé.** 20% des bâtiments d'élevage équipés de régulation possèdent des systèmes de ventilation automatique. De nombreuses tâches sont automatisées (traite laitière, effluents...). 80% des fermes sont connectées pour la gestion des parcelles, les déclarations PAC, le suivi du troupeau. La « ferme du futur » a rejoint l'usine du futur.

Des drones cartographient le potentiel des sols, les besoins des cultures ou analysent les sites industriels.

**En 2020, les exosquelettes se diffusent et réduisent les tâches répétitives et douloureuses dans nombre de secteurs.**



© Fotolia

### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Élargissement de la clientèle pour les TPE
- Amélioration de la compétitivité et refonte des process
- Création d'activités nouvelles sur des usages inédits

### PARIS TRIA

- Émergence d'ETI numériques ou robotiques fortement internationalisées
- Développement de startup stratégiques en Pays de la Loire

<sup>5</sup> Centre Industriel de Réalité Virtuelle à Saint-Nazaire.

<sup>6</sup> Plateformes Régionales d'Innovation.

<sup>7</sup> Appel à projets international promu par la Région Pays de la Loire.

## Levier 3

# Nouveaux modèles économiques

Des modèles nouveaux liés à l'**économie circulaire** se sont imposés : achats responsables, éco-conception, économie collaborative.

**Des circuits optimisés de réutilisation de matières ont été organisés.** Un outil de cartographie des flux entrants et sortants nommé ACT'IF a été conçu par le réseau consulaire pour favoriser la synergie de flux et de matières entre entreprises d'un même territoire. Son utilisation est particulièrement intéressante pour travailler avec les collectivités qui se sont investies dans l'appel à projet ZDZG (Zéro déchet, zéro gaspillage). Il permet d'animer de nombreux parcs d'activités et de faire travailler des entreprises ensemble et de valoriser les territoires. Le programme engagé en 2014 sur la zone industrialoportuaire de Nantes St-Nazaire (ZIP) a abouti à la création de moyens mutualisés (réseau de chaleur-froid industriel, centre de traitement de déchets, station de peinture...).

Des bonnes pratiques se sont répandues dans les entreprises : diminution de l'impact environnemental des produits/services, analyse des cycles de vie, réemploi et réutilisation de matières recyclées ont été intégrés par des dizaines PME/PMI mieux formées. **80% des déchets agricoles sont collectés et 70% recyclés en valorisation matière.**

Le développement des circuits courts a permis à **15 drives fermiers** de voir le jour. Près de **1 000 fournisseurs de produits locaux** sont référencés sur le site **Approximate.fr**.

**De nombreux artisans fournissent aussi des biens et des services de proximité.** Ils recourent même à des imprimantes 3D pour la réparation d'objets ou se structurent à l'image des artisans dans la rénovation de bateaux de plaisance avec le groupement « Nautic Easy » ou du Groupement des Imprimeurs de l'Ouest très tournés vers le numérique.

**La démarche « Repar'acteurs »** portée par la Chambre régionale des métiers et de l'artisanat avec les collectivités locales a permis à un réseau de centaines d'artisans de renforcer leurs actions de promotion autour de la réparation sur des métiers clés.

L'économie de la fonctionnalité<sup>9</sup> a été expérimentée grâce à des initiatives conjointes du CJD Pays de la Loire et de la CCI Pays de la Loire. **Un premier groupe de dirigeants a suivi avec succès un programme d'accompagnement sur 18 mois.** Plus de 50 entreprises régionales proposent des offres de services basés sur la performance d'usage (Manitou, Neopost, Mismo, Armor, les CUMA<sup>9</sup>,...).

**Plusieurs filières marchés — biens d'équipements, transport, Silver Economie — s'intéressent de près à ce modèle.** Une communauté de donneurs d'ordre et de sous-traitants s'est constituée en lien avec la création d'un Club Stratégies Achat impulsé par la CCI Nantes Saint-Nazaire et le club « Economie de la fonctionnalité » qui réunit plus d'une centaine d'acteurs.

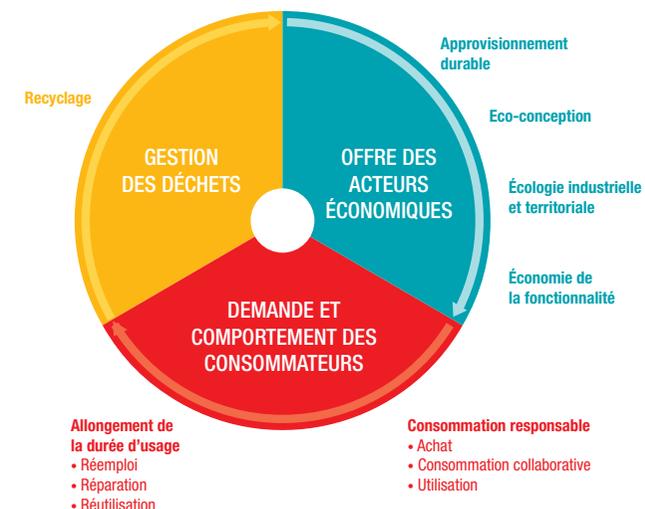
Enfin, **des modes de financement participatifs ont favorisé le développement de nombreux projets notamment dans les ENR.** Ils émanent du secteur traditionnel bancaire et de nouveaux vecteurs tels que le crowdfunding : My New Start-Up, We Doo Good, Proximea...

<sup>8</sup> L'économie de la fonctionnalité fait prévaloir l'usage sur la propriété. Elle permet le développement de biens et services adaptables aux besoins et reconditionnés pour durer.

<sup>9</sup> Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole.

## ÉCONOMIE CIRCULAIRE

3 domaines d'actions, 7 piliers - ADEME



## OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Développement du tissu économique par l'échange en proximité de biens, de services, et la mutualisation de moyens
- Maîtrise des achats grâce à des fournisseurs intégrés localement

## PARI TRIA

- Région pilote d'expérimentation et exemplaire sur l'économie circulaire

# Levier 4

## Performance globale

Depuis plus de 10 ans, 2000 entreprises bénéficient des dispositifs d'appui «DINAMIC»<sup>10</sup> et «CAPEA»<sup>11</sup> mis en œuvre par les CCI et les Chambres d'artisanat et de métiers. Elles ont renforcé leurs organisations en matière de performance interne, de développement commercial ou d'innovation. Des orientations stratégiques nouvelles sont venues conforter ces programmes.

Les partenaires du RDI<sup>12</sup> accompagnent chaque année des centaines d'entreprises dans leurs démarches d'innovation afin de fiabiliser leurs projets, trouver des financements et des débouchés adaptés. Ce réseau, très présent, permet d'activer des actions dans chaque territoire.

Pour financer les innovations vertes et numériques, les CCI Pays de la Loire, en partenariat avec BPIFrance ont lancé le prêt CCI Innovation. Plus de 50 entreprises ligériennes ont été financées pour un montant total de 5 millions d'euros en prêts CCI Innovation, dans le cadre du lancement commercial d'un nouveau produit ou d'une nouvelle offre.

Sous l'impulsion des CCI Pays de la Loire, la Région, en partenariat avec la Caisse des Dépôts, a lancé le fonds TRIA de 50 millions d'euros, abondé par la Banque Européenne d'Investissement. Ce fonds permet de financer les projets numériques et de transition énergétique du territoire.

La RSE<sup>13</sup> s'impose en 2020 dans près du quart des entreprises. La Région a été reconnue pilote national pour avoir institué dès 2012 un référentiel régional. La démarche RSE a été illustrée par la croissance du club DRO (Dirigeants Responsables de l'Ouest), des évaluations entre pairs comme PLANET RSE, le portail RSE de Nantes Métropole, ou l'outil d'évaluation «Réflex», développé par la CCI de Mayenne en 2015 et déployé régionalement.

Cette recherche de performance globale a replacé l'humain au cœur de la stratégie de l'entreprise, en accélérant notamment l'actionnariat salarié et l'innovation participative favorisés par un mouvement en faveur des entreprises «libérées» ou des SCOP<sup>14</sup> à l'instar d'Idéa, Macoretz, ChronoFlex, la Mie Câline, Delta Meca, Octave...

Ces dernières années, de nouvelles formes plus organisées de liens entre PME et établissements d'enseignement (une vingtaine d'écoles partenaires) sont nées autour de ces 4 leviers. Ces modèles de coopération impliquent les étudiants dans des actions concrètes d'amélioration des organisations ou de pré-diagnostic, avec le tutorat des Chambres consulaires et d'acteurs spécialisés.

<sup>10</sup> Dinamic est un dispositif d'accompagnement initié par le Conseil Régional et l'Etat avec le soutien de l'Union Européenne.

<sup>11</sup> Cycle d'Appui à la Performance des Entreprises Artisanales est un dispositif co-financé par le Conseil Régional.

<sup>12</sup> Le Réseau de Développement de l'Innovation rassemble environ 60 structures en région.

<sup>13</sup> La Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) est un concept dans lequel les entreprises intègrent les préoccupations sociales, environnementales, et économiques dans leurs activités.

<sup>14</sup> Société Coopérative et Participative.



### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Pérennisation et renforcement des dispositifs DINAMIC et CAPEA
- Appui sur un ensemble de centres de ressources rassemblées dans le RDI
- Prêt CCI Innovation

### PARIS TRIA

- Région leader dans les techniques avancées de production
- Développement en Pays de la Loire de la culture de «l'entreprise libérée» et l'innovation des salariés

Pour aller plus loin...

# la Triacadémie

**Développer des partenariats concrets et immédiatement opérationnels** entre les Chambres Consulaires et les établissements d'enseignement du territoire des Pays de La Loire sur un ou plusieurs leviers de compétitivité.

**Permettre aux étudiants de devenir ambassadeurs/acteurs de la TRIA auprès des entreprises**



# 6 piliers structurants

au cœur du tissu  
économique régional

Faire émerger et grandir 3 000 acteurs  
dans des secteurs d'activité à fort  
potentiel de développement autour  
de 6 piliers



**6 PILIERS**

# Pilier 1

## Énergies renouvelables

Les Pays de la Loire achèvent la mise en œuvre de la Stratégie Régionale de Transition Énergétique (SRTE 2014-2020). Couplée avec la TRIA, celle-ci a dynamisé de nouvelles filières industrielles et créé 30 000 nouveaux emplois.

La production combinée d'énergies renouvelables (éolien terrestre, off-shore, solaire, biomasse,...) a quadruplé en moyenne et totalise 60 000 producteurs. Elle a permis d'atteindre les objectifs de la région de couverture de sa consommation d'énergie finale à hauteur de 21%. Ses émissions de GES<sup>15</sup> ont baissé significativement.

### Les énergies marines renouvelables (EMR)

En 2020, les 2 parcs éoliens en mer au large de Saint-Nazaire et des îles vendéennes (1 000 MW de capacité) sont en cours d'achèvement.

**Des usines sont dédiées aux EMR:** alternateurs et nacelles d'éoliennes offshore pour Alstom à Montoir, stations électriques et fondations STX à Saint-Nazaire. Un hub logistique est dédié à l'assemblage d'éoliennes. **Le GPM<sup>16</sup> Nantes Saint-Nazaire figure parmi les sites européens de référence** et la zone de test de l'Haliade 150 d'Alstom au Carnet a évolué en éco-parc. **Les ports vendéens deviennent des sites de maintenance EMR.**

EDF Energies Nouvelles a implanté son centre de supervision de champs éoliens offshore qu'il exploitera en France.

À proximité des Technocampus, le centre mondial de R&D GE-Alstom sur les EMR attire plus de 300 ingénieurs qui conçoivent des installations aux quatre coins du globe. Le Technocampus Océan dédié aux procédés métalliques et aux structures en mer est la nouvelle plateforme de l'IRT Jules Verne. Il réunit une trentaine d'entreprises.

**Le nombre de chercheurs publics spécialisés EMR est passé de 100 à 300 au sein du WEAMEC<sup>17</sup>,** lancé en 2015. Plus de 15 projets R&D d'envergure pour des prototypes houlomoteurs ou éoliens flottants sur bancs d'essai en bassin ou en mer sont désormais concentrés en Pays de la Loire. Ils sont notamment opérés par l'École Centrale et le CNRS sur le site d'expérimentation SEM-REV reconnu internationalement. L'IFSTTAR a finalisé ses essais sur les câbles d'ancrage.

**Cette filière concerne plus de 5 000 emplois directs et indirects, dont une majorité en production.** Plus de 30% de l'activité provient de l'export grâce aux contrats remportés par Alstom, STX, Rollix Defontaine... **Ces derniers apportent de l'activité à plus de 200 entreprises sous-traitantes affiliées au cluster Neopolia EMR et accompagnées par les CCI.**

<sup>15</sup> Gaz à Effet de Serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>...).

<sup>16</sup> Grand Port Maritime.

<sup>17</sup> Le WEAMEC regroupe industriels, universitaires et collectivités locales autour d'une démarche qui combine recherche, formation, et innovation.



© Région des Pays de la Loire - Ouest Médias

ALSTOM, l'Haliade 150 de 6 MW, première éolienne offshore de nouvelle génération

## OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- 2 parcs éoliens en mer et 1 banc d'essai mondial pour l'énergie houlomotrice et l'éolien flottant
- Augmentation du chiffre d'affaires France/ export et diversification d'activités pour les ETI, PME et PMI issues de la navale et de l'aéronautique

## PARIS TRIA

- Leadership dans la R&D et la production de générateurs éoliens de grande puissance
- Une usine de fabrication d'hydroliennes conforte le pôle de l'estuaire de la Loire, devenu l'une des principales places de construction d'équipements pour les EMR en France

# Pilier 1

## Énergies renouvelables

### Eolien terrestre

En parallèle des EMR, les Pays de la Loire ont misé avec succès sur le développement des activités de maintenance liées à l'éolien terrestre. Ils se sont appuyés sur la croissance des parcs dans tous les départements. Ces opérations sont soutenues par le financement participatif et des montages innovants associant collectivités, banques, plateformes de crowdfunding et citoyens. L'objectif d'accroissement de 1 000 MW prévu dans le SRCAE<sup>18</sup> a ainsi été atteint.

Les acteurs économiques ont investi dans la spécialisation autour de la maintenance et la modernisation des turbines actuelles, fédérées notamment autour du Cluster Wind basé au Mans.

### Biomasse et méthanisation

Les Schémas de développement de la méthanisation initiés par les Chambres d'agriculture avec les agriculteurs, industriels et collectivités, couvrent les trois quarts du territoire régional. Les projets sont dimensionnés en fonction du gisement de biomasse disponible pour faire face aux besoins du territoire en énergie et en chaleur par injection de biogaz dans le réseau. Grâce à la reconduction du plan Biogaz avec la Bretagne et au tarif de rachat, la région reste l'une des premières pour sa production de biomasse. Le potentiel pourrait doubler d'ici 2020 avec plus de 100 méthaniseurs créés avec des spécialistes tels que Naskeo Methajade, Fonroche, ainsi que des sous-traitants locaux.

La recherche sur de nouvelles sources de biomasses est portée par le Laboratoire GEPEA<sup>19</sup>. Les micro-algues apparaissent comme une bio-ressource prometteuse aux nombreuses applications : biocarburants de 3<sup>e</sup> génération, sources de protéines, nouveaux produits biosourcés comme les bitumes (projet «Algoroute»...), valorisation d'effluents industriels (CO<sub>2</sub>, effluents liquides)... Le projet AlgoSolis a permis l'éclosion d'un « Technocampus des micro-algues » qui réunit à Saint-Nazaire une plateforme R&D et des unités de production à vocation mondiale.



méthaniseurs



millions de tonnes  
de matière brutes traitées



d'énergie valorisée par an

### OPPORTUNITÉ ENTREPRISES

- Positionnement d'entreprises sur un marché en croissance lié à l'installation et à la maintenance de parcs éoliens

### PARI TRIA

- Naissance d'une filière innovante pour des solutions de maintenance tournées vers l'export

### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Production locale de gaz et d'électricité pour servir les besoins locaux (agriculteurs, habitations, mobilité...)
- Développement de méthaniseurs plus performants et adaptés à la biomasse locale, avec des sous-traitants locaux certifiés

### PARI TRIA

- Montée en puissance de la filière de production à grande échelle de micro-algues

<sup>18</sup> Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) définit les orientations et les objectifs stratégiques régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'économie d'énergie, de développement des ENR, d'adaptation au changement climatique et de préservation de la qualité de l'air.

<sup>19</sup> GEPEA : Génie des procédés – environnement – agro-alimentaire, en coopération avec l'UMR Université de Nantes, le CNRS, l'École des Mines de Nantes et ONIRIS.

# Pilier 1

## Énergies renouvelables

### Bois-énergie

**Le marché de l'exploitation et de la transformation du bois à des fins énergétiques reste dynamique.** La bonne santé de ce marché, complémentaire du marché de la construction-bois, conforte le trafic du Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire, numéro 1 national pour le transport du bois.

**En 2020, le bois-énergie est devenu le principal segment de développement du mix énergétique.** Il favorise des activités de plantation, d'élagage, favorables au stockage du carbone, mais également de découpe, de transformation et de distribution avec des entreprises telles que Bois Energie Maine Atlantique, CoforOuest, SCIC Mayenne Bois Energie... La mise en place de plans bocagers impliquant agriculteurs et petits propriétaires forestiers a permis une gestion rationnelle et équilibrée du bois.

Le bois-énergie permet notamment d'alimenter les **réseaux de chaleur** urbains des villes, des industriels ou des équipements urbains. **La demande annuelle est passée de 300 000 tonnes pour les chaudières industrielles et collectives en 2012 à près de 850 000 tonnes en 2020.** Ce marché s'ajoute aux besoins domestiques d'environ un million de tonnes de bois bûche.

**Atlanbois a élaboré un «Schéma régional d'exploitation et de transformation de la ressource bois locale» avec la DRAAF, l'ONF et la Chambre d'agriculture.** Il est prévu d'étendre la surface boisée exploitable, d'augmenter la collecte auprès des 88 000 propriétaires (possesseurs de 90% de la surface boisée contre 75% en France) et de renforcer la filière de transformation.



35 000  
emplois dans la filière bois



6 000  
établissements  
et coopératives



2  
millions de tonnes  
consommées en bois-énergie



Chaufferie Biomasse

© AFU, Chantreffe

### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Développement de la filière des équipements liés à la découpe et à la transformation
- Développement du marché de l'élagage pour l'ensemble des propriétaires
- Structuration de la filière bois énergie

### PARI TRIA

- Emergence d'une filière liée à la gazéification des déchets bois et verts

# Pilier 1

## Énergies renouvelables

### Solaire photovoltaïque et thermique

La filière solaire a repris des couleurs grâce à la réglementation thermique BEPOS 2020, une tarification de rachat stabilisée et un coût de production du kWh photovoltaïque inférieur au prix de vente de l'électricité conventionnelle en Europe. **Les industriels ligériens ont saisi ces opportunités.** Ainsi le groupe Armor a amorcé sa diversification en 2013 avec un programme de recherche conduit en lien avec le CEA INES et un plan d'investissements de 15 millions d'euros. La société a développé une gamme de cellules photovoltaïques organiques (OPV) avec de nouvelles applications liées notamment à la mobilité, aux objets nomades...

Saunier Duval, un des leaders européens dans la commercialisation d'appareils thermiques, a porté la capacité annuelle de sa ligne de fabrication de panneaux solaires et de pompes à chaleur à plus de 35 000 unités/an dont plus de 50% sont exportées.

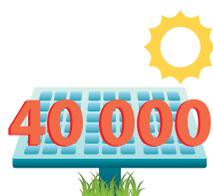
Systemi, acteur référent sur le marché européen des systèmes mixtes PV/thermiques avec la création de toitures intelligentes, a développé des partenariats techniques forts, notamment avec le leader Atlantic basé en Vendée. **D'autres start-up à potentiel se développent (System Off Grid...).**

Entre 2013 et 2020, **10 000 installations ont été raccordées** (+4% par an) dont **1 000 nouveaux agriculteurs et PME-PMI**. La Loire-Atlantique et la Vendée sont parmi les départements français les plus dynamiques pour les installations de petite capacité.

Quelques sites de forte capacité, alimentant plusieurs milliers de logements, ont vu le jour sur d'anciens centres d'enfouissement de déchets évitant l'exploitation de terres arables : Allonnes (Le Mans Métropole), Tougas (Nantes Métropole), Poiré-sur-Vie et à Foussais-Payré (Vendée), Les Ponts-de-Cé (Maine-et-Loire).



de la consommation  
ligérienne couvert



installations  
solaires raccordées



entreprises  
spécialisées



© Région des Pays de la Loire - Vigouroux Perspective

Lycée International de l'Île De Nantes

### OPPORTUNITÉ ENTREPRISES

- Parité réseau entre le kWh d'origine solaire et le kWh conventionnel favorisant l'autoconsommation

### PARI TRIA

- Être une base forte R&D et industrielle pour les systèmes de 3<sup>e</sup> génération, mixte, à très haut rendement ou substituant du silicium par des matériaux d'origine organique

# Pilier 2

## Bâti à énergie positive

Le remplacement de la RT2012 par la norme BEPOS<sup>20</sup> pour les bâtiments neufs a entraîné dès 2018 la mise en œuvre de nouvelles méthodes de construction, de production d'énergie et stimulé la rénovation. Leur combinaison a permis d'atteindre, cette année-là, l'objectif de réduction des consommations d'énergie de -23% par rapport à la consommation tendancielle.

Sous l'impulsion de la Charte Régionale de stimulation de la demande de rénovation énergétique (FFB, CAPEB, Novabuild), près de **100 000 logements, dont un tiers de logements sociaux, et plusieurs milliers de bâtiment publics/tertiaires, ont été rénovés.**

Grâce au plan de développement du label « RGE »<sup>21</sup>, le nombre d'entreprises formées aux meilleures techniques a plus que doublé. Au nombre de **7 500** sur un total de plus de 20 000, elles emploient plus de 50 000 salariés. Elles permettent un bond qualitatif pour toute la filière et à des entreprises locales de répondre aux nouvelles exigences.

Dans le même temps, les agglomérations ont ouvert une cinquantaine de guichets uniques de la rénovation thermique. Ceci a boosté la demande de solutions produites par des entreprises spécialisées (Isover, VM Matériaux, Bel'M, Bouyer Leroux, Vitrum Glass, Maugin) ou des innovateurs (Energie Perspective, Qivivo).

D'autres innovations majeures, diffusées nationalement et à l'export, ont vu le jour grâce aux initiatives du cluster Novabuild, en partenariat avec le CSTB et des maîtres d'ouvrage, architectes...

Après le succès du projet de bâtiment Phileas (Solar Décathlon) des partenariats sont nés entre le monde de l'enseignement et des dizaines d'entreprises, à l'image du bâtiment tertiaire à énergie positive « Delta Green » (groupe Delta), inauguré en 2018 à Saint-Herblain.

En agriculture, la rénovation des bâtiments et le renouvellement de plus de 50% du parc de bâtiments dans les filières porcines et volaille ont été des facteurs de compétitivité générant des économies substantielles d'énergie jusqu'à 50% : régulateurs, échangeurs de chaleur, éco-matériaux... 20% de ces bâtiments sont à énergie positive.

En 2020, plus de 1 000 élevages porcs et volailles sont équipés de BEBC (Bâtiments d'Elevage Basse Consommation).

Ce grand programme aura généré des investissements significatifs. Des équipementiers du grand Ouest se sont rassemblés autour d'une plateforme de compétence « bâtiment d'élevage » : Systel, Deniau...

<sup>20</sup> Un bâtiment à énergie positive (BEPOS) est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement.

<sup>21</sup> La certification RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) est un signe de qualité permettant d'identifier un professionnel qualifié en matière de travaux de rénovation énergétique et conditionne des aides publiques.



### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Nouveaux modes constructifs, de pose et maîtrise des coûts (numérique, robotisation...)
- Développement du marché de la rénovation par la reconnaissance des professionnels et la stimulation de la demande en France et à l'international

### PARI TRIA

- Développement d'une filière liée aux éco-matériaux (chanvre, lin...) permettant à l'ensemble des compétences de la région de s'unir autour de la construction et la rénovation de bâtiments plus écologiques

## Pilier 3

# Conversion et stockage d'énergie

En 2020, la production d'une part croissante d'ENR intermittente a rendu plus pressant le besoin de solutions de conversion et stockage de l'énergie à l'échelle européenne.

Des initiatives ont été prises dès 2015 **pour positionner l'offre en Pays de la Loire et structurer une filière hydrogène (H2) de la production à l'utilisation**. Les premiers démonstrateurs ou pilotes sont apparus.

**Depuis 2016, les premiers véhicules électriques associés à des piles à combustible ont été déployés en région**. Nantes Métropole avait reçu le soutien du programme européen FCH-JU<sup>22</sup> pour développer une première station hydrogène sur un site de la SEMITAN, en partenariat avec un consortium d'entreprises utilisatrices et la Mission Hydrogène.

La région est en pointe sur la propulsion électrique d'engins flottants. **Après le NavHybus, navette fluviale à l'hydrogène en 2016, un premier bateau de pêche polyvalent côtier, nommé « FILHyPyne », a été mis à flot**. Ses résultats ont conduit à l'élaboration d'un standard pour renouveler la flotte actuelle de plus de 80 000 navires en Europe dont 8 000 en France.

**En 2018, l'AFUL Chantrerie<sup>23</sup> a mis en place un démonstrateur « Power to Gas »** pour la production, la gestion et le stockage d'ENR sous forme de biométhane ou H2. Un démonstrateur à grande échelle est en conception sur la ZIP Saint-Nazaire.

Un fabricant d'électrolyseurs s'est installé en région pour bénéficier du savoir-faire des équipes de recherches locales.

**Les nouveaux savoir-faire locaux** en matière de stockage gaz (« Cryogénic containment » développé par Europe Technologies) ou de captage CO2 (Leroux et Lotz) pour la méthanation<sup>24</sup> sont mobilisés dans ces projets.

**Le SyDEV a également testé avec succès une chaîne complète dédiée à l'hydrogène issu de la production d'ENR** pour la traction de véhicules à piles à combustible. Tronico a piloté cette expérimentation à la tête du consortium « HyTrac »<sup>25</sup>.

**Les laboratoires de l'université de Nantes ont mis au point une génération de supercondensateurs**. Des start-up fabriquent des matériaux d'électrodes pour le stockage électrochimique de l'énergie. Depuis le lancement de films collecteurs de courant pour batteries en 2015, Armor a pris une position forte sur ce marché auprès des fabricants.

Le stockage d'énergie sous forme d'air comprimé a démontré ses atouts pour les sites isolés, à partir de réalisations pilotes construites sur la base de la technologie Air4Power imaginée en 2015.

<sup>22</sup> Fuel Cells and Hydrogen vise à financer des projets de R&D, de démonstration et des activités de soutien.

<sup>23</sup> Depuis 2010, un collectif de 7 établissements d'enseignement supérieur du site de la Chantrerie, l'AFUL Chantrerie, développe une dynamique de projets territoriaux (centrale biomasse...).

<sup>24</sup> La méthanation est un procédé industriel de conversion catalytique du dihydrogène (H2) et du monoxyde de carbone (CO) ou du dioxyde de carbone (CO2) en méthane.

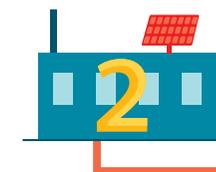
<sup>25</sup> Le Projet « Hy Trac » pour la traction de forte puissance, mené par l'entreprise Tronico Alcen est doté d'un budget global de 26 millions d'euros, financé à hauteur de 10,8 millions d'euros par BPI France (PIA).



port français pour le trafic et la distribution de GNL



stations hydrogène pour les véhicules / navires



démonstrateurs pilotes « Power to Gas »

## OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Participation à des démonstrateurs permettant des retours d'expérience et une vitrine technologique
- Conquête avec des donneurs d'ordre, des marchés export impactés fortement par la pollution de l'air, où l'énergie est chère et le surplus d'ENR problématique pour le réseau électrique

## PARIS TRIA

- Conversion de la flotte de navires aux nouvelles solutions de transport gaz GNL ou H2
- Développement d'une filière d'excellence en région autour de la construction d'électrolyseurs, de cuves, de sous-ensembles jusqu'à la production d'hydrogène « vert »

## Pilier 4

# Réseaux intelligents, Big Data et objets connectés

Les solutions des réseaux intelligents ou « smart grids » optimisent le fonctionnement des réseaux de transport ou de distribution d'énergie ou numérique grâce aux nouvelles technologies (capteurs, compteurs intelligents, fibre optique...).

**Le projet « Smart Grid Vendée »<sup>26</sup>, abouti en 2018, a permis à l'Ouest de devenir leader dans le déploiement des réseaux intelligents.** La duplication de ses innovations dans le cadre du projet SMILE lancé en 2017 a permis l'éclosion d'une filière de sociétés et de formations spécialisées dans le domaine de l'énergie distribuée.

**Les acteurs du grand Ouest ont été encouragés par l'appel à projet national « Nouvelle France Industrielle » lancé en 2015 pour les réseaux électriques intelligents.** De nouvelles compétences ont ainsi émergé dans près de 70 structures dont des groupes nationaux (ENGIE, EDF, Alstom Grid, Schneider...) associés à des entreprises spécialisées (SPIE, Eolane, Lacroix, Qos Energy...), des start-up (Keops, Qowisio, Novea).

**La généralisation des compteurs communicants (électricité, gaz, eau)** a favorisé des offres commerciales de suivi de consommation, d'effacement et de télé-relève rendant les consommateurs plus actifs. **Une chaire dédiée aux réseaux intelligents entre RTE et l'École Centrale de Nantes** a permis en 4 ans de développer de nouveaux modèles de calculs et de prévision.

**La région a par ailleurs mis sur ses atouts en matière numérique** pour accompagner le développement de ces nouveaux réseaux de l'énergie, symbolisés par le « smart metering » :

- Le très haut débit, doté d'un plan à **100 millions d'euros**, a été soutenu par la Région, les collectivités locales et des opérateurs comme Axione.
- **Le développement du GIX Ouest** porté par Sigma, Oceanet Technologie, Octave, Network & Hosting et les métropoles a permis de créer un nœud internet de fibres.
- **Le Green Lab Center** regroupe la filière du Green IT (Kaliterre...).

**La « Cité de l'objet connecté »**, inaugurée en 2015 à Angers et portée par des industriels tels qu'Eolane, rapproche les compétences électroniques de celles du numérique. Elle a incité des PME à réindustrialiser d'anciennes friches et à relocaliser la sous-traitance de sous-ensembles autrefois réalisés à l'étranger. C'est la preuve du savoir-faire développé notamment par les laboratoires, l'ESEO en partenariat avec le cluster We Network.



© Région des Pays de la Loire – M. Gross

Data center (Centre de traitements des données) de l'Université de Nantes

## OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Marchés très captifs à l'international pour l'amélioration de la qualité de la fourniture d'électricité, le pilotage de la production et de la consommation
- Boom des réseaux haut niveau et l'installation de la fibre favorisant le transport des données

## PARI TRIA

- 1<sup>er</sup> territoire avec la Bretagne pour le déploiement de réseaux intelligents qu'ils soient électriques, haut débit, internet afin de faire vitrine en France et à l'international

<sup>26</sup> D'une durée de 5 ans ce projet a été mené par le SyDEV et ERDF auxquels sont associés, dans le cadre d'un consortium, 6 autres partenaires : Alstom Actility, RTE, Cofely Ineo, Legrand et le CNAM.

## Pilier 5

# Eco-mobilité des biens et des personnes

**Le renforcement des engagements en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et les politiques locales incitent à passer à des transports plus écologiques. La pollution de l'air** qui présente un coût élevé pour la santé et l'économie a également induit la mise en œuvre d'alternatives au transport polluant.

**Le gaz naturel véhicule s'est imposé** (GNV et bioGNV issu de la méthanisation...) dans le transport routier et urbain. Le constructeur Scania, est la pointe de ces technologies.

Soutenue par GRDF et GRT Gaz, une infrastructure de stations gaz maille le territoire, depuis les zones à forte concentration d'activités logistiques comme Montoir jusque dans les collectivités locales au travers des SEM de transport (SEMITAN, SETRAM...), des transporteurs privés (Keolis, Transdev...).

**Le gaz naturel liquéfié (GNL) a confirmé sa percée depuis l'infrastructure développée par Elengy à Montoir-de-Bretagne** qui dessert des sites industriels non embranchés et des navires.

En complément, **près de 100 000 véhicules électriques et hybrides circulent en 2020 dans les villes** de la région grâce à un réseau de plus de **1 000 bornes de recharges électrique** et à la **mobilisation de gestionnaires de flottes de véhicules d'entreprises**. Grolleau s'est spécialisée sur le marché des bornes de charge grâce à son partenariat technologique avec Schneider ou Gruau, devenu incontournable dans les véhicules utilitaires électriques.

**De nouvelles offres de services mutualisent les flux et reportent le trafic routier vers le fret fluvial ou ferroviaire** : plateforme Combi West de Château-Gontier, zone du GPM, plateforme de Geodis dans le Maine-et-Loire.

**Les collectivités locales ont étudié des projets sur la livraison du dernier kilomètre** avec des opérateurs comme La Poste et des logisticiens. Elles ont mené à bien une nouvelle organisation au plus proche des lieux de consommation, des modes de transport moins polluants enlever virgule ou des schémas de déplacement de véhicules agricoles. Enfin, **l'IFSTTAR<sup>27</sup> a testé une première portion de route intelligente «5G»** en région avec des industriels tels que Colas. Celle-ci informe sur le niveau de trafic, permet la production d'énergie et augmente la sûreté.



© Région des Pays de la Loire - Vigouroux Perspectives

Tram-train Nantes Châteaubriant

### OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Maîtrise des coûts de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub>/km
- Émergence d'une filière des équipements liés à la production, la distribution et au stockage embarqué de nouvelles énergies (bornes de recharge, stations d'avitaillement...)

### PARIS TRIA

- Région leader sur la conception de la distribution de gaz et d'électricité pour véhicules
- Conception et développement de routes intelligentes

<sup>27</sup> L'ifsttar, l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.

## Pilier 6

# Agriculture écologiquement intensive

La recherche de la double performance (environnementale et économique) lors de l'installation a profité à l'emploi agricole. 10 outils utilisés pour la « transmission-installation » ont été adaptés pour la prendre en compte.

**Trois exploitants sur quatre, soit 20 000, sont engagés dans l'agro-écologie<sup>28</sup>.** La plupart participent à des manifestations consacrées à l'innovation. Cette démarche implique les agriculteurs qui recherchent des solutions plus proches des processus agro-écologiques du sol. **Elle valorise notamment les auxiliaires de culture et la biodiversité.** Elle est enseignée dans les centres de formation ou traitée par des dispositifs professionnels tels que VIVEA touchant 1 agriculteur sur 2.

**L'agriculture biologique concerne 3 500 exploitants et occupe 220 000 ha en Agriculture Biologique.** 500 opérateurs économiques (en amont et en aval) sont actifs sur la filière bio.

Bon nombre d'agriculteurs s'impliquent dans des programmes de recherche pour apporter pragmatisme et efficacité dans les solutions imaginées. **Le programme AgriNov' évalue la vie du sol et optimise son potentiel en favorisant la vie des micro-organismes.** Servic-auxil favorise la vie des auxiliaires des cultures capable de réguler la présence des ravageurs des plantes.

Le rallongement des rotations bénéfique pour les sols s'est développé parallèlement à la recherche de filières de valorisation pour de nouvelles cultures. **Le chanvre et le lin fournissent des biomatériaux pour la construction ou des fibres pour l'habillement.**

Les travaux sur les haies et l'occupation de l'espace ont permis aux agriculteurs de valoriser des crédits carbone. Ces projets suivis par des groupes d'agriculteurs ont apporté des solutions agro-écologiques qui alimentent des formations.

Les productions végétales bénéficient d'outils de diagnostic de la fertilité des sols. **Des indicateurs permettent d'anticiper le changement climatique** et d'adapter en conséquence la stratégie de l'exploitation pour les semis et pour l'alimentation des animaux (projet ORACLE).

5 000 ha de surface en mesure agri-environnementale ont été contractualisés sur l'enjeu « eau » et 18 000 ha sur l'enjeu « biodiversité », 8 Mm<sup>3</sup> stockés l'hiver pour irriguer l'été, 90 Mm<sup>3</sup> gérés en gestion collective de l'irrigation avec 2 000 exploitations.

Cette mobilisation dans l'agriculture a accompagné **une forte innovation dans les entreprises de machinisme agricole ou encore l'agroalimentaire, les intrants végétaux, les semences, les compléments alimentaires, le numérique ...**

*(sources : Ambition 2020 du plan stratégique des chambres)*

<sup>28</sup> Démarche permettant de préserver l'environnement tout en améliorant les rendements.



© Région des Pays de la Loire - PB, Fourny

Ferme Biologique, Fromagerie, exploitation à Bazougers en Mayenne

## OPPORTUNITÉS ENTREPRISES

- Pratique de la polyculture-élevage pour améliorer les revenus agricoles
- Utilisation des nouvelles techniques agraires et les matériels pour faciliter le travail
- Production de nouveaux équipements pour un travail du sol plus respectueux et plus efficace
- Développement de l'agro-foresterie

## PARI TRIA

- 1<sup>ère</sup> région pour l'agriculture écologiquement intensive permettant une amélioration de la qualité de l'eau, un renforcement des circuits courts d'alimentation et une dynamique d'exportation avec les coopératives et les entreprises de l'agro-industrie



*En route vers la*  
**3<sup>ème</sup> RÉVOLUTION  
INDUSTRIELLE  
et AGRICOLE**  
*en Pays de la Loire®*

Pour rester en contact :

[www.triapdl.fr](http://www.triapdl.fr)

[contact@tripdl.fr](mailto:contact@tripdl.fr)



Avec le soutien de :



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR  
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL.

